

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**CAMILLE ROSSATO BOLSON**

**A ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DA CADEIA DE VALOR DOS RESÍDUOS  
PLÁSTICOS: UMA AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS SOCIOECONÔMICOS DE  
PRODUÇÃO DAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CURITIBA**

**CURITIBA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**CAMILLE ROSSATO BOLSON**

**A ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DA CADEIA DE VALOR DOS RESÍDUOS  
PLÁSTICOS: UMA AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS SOCIOECONÔMICOS DE  
PRODUÇÃO DAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CURITIBA**

**The Territorial Organization of the Plastic Waste Value Chain: an evaluation of  
the socioeconomic processes of production of cooperatives and associations  
in Curitiba.**

Tese apresentada como requisito para obtenção do  
título de Doutor em Tecnologia e Sociedade da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dr. Christian Luiz da Silva

**CURITIBA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



CAMILLE ROSSATO BOLSON

**A ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DA CADEIA DE VALOR DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS: UMA AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS SOCIOECONÔMICOS DE PRODUÇÃO DAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CURITIBA**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutora Em Tecnologia E Sociedade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Tecnologia E Sociedade.

Data de aprovação: 30 de Agosto de 2022

Dr. Christian Luiz Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Alain Hernandez Santoyo, Doutorado - Universidade Federal de Alfenas (Unifal-Mg)

Dr. Francisco Luiz Biazini Filho, Doutorado - Rederesiduo - Inovações para Economia Circular

Dra. Maclovia Correa Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Tamara Simone Van Kaick, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 30/08/2022.

## AGRADECIMENTOS

Uma pesquisa científica nunca é uma tarefa individual. Se eu posso me orgulhar do que construí até aqui, tenho certeza que devo tudo às pessoas maravilhosas com quem estabeleci laços de camaradagem inquebrantáveis.

Desejo agradecer primeiramente às catadoras e aos catadores das cooperativas e associações de Curitiba e da Região Metropolitana que, desde o primeiro momento, me receberam de braços abertos: nestes dez anos de convivência, vocês transformaram os barracões em espaços de acolhimento.

Gostaria de agradecer especialmente aos trabalhadores da Catamare, CataParaná, CataCuritiba, ACAMPA e ACA. Taís de Oliveira, Tatiane Carneiro, Paola Fanini, Gregui Wilker, Claudete Godois, Lucas de Oliveira e Andriele de Oliveira: eu sou muito grata pela nossa amizade! Obrigada Valdelir e Suelen Fanini, Márcia e Alex Horst, Lidia, Luana, Tati, José Carlos pelas conversas incríveis tarde a dentro! Obrigada, Carlos Cavalcanti, por me ensinar que só um projeto comum pode garantir uma vida digna para todos nós. Obrigada, Waldomiro da Luz, por me divertir explicando tudo o que eu não entendia. Obrigada Roselaine Mendes Ferreira por ser uma grande companheira e amiga! Vocês todos são fundamentais na minha vida.

Não posso deixar de agradecer especialmente a minha amiga Maria José de Oliveira, presidenta da Catamare, por me ensinar que luta política e amor andam sempre de mãos dadas. Tu sempre vai ser um dos melhores presentes que a vida me deu. A admiração que eu sinto por ti é inabalável e a forma como eu me sinto conectada contigo me faz acreditar na existência do divino. Eu te amo demais, Lia.

De fato, a luta diária de todos os catadores e catadoras foi a fonte inspiradora de tudo. Obrigada por permitirem que eu compartilhasse destas vivências com vocês. Obrigada pela confiança e pelo carinho. Obrigada, acima de tudo, pelo o que vocês me ensinaram: vocês são coautores de cada linha escrita nesta tese.

Agradeço imensamente à minha família pelo apoio durante essa jornada. Desejo agradecer, em especial, à minha mãe, Sandra Rossato, e ao meu pai, Izur Bolson, pelo apoio integral e por me incentivarem a seguir na academia. Tudo teria sido tão mais difícil se eu não tivesse vocês por perto. Agradeço à Manuela Bolson, irmã amada, por todo o amor e por todas as conversas, mas principalmente por entender quando precisei me ausentar. Agradeço imensamente minhas queridas tias

Edi Bolson e Margarete Bolson que desde muito cedo tiveram um papel ativo pra que eu entendesse meu lugar no mundo.

Agradeço especialmente a minha querida vó, Nair da Silva Bolson. De ti eu herdei os olhinhos caídos e a incapacidade de falar se não for sorrindo. De ti eu herdei a dor do mundo e o silêncio enquanto oração, que é de onde vem a vontade de sempre escutar mais do que falar. Só o outro nos interessa e a única ambição nobre é ser alguém melhor pra ele – o outro. E como foi lindo ser o teu outro. Contigo eu aprendi a honrar cada pedacinho de história que nos trouxe até aqui. Contigo eu aprendi a ler o não-dito, a ser paciente e a absorver o mundo a minha volta sem, contudo, me perder. Contigo eu pude ser tudo, porque tu me ensinou que amar é querer livre e inteiro. E eu te amei tanto que transformei o amor que eu sinto por ti em compromisso político, em princípio moral e no sentido da vida: toda bondade que existe em mim é sempre um eco da tua voz.

Minha mais sincera gratidão aos grandes amigos e amigas Ana Paula Schüler, Maria Galant Melgarejo, Gabriel Reese Frigo, Nicole Luy, Lucas Carrera, Antonella Iacovone, Fernanda Feldens, Felipe Alves, Marília Gil Thomé, Fernando Marcelino e Tábata Soldan. Eu amo todos vocês. Agradeço imensamente por todas as vezes que vocês me estenderam a mão, por todos os sorrisos que vocês provocaram e por me ensinarem que a vida só vale a pena se a gente puder compartilhar. Agradeço principalmente por vocês terem levado com seriedade algo que me é tão caro: a luta dos catadores. E, sendo assim, não poderia deixar de agradecer aos amigos queridos Meire Rocio, Luciano Inácio, Martin Esteche, Haidê Maria de Jesus, Carlos Carboni e Joabe Mendes de Oliveira pelo companheirismo e por contribuírem tanto com a luta dos catadores. Meu carinho por vocês é inexplicável!

Agradeço especialmente aos amigos incríveis que fiz no PPGTE: Aline Biagi, Jean Sauka, Liber Paz, Gabriel Fugii, Juliana Pereira, Bruno Oliveira, Catiane Matiello, Vinícius Miranda e Matias Peruyera. Vocês foram grandes companheiros na minha aventura na pós-graduação. Obrigada por me ajudarem a suportar todas as crises, e, muito carinhosamente, também por me ajudarem a sair de todas elas. Obrigada por todas as conversas. O amor que eu sinto por vocês é imenso!

Agradeço ao Professor Christian Luiz da Silva, pela oportunidade e por ter contribuído para que minha vivência acadêmica fosse a melhor possível. Te agradeço imensamente pela paciência, pelo carinho, pela atenção, pela leveza e pelo espaço que tu me deste em todos os momentos. Hoje tenho a certeza de que nenhuma outra

pessoa poderia ocupar de forma tão admirável o papel desempenhado por ti nesses anos de convivência. Tenho muito orgulho do que construímos até aqui e espero que essa parceria não acabe tão cedo. Muito obrigada por tudo! O meu carinho por ti também é inquebrantável.

Agradeço às professoras Maclovia Corrêa da Silva e Tamara Van Kaick e aos professores Alain Santoyo e Francisco Biazini Filho por gentilmente aceitarem o convite para participarem das minhas bancas de qualificação e de defesa. As contribuições de vocês foram fundamentais para a pesquisa e a delicadeza com que vocês fizeram cada crítica, de forma construtiva e atenciosa, me encheu de alegria. Vocês também são coautores de tudo que foi escrito aqui, mas fiquem tranquilos: todos os acertos vieram de vocês, já os erros são de minha responsabilidade.

Agradeço também todos os professores e professoras do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Tenho um orgulho imenso de ter vivido uma parte importante da minha vida acadêmica no programa: me tornei uma pessoa melhor por causa de vocês.

Agradeço aos servidores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Leila Zem e Euro Palu, pela forma como vocês me receberam, pelas conversas que tivemos e pelos dados disponibilizados.

Não poderia deixar de agradecer também à Presidenta Dilma Rousseff pelos investimentos continuados nos fundos de apoio à pesquisa científica e tecnológica, já que, segundo dados do Ipea, os recursos direcionados para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) chegaram aos R\$ 13 bilhões em 2015 – o patamar mais alto de investimento da história do país e, coincidentemente, o ano que defendi minha dissertação. Também te agradeço, Dilma, pela forma honrada com que você se manteve firme durante um dos momentos mais injustos da história do nosso país. Você sempre teve razão: o golpe que você sofreu em 2016 foi, sobretudo, contra o povo e contra a nação.

Agradeço ao Presidente Luiz Inácio Lula da Silva por acreditar na educação enquanto mecanismo fundamental de transformação. Se, mesmo sob ataque, os filhos e filhas da classe trabalhadora têm a oportunidade de desvelar o antigo mundo – e construir um novo! – é porque o seu governo investiu em políticas públicas

continuadas de democratização do acesso à universidade pública, gratuita e de excelência. Eu tenho consciência, Presidente, de que meu esforço individual de nada valeria se os espaços não estivessem disponíveis para que nós os ocupássemos. Te agradeço principalmente pelo compromisso de vida que você há vinte anos honra com os catadores de materiais recicláveis. Jamais vou esquecer do momento em que Aline Souza, catadora desde os 14 anos, ao lado de tantas pessoas que representam verdadeiramente o povo brasileiro, colocou a faixa presidencial no teu peito. Eu chorei de emoção em meio a multidão que te guardava e que te celebrava em Brasília.

Agradeço também a Deputada Federal e Presidenta Nacional do PT Gleisi Hoffmann pela valentia e firmeza moral em um dos momentos mais difíceis do país. Te agradeço do mesmo modo pela atenção dedicada aos catadores – seja legislando em favor da categoria, seja mantendo um diálogo aberto com as catadoras. Agradeço profundamente o espaço e o carinho que você e todo o seu gabinete sempre tiveram com os movimentos sociais. Obrigada, especialmente, por tudo o que você fez pela Catamare.

Escrever uma tese enquanto o país era destruído pela política de morte do governo Bolsonaro não foi tarefa simples. Neste sentido, não poderia deixar de agradecer também aos movimentos sociais que foram responsáveis pela minha formação política e que me encheram de esperança quando tudo parecia perdido: agradeço imensamente ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) que durante a pandemia, apenas no Paraná, distribuiu 130 mil refeições para aqueles que tinham fome – muitos deles catadores; ao Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) e ao Partido dos Trabalhadores (PT) por todas as ações solidárias que vocês lideraram. Obrigada por terem me dado a oportunidade de sonhar com um país forte, soberano e menos desigual. Agradeço, sobretudo, por me permitirem construir junto com vocês um projeto popular de país.

Por fim, agradeço especialmente à classe trabalhadora brasileira que, contra tudo, sustenta a nossa melhor versão – para vocês esta singela contribuição, teórica e prática, para que nós jamais nos esqueçamos que o direito de sonhar e o dever de lutar são inalienáveis.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Aos esfarrapados do mundo e aos que neles se descobrem e, assim descobrindo-se, com eles sofrem, mas, sobretudo, com eles lutam.  
(FREIRE, 2005)



## RESUMO

A utopia do crescimento econômico infinito depende hoje dos plásticos como meio para acelerar o ciclo do capital, na medida em que servem precisamente aos pressupostos necessários para operar uma contração planejada do valor de uso das mercadorias sem que os custos de produção sejam afetados: quanto menos dura a utilidade objetiva e subjetiva de um artefato, mais rápido se consome outro e, com isso, se realiza o ciclo do capital em um menor período de tempo. Nesta conjuntura, a produção e os impactos causados pelos resíduos plásticos tornam-se um impasse socioeconômico e ambiental não apenas para a administração pública dos municípios, mas também para os empreendimentos autogeridos pelos catadores: dada a diversidade físico-morfológica dos resíduos plásticos, suas densidades tecnológicas e volume gerado. Dessa forma, esta pesquisa apresentou como tema a organização territorial da cadeia valor da produção de resíduos plásticos de Curitiba. A produção de resíduos plásticos corresponde a 22,21% do volume comercializado pelas associações e cooperativas de Curitiba e representa, em média, 43,43% da movimentação financeira desses empreendimentos. Nesse sentido, a partir das reflexões levantadas ao longo da tese, o presente trabalho respondeu a seguinte problemática: como se configura territorialmente a cadeia de valor dos processos socioeconômicos de produção de resíduos plásticos das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis da cidade de Curitiba? Para tanto, tornaram-se objetivos específicos do estudo, em primeiro lugar, analisar a configuração territorial dos fluxos de resíduos plásticos; em segundo lugar, analisar a governança da cadeia de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos; e, por fim, analisar os preços dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva. Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi sustentada metodologicamente pelo uso de entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas realizadas em 31 organizações, pela análise bibliográfica e documental de dados primários e secundários de 36 cooperativas e associações. Os relatórios analisados correspondem ao período entre setembro de 2019 e dezembro de 2020. Portanto, a tese caracteriza as organizações que compõe o setor produtivo de resíduos plásticos, suas atividades produtivas, a forma como geram valor, as alterações de preço que ocorrem ao longo da cadeia e, por fim, aponta para como as relações de poder estão estabelecidas entre esses atores. Concluiu-se que a maior parte das organizações estão concentradas em um cinturão na região mais ao sul do município que é, também, um dos lugares mais pobres de Curitiba. Ficou evidente também que há uma incidência muito maior de duas empresas em relação às demais sobre a organização produtiva e a precificação dos materiais. Também é possível afirmar que a cadeia de valor dos plásticos é profundamente influenciada pelas grandes empresas produtoras de plástico virgem e pela indústria petroquímica como um todo, já que ambas condicionam os preços dos materiais.

Palavras-chave: resíduos plásticos; reciclagem; cadeia de valor; políticas públicas.

## ABSTRACT

The utopia of infinite economic growth today depends on plastics as a means of accelerating the capital cycle, as far as they serve precisely the necessary assumptions to operate a planned contraction of the use value of goods without affecting production costs: the less the objective and subjective utility of an artifact lasts, the faster another is consumed and, therefore, the capital cycle is carried out in a shorter period. In this context, the production and impacts caused by plastic waste become a socioeconomic and environmental impasse not only for the public administration of the municipalities, but also for the undertakings self-managed by the collectors: given the physical-morphological diversity of plastic waste, its densities technologies and volume generated. Thus, this research presented as its theme the territorial organization of the value chain of plastic waste production in Curitiba. The production of plastic waste corresponds to 22.21% of the volume sold by associations and cooperatives in Curitiba and represents, on average, 43.43% of the financial transactions of these enterprises. In this sense, based on the reflections raised throughout the thesis, the present work answered the following problem: how is the value chain of the socioeconomic processes of plastic waste production of cooperatives and associations of collectors of recyclable materials in the city of Curitiba configured territorially? Therefore, the study's specific objectives were, firstly, to analyze the territorial configuration of plastic waste flows; secondly, to analyze the governance of the value chain that is organized from plastic waste; and, finally, to analyze the prices of plastic materials along the production chain. To achieve the proposed objectives, the research was methodologically supported by the use of semi-structured and non-structured interviews carried out in 31 organizations, by bibliographical and documentary analysis of primary and secondary data from 36 cooperatives and associations. The analyzed reports correspond to the period between September 2019 and December 2020. Therefore, the thesis characterizes the organizations that make up the plastic waste productive sector, their productive activities, the way they generate value, the price changes that occur throughout the chain and, finally, points to how power relations are established between these actors. It was concluded that most organizations are concentrated in a belt in the southernmost region of the city, which is also one of the poorest places in Curitiba. It was also evident that there is a much higher incidence of two companies than the others on the production organization and pricing of materials. It is also possible to state that the plastics value chain is profoundly influenced by the large companies that produce virgin plastic and by the petrochemical industry, since both condition the prices of materials.

Keywords: plastic waste; recycling; value chain; public policy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Fluxo Logístico da Reciclagem.....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 2 – Distribuição dos municípios que possuem lixões, aterros controlados e aterros sanitários em operação (2018).....</b>	<b>132</b>
<b>Figura 3 – Etapas presentes no processo de reciclagem mecânica, química e energética.....</b>	<b>162</b>
<b>Figura 4 – Resumo da cadeia petroquímica e de plástico.....</b>	<b>168</b>
<b>Figura 5 – Resumo da Cadeia Produtiva de Plásticos do Brasil (2019).....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 6 – Fases do processo de Revisão Sistemática de Literatura.....</b>	<b>184</b>
<b>Figura 7 – Plano de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis - Setor Boqueirão.....</b>	<b>215</b>
<b>Figura 8 – Comprovante de Pesagem LQNL.....</b>	<b>216</b>
<b>Figura 9 – Dispersão territorial das organizações de catadores cadastradas na Prefeitura de Curitiba.....</b>	<b>219</b>
<b>Figura 10 – Síntese da cadeia de valor da produção das associações de catadores.....</b>	<b>226</b>
<b>Figura 11 – Dispersão territorial dos atravessadores e aparistas que compraram materiais das cooperativas e associações cadastradas no Ecocidadão entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>235</b>
<b>Figura 12 – Densidade territorial do fluxo de materiais recicláveis comprados das cooperativas de catadores de Curitiba, por bairro, em média, para o ano de 2020.....</b>	<b>236</b>
<b>Figura 13 – Dispersão territorial dos atravessadores e aparistas que compraram materiais plásticos das cooperativas e associações cadastradas no Ecocidadão (2020).....</b>	<b>260</b>
<b>Figura 14 – Fluxo de comercialização de resíduos plásticos entre as cooperativas e associações, situado por bairro para o ano de 2022.....</b>	<b>262</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Montante de materiais coletados pelas organizações que compõe a ANCAT .....	128
Tabela 2 – Preço Médio (R\$/kg) dos Materiais Recicláveis Coletados pela ANCAT (2019).....	128
Tabela 3 – Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos do Brasil e Por Região – SNIS (2020).....	137
Tabela 4 – Distribuição de empregos de transformados plásticos, por estado (2019).....	174
Tabela 5 – Distribuição de empresas de transformados plásticos, por estado (2020).....	174
Tabela 6 – Distribuição de empresas de reciclagem de plástico, por estado (2019).....	177
Tabela 7 – Distribuição de empregos de reciclagem de plástico, por estado (2020).....	177
Tabela 8 – Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos do Paraná e Curitiba – SNIS (2020).....	210
Tabela 9 – Cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis cadastradas no Projeto Ecocidadão.....	217
Tabela 10 – Compradores de materiais recicláveis das associações de catadores (2020).....	234
Tabela 11 – Atividade e produção de plásticos das cooperativas e associações de catadores entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....	238
Tabela 12 – Indicadores de Preços Industriais, segundo Grupos Econômicos Seleccionados, acumulado (%) em 2020.....	257
Tabela 13 – Compradores de materiais recicláveis plásticos das cooperativas e associações entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....	258

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura metodológica da pesquisa .....	48
Quadro 2 – Principais temas, conceitos e autores utilizados .....	50
Quadro 3 – Caracterização da Tecnologia .....	73
Quadro 4 – Leis e Medidas Normativas para Catadores.....	120
Quadro 5 – Teste de aderência das palavras-chave.....	185
Quadro 6 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave .....	185
Quadro 7 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave .....	186
Quadro 8 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave .....	186
Quadro 9 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave .....	186
Quadro 10 – Apresentação dos artigos selecionados a partir da revisão sistemática da literatura.....	188
Quadro 11 – Planejamento da coleta de dados primários e secundários .....	201
Quadro 12 – Protocolo de pesquisa .....	204
Quadro 13 – Estrutura geral da pesquisa .....	205
Quadro 14 – Leis e Decretos de Curitiba .....	208

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Região (2016) .....	109
Gráfico 2 – Composição Global de Resíduos Sólidos Urbanos (2016).....	111
Gráfico 3 – Evolução dos RSU gerados no Brasil em milhares de toneladas diárias (2010-2020).....	129
Gráfico 4 – Evolução da Coleta Total Diária de RSU no Brasil (2010-2020).....	129
Gráfico 5 – Evolução da Coleta Per Capita Diária de RSU no Brasil (2010-2020) .....	130
Gráfico 6 – Disposição Final de RSU no Brasil (2009-2020).....	131
Gráfico 7 – Unidades de processamento por tipo de organização executora (2020) .....	132
Gráfico 8 – Tipos de unidades de processamento em operação, por tipo e participação (2020).....	136
Gráfico 9 – Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil .....	138
Gráfico 10 – Produção global anual de resina e fibra de polímero em milhões de toneladas métricas .....	155
Gráfico 11 – Distribuição setorial mundial da produção de plásticos .....	157
Gráfico 12 – A quantidade total de plásticos produzidos mundialmente (2015) .....	158
Gráfico 13 – Produção de transformados plásticos, em milhões de toneladas 2010-2020 .....	170
Gráfico 14 – Produção de transformados plásticos, em bilhões a preços constantes.....	170
Gráfico 15 – Faturamento de transformados plásticos, em R\$ bilhões a preços constantes 2010-2020.....	171
Gráfico 16 – Exportações e importações de transformados plásticos (em mil toneladas) 2010-2020.....	172
Gráfico 17 – Empresas na indústria de transformados plásticos (2010-2020)	173
Gráfico 18 – Empregos na indústria de transformados plásticos (2010-2020)	173
Gráfico 19 – Comparação da distribuição nacional do consumo setorial de plásticos transformados, em valor de consumo (2018-2019).....	175
Gráfico 20 – Empresas recicladoras de material plástico no Brasil (2010-2019) .....	176
Gráfico 21 – Reciclagem de plástico por tipo de material (2020) .....	178
Gráfico 22 – Total de Resíduos das Associações Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021 .....	222
Gráfico 23 – Total de Vendas em Reais dos Materiais Recicláveis nas Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021.....	223

<b>Gráfico 24 – Média das Vendas em Reais dos Materiais Recicláveis nas Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021 .....</b>	<b>225</b>
<b>Gráfico 25 – Diferença de resíduos triados entre a associação mais lucrativa e menos lucrativa durante o ano de 2020, por quilograma.....</b>	<b>237</b>
<b>Gráfico 26 - Número de cooperativas que comercializam materiais plásticos por tipo de produto para o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020.....</b>	<b>246</b>
<b>Gráfico 27 - Preço médio de cada tipo de material plástico que foi comercializado pelas associações no período entre setembro de 2019 a dezembro de 2020 .....</b>	<b>247</b>
<b>Gráfico 28 – Flutuação dos preços das sacolas plásticas coloridas e brancas entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>248</b>
<b>Gráfico 29 – Flutuação dos preços do plástico cristal entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>248</b>
<b>Gráfico 30 – Flutuação dos preços de PEAD Branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>249</b>
<b>Gráfico 31 – Flutuação dos preços de PEAD Caixaria entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>250</b>
<b>Gráfico 32 – Flutuação dos preços de PEAD Colorido entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>250</b>
<b>Gráfico 33 – Flutuação dos preços de PEAD Verde entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>250</b>
<b>Gráfico 34 – Flutuação dos preços de PET Óleo entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>251</b>
<b>Gráfico 35 – Flutuação dos preços de PET Azul entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>251</b>
<b>Gráfico 36 – Flutuação dos preços de PET Branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>252</b>
<b>Gráfico 37 – Flutuação dos preços de PET Transparente entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>252</b>
<b>Gráfico 38 – Flutuação dos preços de PET Verde entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>252</b>
<b>Gráfico 39 – Flutuação dos preços de PP Balde colorido e branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>253</b>
<b>Gráfico 40 – Flutuação dos preços de PP branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>253</b>
<b>Gráfico 41 – Flutuação dos preços de PP Margarina entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>254</b>
<b>Gráfico 42 – Flutuação dos preços de PP Preto entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>254</b>
<b>Gráfico 43 – Flutuação dos preços de PP Caixaria entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>254</b>

<b>Gráfico 44 – Flutuação dos preços de PP Grosso entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>255</b>
<b>Gráfico 45 – Flutuação dos preços de PP Mineral entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>255</b>
<b>Gráfico 46 – Flutuação dos preços do PS Copinho Plástico entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>255</b>
<b>Gráfico 47 – Flutuação dos preços das Tampinhas entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>256</b>
<b>Gráfico 48 – Flutuação dos preços de PVC entre setembro de 2019 e dezembro de 2020 .....</b>	<b>256</b>
<b>Gráfico 49 – Número de cooperativas para com quem as empresas compradoras de resíduos plásticos mantém relações comerciais entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.....</b>	<b>261</b>
<b>Gráfico 50 – Total de Rejeito Mensal das Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021 .....</b>	<b>265</b>
<b>Gráfico 51 – Diferença Entre as Maiores e Menores Taxas de Rejeitos Entre as Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2020.....</b>	<b>266</b>
<b>Gráfico 52 – Representação do Estudo Gravimétrico em percentual dos componentes (2021) .....</b>	<b>268</b>



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIPLAST	Associação Brasileira de Indústria de Plástico
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública
ABS	Acrilonitrila-butadieno-estireno
ANCAT	Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis
ARPBA	American Recyclable Plastic Bag Alliance
BOPP	Bi-axially Oriented Polypropylene
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBE	Companhia Brasileira de Estireno
CEMPRE	Compromisso Empresarial Para Reciclagem
CGU	Controladoria-Geral da União
CNDT	Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas
CNP	Conselho Nacional de Petróleo
CNPA	Conselho Nacional de Política Agrícola
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCIDADES	Conselho das Cidades
CONRESOL	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos
COPEBRÁS	Companhia Petroquímica Brasileira
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPS	Poliestireno expandido
GRS	Gestão de Resíduos Sólidos
GRSU	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
ILIX	Instituto Lixo e Cidadania
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPP	Índice de Preços ao Produtor
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
ISWA	International Solid Waste Association
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
MPF	Ministério Público Federal
MVC	Monocloreto de Vinila
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PCELTLD	Programa de Coleta Especial de Lixo Tóxico Domiciliar

PCV	Programa Câmbio Verde
PCV	Programa Câmbio Verde
PD2T	Políticas Públicas e Dinâmicas de Desenvolvimento Territorial
PE	Polietileno
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PEBDL	Polietileno de Baixa Densidade Linear
PET	Tereftalato de polietileno
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGR	Plano de Gerenciamento de Resíduos
PLACTS	Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGIS	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMMA	Polimetacrilato de Metilo
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PPA	Programa Plurianual
PPGTE	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade
PS	Poliestireno
PVA	Polivinilo
PVC	Policloreto de Vinila
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RPU	Resíduos Públicos Urbanos
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SCOT	Social Construction of Technology
SEIRSU	Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos Urbanos
SIEMACO	Sindicato dos Empregados em Empresas de Asseio e Conservação do Estado do Paraná
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos dos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
TAR	Teoria do Ator-rede
TCL	Taxa de Coleta de Lixo
TD	Tecnologia e Desenvolvimento
TDI	Di-isocianato de Tolueno
UE	União Europeia
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UVR	Unidade de Valorização de Recicláveis
WWF	World Wide Fund for Nature

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>1.1</b>	<b>Contexto</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa e relevância</b> .....	<b>34</b>
<b>1.3</b>	<b>Delimitação do problema</b> .....	<b>41</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>43</b>
1.4.1	Objetivo geral.....	43
1.4.2	Objetivos específicos.....	44
<b>1.5</b>	<b>Delimitação da pesquisa</b> .....	<b>45</b>
<b>1.6</b>	<b>Procedimentos metodológicos</b> .....	<b>48</b>
<b>1.7</b>	<b>Ineditismo</b> .....	<b>53</b>
<b>1.8</b>	<b>Estrutura de trabalho</b> .....	<b>55</b>
<b>2</b>	<b>AS RELAÇÕES SOCIEDADE-NATUREZA, A CRIAÇÃO DE VALOR E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO SOB O COMANDO DO CAPITAL</b> .....	<b>57</b>
<b>2.1</b>	<b>O capitalismo, a crise ecológica e a questão dos resíduos</b> .....	<b>57</b>
<b>2.2</b>	<b>Ciência, tecnologia e sociedade sob a lógica do capital</b> .....	<b>66</b>
2.2.1	Construção Social da Tecnologia.....	68
2.2.2	Teoria Ator-rede.....	70
2.2.3	Teoria Crítica da Tecnologia.....	73
<b>2.3</b>	<b>Geração de valor, capital e trabalho</b> .....	<b>77</b>
2.3.1	As Cadeias de Valor e as Redes de Destruição Global.....	77
2.3.2	A teoria valor-trabalho e o valor.....	86
2.3.3	O valor dos resíduos.....	92
<b>2.4</b>	<b>Dinâmicas socioespaciais: a territorialidade do trabalho nas cidades e o papel do estado</b> .....	<b>98</b>
2.4.1	Espaço, Território e a Territorialidade dos Catadores.....	98
<b>3</b>	<b>AS CADEIAS DE VALOR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, O PAPEL DO ESTADO E A QUESTÃO DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS</b> .....	<b>108</b>
<b>3.1</b>	<b>As cadeias de valor dos resíduos sólidos: uma análise global, nacional e local</b> .....	<b>108</b>
3.1.1	A Cadeia Internacional de Resíduos Sólidos.....	108
3.1.2	A Questão Nacional da Cadeia de Resíduos Sólidos Urbanos.....	119
<b>3.2</b>	<b>A cadeia de valor dos resíduos plásticos</b> .....	<b>140</b>
3.2.1	Uma breve história do plástico.....	140

3.2.2	A cadeia internacional de produção de plásticos e de resíduos plásticos 153	
3.2.3	A cadeia nacional da produção de plásticos e de resíduos plásticos.....	165
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>182</b>
<b>4.1</b>	<b>Revisão sistemática da literatura .....</b>	<b>182</b>
4.1.1	Seleção das palavras-chave, banco de dados e teste de aderência.....	184
4.1.2	Varredura nos bancos de dados .....	186
4.1.3	Filtragem dos trabalhos e classificação dos artigos .....	187
<b>4.2</b>	<b>Abordagem metodológica .....</b>	<b>189</b>
<b>5</b>	<b>A CONFIGURAÇÃO TERRITORIAL, A GOVERNANÇA E A ESTRUTURAÇÃO DO PREÇO NA CADEIA DE VALOR DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS DE CURITIBA: RESULTADOS E ANÁLISES.....</b>	<b>207</b>
<b>5.1</b>	<b>O arcabouço institucional, a organização e a coleta de resíduos sólidos urbanos de Curitiba.....</b>	<b>207</b>
<b>5.2</b>	<b>A cadeia de valor dos recicláveis plásticos de Curitiba: seus atores e suas implicações territoriais.....</b>	<b>214</b>
<b>5.3</b>	<b>Destino e tratamento dos rejeitos plásticos .....</b>	<b>265</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>275</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>280</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende abordar a realidade concreta da geração de valor dos processos socioeconômicos de produção da cadeia de resíduos plásticos de Curitiba.

Neste contexto, são apresentadas a seguir, as linhas centrais para tornar possível o desenvolvimento da pesquisa. O capítulo introdutório está composto pelos seguintes subcapítulos: contexto, justificativa, delimitação do problema, objetivo geral e objetivos específicos, procedimentos metodológicos, relevância, ineditismo e estrutura de trabalho.

### 1.1 Contexto

A questão ecológica não é ideologicamente neutra, nem é estranha à interesses econômicos, sociais e políticos. Sua constituição existe em um processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, circunscrito pela superprodução de mercadorias e com o objetivo de produzir um ciclo infinito de acumulação, de produção simples e ampliada do capital, que enxerga o trabalho subsumido a padrões tecnológicos provocados por uma racionalidade econômica imediatista, em uma organização econômica mundializada, marcada pela desigualdade entre classes sociais, povos e nações. Incontrolável, imperialista e destrutivo: o capital assume cada vez mais os contornos de um colapso endêmico e crônico, com a perspectiva de uma crise estrutural cada vez mais intensa, já que sua tendência histórica é destruir suas duas principais fontes de criação de riqueza e reprodução: o trabalho e a natureza (MARX, 2005, MÉSZÁROS, 2009; LÖWY, 2013; HARVEY, 2019).

Uma das consequências diretas desse sistema inextricável de produção-consumo é justamente a geração cada vez maior de resíduos em um menor período de tempo (LEAL *et al.*, 2002; GODOY, 2009). Esse quadro, com suas nuances perversas, destacando-se sobretudo em relação aos trabalhadores (BOSI, 2008; BURGOS, 2008), manifesta a insuficiência dos mecanismos sociais criados pelo capital para, minimamente, dentro dos limites impostos pelo seu próprio metabolismo social, operar de forma adequada a coleta, o manejo e a destinação final dos materiais remanescentes – tanto na esfera da produção, quanto da circulação e do consumo de

mercadorias (GODOY, 2009; HEROD, 2014). E mais, exprime dizer que, enquanto existir esse metabolismo social, sustentado a partir de uma economia linear de extração de recursos, da produção alienada de valores de troca supérfluos, do consumo desenfreado e do descarte irresponsável, uma quantidade crescente de rejeitos e resíduos exponencialmente mais complexos, nocivos e tóxicos serão produzidos ininterruptamente, como é o caso do objeto de estudo da pesquisa aqui introduzida: os resíduos plásticos (GOUVEIA, 2012; LANDIM, 2019).

Neste contexto, é importante salientar que a disparidade entre a porcentagem de resíduos coletados e o índice de reaproveitamento de resíduos em relação ao total de resíduos sólidos urbanos, por si só, não se explicam exclusivamente por um baixo investimento financeiro dos municípios e estados, pela má aplicação da lei federal ou pela baixa produtividade das cooperativas, mas também pela falta de uma metodologia aplicada, balizada por um estudo minucioso da cadeia produtiva de resíduos, que subsidie a tomada de decisão, não apenas no intrincado campo de possibilidades de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (REICHERT, 2013), mas sobretudo no que diz respeito as possibilidades de organização das cadeias globais de valor dos resíduos sólidos. Até mesmo porque o desempenho do setor de reciclagem de resíduos sólidos urbanos no Brasil não depende exclusivamente das políticas públicas federais ou regionais, mas também de aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos, tanto domésticos quanto internacionais, que precisam ser levados em consideração – mesmo que, para o caso brasileiro, o grau de influência que o mercado internacional tem sobre o setor de resíduos nacional não seja claro nos estudos disponíveis (PEREIRA *et al.*, 2016).

Ou seja, os resíduos devem ser compreendidos enquanto uma categoria relacional instável que existe em um contexto cultural, social, político e econômico específico. Nessa tessitura, seja na forma ou no conteúdo, o resíduo não é um dado trans-histórico, pelo contrário, é uma “descrição móvel daquilo que foi descartado ou julgado supérfluo em um determinado espaço-tempo” (GIDWANI; REDDY, 2011, p. 1649), em um determinado *momentum* do desenvolvimento das forças produtivas (MILLINGTON; LAWHON, 2019). Ora, é inegável que os resíduos também estão surgindo em novas formas. À medida que diferentes tipos de artefatos e embalagens tomam conta dos mercados, é possível notar que a composição dos resíduos sólidos urbanos mudou radicalmente nas últimas décadas, com consequências

socioeconômicas e ambientais ainda pouco compreendidas (GIDWANI; REDDY, 2011).

É neste contexto de preocupação gerado pelas implicações provocadas pelos resíduos sólidos no meio urbano que a discussão sobre os impactos da produção, do consumo e do descarte de materiais tóxicos, como os plásticos, emerge. Afinal, os resíduos de plástico, em geral, levam mais tempo para passar por um processo de degradação espontânea, os microplásticos e os nanoplásticos que surgem do processo de desintegração das mercadorias são altamente danosos ao meio ambiente e, se queimados, os materiais produzem gases tóxicos lesivos à saúde pública (ZANIN; MANCINI, 2015).

Nesse sentido, mesmo que superficialmente, é importante situar historicamente o desenvolvimento do plástico, na medida em que ele foi viabilizado pelos progressos científicos no campo da química orgânica durante a Revolução Industrial – momento em que também acontecia a reorganização da força de trabalho e a potencialização das forças produtivas, com uso extensivo de maquinaria (GARCIA DA COSTA, 2018). Coincidia com a Revolução Industrial uma revolução paradigmática nas ciências químicas como um todo, devido ao aumento exponencial das descobertas de novos elementos químicos e por “uma nova capacidade de agir e transformar as estruturas moleculares da matéria” (MARQUES, 2016, p. 197). Assim, no final do século XIX, a indústria petroquímica despontava do desenvolvimento da química industrial, quando o baquelite foi sintetizado pela primeira vez em 1907, sendo este o primeiro de uma série de plásticos que passariam a ser geridos por grupos empresariais, marcando, dessa maneira, o caráter indissociável da história do plástico – por sua alta densidade tecnológica, facilidade de produção e baixo custo, dentre outras características – do desenvolvimento particular do capitalismo (GARCIA DA COSTA, 2018).

De fato, o plástico é uma realidade inexorável da sociedade moderna sob a lógica do capitalismo avançado. É possível afirmar, ademais, que é a mesma versatilidade de aplicação e características altamente desejáveis aos pressupostos da ideologia capitalista que levaram à crescente acumulação de resíduos plásticos no meio ambiente (MEIKLE, 1995; COSTA *et al.*, 2019). Afinal, o plástico pode ser encontrado em grande parte das mercadorias, graças às suas vastas potencialidades de aplicação: de acordo com a *World Wide Fund for Nature* – WWF (2019), em 65 anos, a humanidade produziu em torno de 8,3 bilhões de toneladas de plástico.

Atualmente o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores de resíduos plásticos do mundo, sendo antecedido apenas pelos Estados Unidos (70,8 milhões de toneladas), China (54,7 milhões de toneladas) e Índia (19,3 milhões de toneladas): a produção brasileira é de 11,3 milhões de toneladas de resíduos plásticos por ano, o que significa que cada brasileiro gera cerca de um quilo de lixo plástico por semana. Contudo, somente 1,28% desse volume é reciclado (WWF, 2019). É interessante pontuar que, se levarmos em consideração o tamanho da população de cada país, chegando assim em um cálculo relativo à produção de resíduos por pessoa, o Brasil subiria para o segundo lugar em produção per capita de resíduos, ficando atrás apenas dos Estados Unidos<sup>1</sup>.

Neste cenário, o trabalho aqui introduzido pretende analisar a cadeia de valor dos processos socioeconômicos de produção da cadeia de resíduos plásticos de Curitiba, para que seja possível refletir sobre as condições estruturais que circundam a organização do setor produtivo de resíduos plásticos, destacando os aspectos da organização produtiva da cadeia, das relações de trabalho construídas ao longo dela, levando em consideração o estágio atual de desenvolvimento das forças produtivas da cadeia de resíduos na relação periferia-centro e da lógica própria de produção em um período histórico de mundialização do capital. Desta forma, a pesquisa aqui empreendida tenta compreender as razões pelas quais a maior parte dos resíduos plásticos, já nos seus primeiros ciclos de vida, quando muito, acabam nos aterros sanitários e, mais comumente, nas ruas, lixões, rios e oceanos.

Neste contexto, são três as temáticas fundantes da pesquisa: (i) as relações estabelecidas entre os grandes geradores, a produção de resíduos residenciais, as empresas de coleta, as cooperativas de catadores, os sucateiros, os atravessadores, os aparistas e as recicladoras de plástico; (ii) os processos de valorização dos materiais que fazem parte da cadeia de resíduos plásticos, bem como a constituição dos fluxos de valor entre as organizações e, por fim; (iii) o arcabouço institucional e organizacional que permeia o setor produtivo de resíduos de plástico. Trata-se de caracterizar esses atores, suas atividades produtivas, as relações que estabelecem entre si, seus meios de produção e a geração de valor que incorre da atividade produtiva a partir dos resíduos plásticos, ou seja, mapear conjuntamente as suas

---

<sup>1</sup> Neste cálculo aproximado, os Estados Unidos tem um consumo anual per capita de resíduos plásticos médio de 200 quilos por ano, o Brasil 53 quilos por ano, a China 39 quilos por ano e a Índia 14 quilos por ano.



relações econômicas, sociais e políticas para situá-los historicamente em um contexto nacional de uma cadeia produtiva internacionalizada.

A relevância dessa iniciativa encontra-se na possibilidade de cooperar para o entendimento concreto da forma como a cadeia de resíduos sólidos se organiza do ponto de vista ambiental e socioeconômico – podendo, ainda, contribuir com o entendimento sobre a relação do movimento do valor dos resíduos de plástico gerados em Curitiba em um contexto de cadeias nacionais e globais de produção. O propósito proeminente da discussão é justamente contribuir com o debate sobre o movimento do valor dentro da cadeia produtiva de resíduos sólidos urbanos e, porque não, contribuir para a crítica das formas mais gerais de organização da produção gerada a partir dos resíduos plásticos na periferia do capitalismo, afinal, o resíduo também permeia os processos alienados na produção das condições materiais de existência sob o sistema sociometabólico do capital (MILLINGTON; LAWHON, 2019).

## **1.2 Justificativa e relevância**

Como se verá nos próximos capítulos, sob o modo de produção capitalista, a tendência de se produzir mais mercadorias do que a capacidade de consumo da sociedade acarreta um tipo de crise de superprodução (MÉSZÁROS, 2011; MARX, 2017; HARVEY, 2019). Nesse sentido, a impossibilidade histórica de encontrar um equilíbrio entre produção e consumo em uma “sociedade dos descartáveis” (MÉSZÁROS, 2011, p. 640) torna, de pronto, a presente pesquisa um trabalho relevante, na medida em que pode contribuir na compreensão em como, de fato, os fenômenos são e acontecem no modo de produção capitalista e, especificamente, na cadeia produtiva de resíduos sólidos; bem como, pode contribuir com elementos que dialoguem com a construção da superação – no sentido de criar as condições materiais necessárias – da forma de produzir-consumir os resíduos sólidos sob a primazia da reprodução simples e ampliada do capital.

Sobretudo, no contexto específico do setor produtivo de resíduos sólidos, em uma conjuntura de mundialização da produção e da divisão internacional do trabalho (HEROD, 2013; 2014), as contradições entre as estimativas de produção de resíduos

nacionais e internacionais<sup>2</sup> (WILSON; VELIS, 2015; EDJABOUA *et al.*, 2017; EDJABOUA *et al.*, 2019; HENRIKSEN *et al.*, 2019; IPEA, 2019), o tráfico ilegal de resíduos (MOREIRA *et al.*, 2016; SILVA; CAPANEMA, 2019) bem como, em geral, a falta de informação sobre os fluxos percorridos por eles<sup>3</sup> (REICHERT, 2013; FRICKE; PEREIRA, 2015; RIBEIRO, 2017) e a falta de informações sobre os mecanismos de geração de resíduos e dos diferentes padrões de consumo locais, regionais, nacionais e internacionais (LIU *et al.*, 2019) também se apresentam como uma justificativa importante para o desenvolvimento da presente pesquisa.

Ainda que as estimativas disponíveis sejam consideradas válidas (BANCO MUNDIAL, 2018; WWF, 2019; IPEA, 2019), todas expõem o problema da gestão de resíduos sólidos urbanos como uma crise global, porquanto mesmo nas visões mais otimistas poucos são os países que conseguem manter taxas de reciclagem acima de 50% (DAS *et al.*, 2019). No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2017), cerca de 40% do total dos resíduos coletados possuem um destino final inadequado e apenas 13% é reciclado, gerando uma perda de um montante anual aproximado de 8 bilhões de reais com materiais remanescentes que são descartados e que poderiam ser reintroduzidos na esfera produtiva (FUGII, 2019). Nesse contexto, é importante ressaltar que as instalações de reciclagem em praticamente todos os países não dão conta da produção local de resíduos sólidos urbanos e, grande parte dos países centrais acabam exportando seus resíduos sólidos para países como a China<sup>4</sup>, a Tailândia, a Malásia e a Índia (BROOKS *et al.*, 2018).

O reconhecido sucesso europeu em suas políticas ambientais se deve em grande parte à exportação de resíduos para a China: apenas em 2016, cerca de 8,4 milhões de toneladas de plástico foram coletadas na Europa e 1,6 milhão desse total tiveram como destino o território chinês (TAMMA, 2018; SILVA; CAPANEMA, 2019). Essa situação se tornou ainda mais problemática e globalizada quando, em 2018, a

---

<sup>2</sup> Embora seja possível vislumbrar no item 4.1 a incongruência dos dados sobre resíduos sólidos no Brasil e no mundo, este assunto será abordado com mais profundidade no Capítulo 3 em que se analisará as questões internacionais do comércio de resíduos e a questão nacional dos resíduos sólidos.

<sup>3</sup> Veja o caso da Espanha: 50 milhões de recipientes plásticos de bebidas são postos em circulação diariamente, porém a localização de mais da metade das garrafas – em média 30 milhões – tem destino desconhecido (TENA, 2019).

<sup>4</sup> O maior aterro sanitário da China, com 700 mil metros quadrados e com uma capacidade de armazenamento de mais de 34 milhões de metros cúbicos, atingiu a sua capacidade máxima 25 anos antes do previsto (MENDES, 2019).

China banuiu a importação de vários tipos de resíduos, fazendo com que o tráfico ilegal de resíduos se dissipasse entre diversos países asiáticos e latino americanos.

Contudo é preciso sublinhar que, mesmo com as dificuldades institucionais e organizacionais do setor produtivo de resíduos sólidos no Brasil, historicamente os índices de reciclagem nacionais para alguns tipos de materiais estiveram acima das médias internacionais e, em alguns casos, muito acima de grande parte dos países ricos (FIGUEIREDO, 2012; ABRELPE, 2016). Entre 1994 e 2008, o índice de reciclagem de latas de alumínio variou de 56% para 91,5% (IPEA, 2017), alcançando em 2015 o índice recorde de 97,9%. Nos anos seguintes, o Brasil se manteve como o líder mundial nas atividades de reciclagem de alumínio, à frente do Japão com 77,1% e dos Estados Unidos com 64,3% (ABRELPE, 2016). No mesmo período a reciclagem de papel subiu de 37% para 43,7%, alcançando a marca de 45,5% em 2010 (LANDIM *et al.*, 2016), já a taxa de reciclagem do vidro subiu de 33% para 47%, o de lata de aço de 23% para 43,5% e, por fim, o beneficiamento das embalagem longa-vida subiu de 10% em 1999 para 26,6% em 2008<sup>5</sup> (FIGUEIREDO, 2012; IPEA, 2017).

Embora os dados supracitados estejam defasados, eles são importantes porque prenunciam minimamente as características históricas da organização orgânica do setor produtivo nacional de resíduos que serão apresentadas no decorrer da presente pesquisa. Neste sentido, é preciso levar em consideração, mesmo que sinteticamente, a dinâmica e as características da expansão do setor de produção de reciclados no Brasil e sua dependência de uma força de trabalho com qualidades específicas para a coleta e seleção dos materiais recicláveis (BOSI, 2008; BURGOS, 2008). De fato, discorrer sobre o setor produtivo de resíduos sólidos no Brasil sem abordar a categoria de trabalhadores que sobrevive da catação, isto é, sem levar em consideração suas características e suas formas específicas de organização político-produtiva, contribui para análises frágeis do setor produtivo já que os catadores são responsáveis por quase todo o material reciclado no país (IPEA, 2013) e, mesmo aqueles materiais que são destinados aos lixões e aterros, passam, em algum momento, pelas mãos de um catador (IPEA, 2017). Em síntese, significa dizer que os catadores são o elo fundamental no processo de transformação dos resíduos em mercadoria no país, ou seja, sustentam a atividade produtiva de um mercado não

---

<sup>5</sup> Os índices que reciclagem de praticamente todos os materiais não são recentes e, mesmo os índices dos plásticos da publicação da WWF, são baseados em uma única pesquisa: a já supracitada publicação do Banco Mundial (2018).

apenas lucrativo, mas que é, igualmente, origem de economia de recursos para setores produtivos diversos.

Durante a pesquisa realizada com a cooperativa Catamare (BOLSON, 2015) se concluiu que, por certo, existem restrições estruturais oriundas da própria constituição da indústria de recicláveis que dificultam o trabalho dos catadores, mesmo quando estes tornam-se cooperados a um empreendimento solidário. Ou seja, é incontestável que o trabalho do catador está subsumido ao padrão tecnológico imposto pela indústria de recicláveis como um todo e às variáveis de produção das grandes multinacionais que lucram, principalmente, com a produção contínua de mercadorias de uso único ou que, minimamente, tenham uma contração planejada em seu valor de uso e que, por fim, acabam colocando a cadeia de valor local subsumida aos padrões determinados por diversas cadeias globais de valor. Essa condição pode ser observada na cadeia produtiva de resíduos plásticos, na medida que essa indústria é fortemente influenciada pelas grandes empresas produtoras de plástico virgem e pelas empresas transformadoras que são as compradoras das matérias-primas do setor. Contudo, pode-se destacar principalmente a subordinação do trabalho dos catadores, no caso do plástico, aos preços determinados, por exemplo, pelo mercado mundial responsável pelos derivados de petróleo (PEPINELLI, 2015).

A organização da cadeia produtiva de resíduos plásticos pode ser entendida a partir de três etapas globais: (i) a recuperação – que está contida dos processos de separação dos resíduos nas fontes, da coleta seletiva, da triagem dos resíduos por tipo, nível de limpeza e qualidade do material, da pesagem, da prensagem, do enfardamento dos materiais; (ii) a revalorização, que compreende os processos de beneficiamento dos materiais. É a fase na qual o material triado passa por um dos três processos principais de reciclagem: a mecânica, a energética ou a química e, por fim, (iii) a transformação, ou seja, a reciclagem propriamente dita, transformando os materiais provenientes do resíduo em um novo produto (GONÇALVES, 2003).

Todavia, não há uma clareza sobre como de fato se organiza a cadeia de resíduos plásticos no país e, conseqüentemente, como diversas restrições estruturais (BOSI, 2008) estão veladas dentro da própria organização da cadeia produtiva (GONÇALVES, 2009). Como se verá no item 1.7, não foi possível encontrar nenhum estudo que explique, com o nível de complexidade necessário, uma questão aparentemente muito simples: por que grande parte dos plásticos que poderiam ser

reintroduzidos no setor produtivo tem como destinação final precoce, quando muito, seja no seu país de origem ou além-mar, os lixões, os aterros controlados e os aterros sanitários?

Cada cadeia produtiva que integra a cadeia de resíduos plásticos tem uma dinâmica própria. Embora elas componham a cadeia de resíduos plásticos, diversas especificidades técnicas, econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais permeiam cada um dos materiais que fazem parte das cadeias produtivas e, neste sentido, a sistematização da cadeia de resíduos plásticos não é algo trivial. Contudo, parte-se aqui do pressuposto de que é fundamental entender a dinâmica da cadeia produtiva e suas relações econômicas, sociais, políticas, culturais e territoriais (GONÇALVES, 2003; SILVA, 2015; SCHANDL, 2018; DAS *et al.*, 2019) para que seja possível, ao longo do trabalho, discutir, de fato, a geração de valor proveniente dos resíduos de plástico.

Algumas das hipóteses aqui levantadas são de que, quando se discute a questão dos resíduos sólidos como um todo e, particularmente, o problema dos resíduos plásticos, (i) há uma desconexão entre aquilo que é tecnicamente reciclável e o que é economicamente viável<sup>6</sup>; bem como (ii) há uma dissonância entre as características locais da cadeia de resíduos sólidos e as determinações globais dos mercados que lucram com resíduos; o que, invariavelmente engendrará uma série de contradições estruturais na gestão municipal dos resíduos sólidos urbanos e que não encontram uma solução simples na Política Nacional de Resíduos Sólidos e; por fim, (iii) há uma característica oligopolista no mercado de recicladoras de plástico na região que condiciona as relações de poder do setor produtivo local.

É importante ressaltar que, embora a gestão de resíduos sólidos seja considerada um problema globalizado (DAS *et al.*, 2019), a forma como os países centrais e periféricos lidam com a questão são bem distintas e correspondem diretamente ao seu estágio de desenvolvimento, bem como às capacidades econômicas, tecnológicas e sociais disponíveis em cada país (JACOBI, BESEN, 2011). Nos países periféricos, os governos nacionais, estaduais e municipais defrontam-se com o desenvolvimento acelerado das cidades: a ausência de

---

<sup>6</sup> Um caso ilustre é a película de polipropileno biorientada (*bi-axially oriented polypropylene*) mais conhecida como BOPP. O BOPP é um tipo de filme plástico encontrado em embalagens de diversos tipos de alimentos industrializados. Embora seja um tipo de plástico tecnicamente reciclável, no mundo todo, a maior parte do BOPP acaba incinerada ou em aterros, uma vez que não é economicamente viável reintroduzir o material na cadeia produtiva (MACIEL *et al.*, 2018).

planejamento urbano combinada a uma crescente geração de resíduos, acrescida de um número extensivo de trabalhadores que dependem da atividade da catação, além de um alto custo municipal para a gestão de remanentes, apresentam-se como entraves importantes e também tornam o objeto da presente pesquisa um fenômeno passível de análise (JACOBI; BESEN, 2011; GRAZHDANI, 2016; SILVA, 2016; FUGII, 2019).

Neste sentido, a presente pesquisa se justifica principalmente: (i) pela falta de dados consistentes sobre as organizações que compõe a cadeia produtiva local dos resíduos sólidos como um todo (GONÇALVES, 2009; ARAUJO; XAVIER, 2019) (ii) pela falta de dados consistentes sobre os materiais plásticos que são de fato reinseridos na cadeia produtiva brasileira (REICHERT, 2013; RIBEIRO, 2017; IPEA, 2017; IPEA, 2019); (iii) pela insuficiência de elementos que justifiquem os altos custos e a baixa eficiência da gestão municipal de resíduos sólidos no Brasil (SILVA, 2016, LANGER; NAGALLI, 2017; FUGII, 2019); (iv) a ausência de transparência nos contratos entre prefeituras e empresas privadas (REICHERT, 2013); (v) a falta de dados sobre a valorização dos materiais ao longo das cadeias produtivas (AQUINO *et al.*, 2009; PEPINELLI, 2015; XU *et al.*, 2017); (vi) a falta de dados sobre a apropriação financeira dos agentes econômicos ao longo da cadeia produtiva (AQUINO *et al.*, 2009; GONÇALVES, 2009; LIBOIRON, 2015; MILLINGTON; LAWHON, 2019); (vii) a falta de análises profundas das razões pelas quais a maior parte dos materiais plásticos tem como destino, quando muito, um aterro sanitário (MARQUES, 2016; IPEA, 2019; MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Por fim, esta pesquisa é um desdobramento dos questionamentos que surgiram durante o processo de desenvolvimento da dissertação da autora que está ancorada em, pelo menos, três campos de pesquisa: (i) alternativas de produção-consumo; (ii) a problemática dos resíduos e (iii) políticas públicas. A aderência do projeto ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e o alinhamento à pesquisa da linha Tecnologia e Desenvolvimento (TD) são concretos na medida em que o PPGTE tem sua área de concentração definida pela premissa da indissociabilidade entre a tecnologia e a sociedade e, por objetivo fundamental, pesquisar as transformações provocadas nas atividades realizadas pela sociedade no âmbito material e cultural, decorrentes dos sistemas sociotécnicos como um todo (PPGTE, 2019).

Partindo da simbiose característica do conceito de tecnologia, proveniente de seus inúmeros significados construídos pelos diferentes grupos que a interpretam e os diferentes valores incorporados em seu uso concreto, o PPGTE tem como prioridade, desenvolver atividades e pesquisas, de abordagens teóricas e práticas, para explicitar os sentidos atribuídos ao termo tecnologia (PPGTE, 2019). A ideia é expandir os limites da discussão sobre a relação entre tecnologia e sociedade, superando as formas reducionistas, que se limitam à compreensão da tecnologia, bem como a possibilidade de expandir o entendimento sobre as formas com que os seres humanos se relacionam com aquilo que produzem e consomem.

Compreender os processos que se relacionam ao desenvolvimento do setor produtivo de resíduos sólidos urbanos justificam a adequação do presente trabalho ao grupo de estudos “Políticas Públicas e Dinâmicas de Desenvolvimento Territorial” e com a linha de pesquisa “Planejamento Territorial e Desenvolvimento Local”, na medida em que abrange a tecnologia enquanto fenômeno humano que se manifesta, é produzida e apropriada, atendendo a diversos interesses, bem como as especificidades da sociedade da qual faz parte, com todas as suas particularidades múltiplas, plurais e desiguais. Afinal, discutir a relação entre tecnologia, a organização social de determinada cadeia produtiva e as formas pelas quais os sujeitos se relacionam com aquilo que produzem e consomem coletivamente, implica compreender e questionar a produção das condições materiais de vida necessárias a qualquer sociedade, bem como os elementos e critérios culturais, políticos, filosóficos e econômicos próprios da prática social (PPGTE, 2019).

Ainda, justifica-se a contribuição desta tese para o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado “As metrópoles e o direito à cidade: plataforma de conhecimento, inovação e ação para o desenvolvimento urbano (2017-2022)”, financiado pela CAPES. O trabalho contribui para o avanço de conceitos fundamentais para a área de estudo, daqueles que se inserem na linha de pesquisa supracitada e nos campos que têm por objeto de estudo crítico dos sistemas sociotécnicos nos meios urbanos.

Em suma, o presente trabalho se justifica na medida em que compreender a complexidade, a natureza e as interações construídas a partir da esfera produtiva e da geração de valor que acontece a partir dos resíduos plásticos possibilita não apenas compreender de fato como o setor funciona, se organiza, lucra e distribui renda, mas principalmente possibilita tencionar as ações locais e as decisões

nacionais da cadeia produtiva como um todo, em um momento que a questão da gestão de resíduos toma contornos de elemento fundamental das soberanias nacionais.

Afinal, historicamente, as nações ditas desenvolvidas – fundamentalmente os países da União Europeia e os Estados Unidos – conseguiram instituir em seus centros urbanos uma paisagem despoluída sobretudo porque transferiram aos países periféricos – principalmente os países asiáticos – a responsabilidade sobre os seus resíduos e a fabricação de novas mercadorias a partir desses materiais que, na maior parte dos casos, exigem processos poluentes (BARNES, 2019; MILLINGTON; LAWHON, 2019). Contudo, as diversas pressões ambientais que as mudanças climáticas têm feito sobre as nações impossibilitam que esse modelo colonial de gestão global de resíduos continue existindo (MILLINGTON; LAWHON, 2019).

É neste contexto que, partindo do rejeito, do remanescente, dos resíduos plásticos – meio de sobrevivência de uma categoria de trabalhadores historicamente marginal e radicalmente precarizada, que faz parte de um setor produtivo altamente lucrativo (LEAL *et al.*, 2002), na periferia do capitalismo, que terá início a pesquisa.

### **1.3 Delimitação do problema**

É possível afirmar que a ausência de dados concretos sobre as especificidades locais e as complexidades da gestão integrada da cadeia de resíduos sólidos no Brasil, considerando seus elementos econômicos, sociais, governamentais, territoriais, políticos, técnicos, ambientais, culturais e institucionais é uma questão significativa no desenvolvimento dos planos municipais de resíduos sólidos urbanos (MARCHI, 2015; BESEN; JACOBI; FREITAS, 2017; SILVA, 2017; FUGII, 2019). Afinal, quando se analisa a cadeia de resíduos sólidos várias questões cujas respostas são fundamentais para construir um planejamento municipal de resíduos sólidos surgem: Quais são os sujeitos sociais e as organizações responsáveis pela estruturação da cadeia de resíduos sólidos no Brasil? Quantas cadeias produtivas estão interligadas pela cadeia de resíduos sólidos? Como essas cadeias se organizam na região? Como as cadeias regionais dialogam com as cadeias globais de valor? Como a renda é gerada e apropriada pelos atores da rede constituída na região de Curitiba? Como se dá o enfrentamento pelos espaços e práticas referentes ao manejo de resíduos? É possível afirmar que a forma como está estruturada a cadeia de



resíduos sólidos está em consonância com a realidade social, ambiental, econômica e política do país? E da região? Em um contexto de mundialização do capital, de que forma a gestão de resíduos sólidos urbanos municipais deve ser planejada, concebida e realizada?

De fato, os municípios não dispõem de recursos financeiros, mão de obra especializada ou mesmo tecnologias suficientes para a implantação ou adequação dos modelos de gestão de resíduos sólidos urbanos atuais (JACOBI; BESEN, 2017; FUGII, 2019). Contudo essa não é uma equação simples. Retomando o esforço analítico empreendido por diversos autores (RODRIGUES, 1998; LEAL *et al.*, 2002; GIACOMINI FILHO, 2008; LAYRARGUES, 2016), parte-se da ideia de que não é possível restringir a análise da indústria de resíduos exclusivamente às etapas finais de consumo e descarte. Ignorar a indissociabilidade do ciclo produtivo da geração de resíduos sólidos urbanos – que, em linhas gerais, compreende desde a extração da matéria-prima, a produção de insumos, o consumo produtivo de energia, o processo de transformação industrial, a distribuição, a comercialização, o consumo, o descarte dos resíduos e a destinação final dos rejeitos (LAYRARGUES, 2016), contribui tanto para a falta de análises que dialoguem com a complexidade da problemática dos resíduos, quanto para a ausência de trabalhos científicos que deem conta de explicar os resultados de uma década de sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Para que seja possível dialogar com essas questões é preciso primeiramente superar a visão reducionista contida na maior parte das considerações desenvolvidas sobre os resíduos sólidos. É preciso analisar a gestão dos resíduos a partir de uma perspectiva sistêmica, que extrapola a esfera imediata do descarte, ou seja, que compreenda as diversas conexões veladas que existem com outras cadeias produtivas e, evidentemente, com as cadeias de consumo. Logo, é imperativa uma reavaliação do modelo atual (FUGII, 2019), que se inicia com um novo olhar, não apenas para a organização da cadeia produtiva, mas principalmente sobre os processos de criação de valor a partir dos resíduos sólidos urbanos e, no caso específico da pesquisa, os resíduos plásticos.

E, não apenas isso, afinal, as análises dos mais diversos tipos de resíduos sólidos concentrou-se largamente na transformação física de mercadorias que se encontravam no final de suas vidas úteis, construindo um discurso de continuidade em que a reutilização das partes de diversas mercadorias é vista praticamente como

infinita (BARTHES, 2001; HEROD *et al.*, 2014) – o que, em primeiro lugar, não se aplica a realidade concreta da reciclagem dos materiais plásticos. Ainda, tal foco na forma, falha em explicar adequadamente o movimento do valor e, conseqüentemente, em interpretar o lugar do trabalho no processo de reindustrialização dos plásticos para que estes sejam incluídos em novas mercadorias (HEROD *et al.*, 2014). Ou seja, é importante considerar as materialidades e territorialidades próprias constituídas a partir dos resíduos plásticos nos grandes centros urbanos, para que seja possível entender não só como se dá a distribuição de custos ao longo da cadeia produtiva ou do beneficiamento dos resíduos, mas que permita principalmente compreender a geração de valor a partir dos resíduos e como esse valor se realiza para diferentes sujeitos que dão vida a cadeia produtiva (RODRIGUES, 1998; LIBOIRON, 2015).

Nesse sentido, a partir das reflexões levantadas anteriormente, desenvolveu-se a seguinte problemática, que o presente trabalho responde: **como se configura territorialmente a cadeia de valor dos processos socioeconômicos de produção de resíduos plásticos das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis de Curitiba?**

À primeira vista, parece uma pergunta fácil de ser respondida. Contudo, os dados oficiais (IBGE, 2017; IPEA, 2017; IPEA, 2019) e das associações do setor (ABRELPE, 2021, CEMPRE, 2020), conjuntamente com a revisão sistemática da literatura, apontam que não há uma precisão de dados que clarifiquem a organização, a produção e os fluxos de criação de valor contidos na cadeia de resíduos plásticos tanto nacionais, quanto regionais.

## 1.4 Objetivos

A partir da conjuntura apresentada e do problema formulado anteriormente, foram definidos o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa que são apresentados nos subitens a seguir.

### 1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é estudar a organização da cadeia de valor da indústria de resíduos sólidos sob três aspectos principais: a reestruturação do preço

dos materiais, a configuração territorial e a governança da rede constituída em Curitiba. Este trabalho tem por finalidade contribuir com o aprofundamento dos estudos sobre a cadeia produtiva de resíduos plásticos na região como um todo, a partir da sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), na medida em que gera análises inéditas que podem auxiliar na gestão dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo para as áreas de políticas públicas, saneamento, sustentabilidade, gestão de recursos públicos e planejamento urbano do município.

Afinal, se, por um lado, a falta de recursos financeiros (SILVA, 2016; CGU, 2017; FUGII, 2019) e a ausência da implementação de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos que dê conta das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (CGU, 2017) são impeditivos estruturais importantes para o desenvolvimento de redes eficientes de produção nas cadeias de recicláveis, por outro lado, compreender como se comportam os fluxos de valor de cadeias produtivas específicas, como é o caso do plástico, pode ser um elemento importante de análise no desenvolvimento de planos para o setor, tendo em vista que as destinações atuais não são capazes de solucionar satisfatoriamente os problemas ambientais, sociais, econômicos, organizacionais e políticos relacionados aos resíduos sólidos.

Dessa forma, o objetivo central da pesquisa é analisar a configuração territorial da cadeia de valor dos processos socioeconômicos de produção de resíduos plásticos das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis de Curitiba cujos os contornos ainda não tem definições totalizantes.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, definiu-se os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar os atores que atuam na cadeia de resíduos plásticos de Curitiba;
- Identificar a configuração territorial dos fluxos da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba.
- Identificar a governança da cadeia de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos;

- Apresentar a estruturação de preço dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva de resíduos plásticos.

### 1.5 Delimitação da pesquisa

Quanto à origem, a princípio, o objeto de pesquisa é o resíduo. Todavia, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), estabelece classificações distintas para resíduos de fontes diversas:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010).

Assim sendo, exclui-se os resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil – gerados nas construções, reformas, reparos, demolições, além das resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, resíduos agrossilvopastoris – gerados nas atividades agropecuárias e de silviculturas, bem como os relacionados a insumos utilizados nessas atividades, os resíduos de serviços de transportes (originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira) e os resíduos de mineração (BRASIL, 2010).

Pela dificuldade na geração de dados sobre os diversos tipos de resíduos sólidos, a pesquisa trata apenas dos resíduos plásticos provenientes dos resíduos sólidos urbanos. Contudo exclui-se também os resíduos de limpeza urbana pela dificuldade de se obter dados suficientes sobre este tipo de resíduo, ou seja, foram trabalhados apenas aqueles resíduos originados das atividades domésticas e comerciais que não ultrapassam 600 litros de resíduos descartados semanalmente.

Essa delimitação se dá, principalmente, (i) pela falta de dados oficiais sobre todos os demais resíduos qualificados a partir de sua origem (DA SILVA et al., 2019) e; (ii) pelo potencial próprio de reindustrialização deste tipo de material. Os plásticos provenientes dos resíduos industriais, ou seja, aqueles gerados nos processos produtivos e instalações produtivas também foram excluídos do presente estudo, já que não foi possível produzir dados sobre os resíduos originários desse setor.

Ainda, como dito anteriormente, as cadeias produtivas de cada material que compõe a cadeia de resíduos sólidos têm uma dinâmica própria e estão contidas de diversas especificidades técnicas, econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais que permeiam cada um dos materiais que fazem parte daquilo que comumente chamamos de cadeia produtiva de resíduos sólidos. Isto posto, parte-se aqui do pressuposto de que é fundamental entender a dinâmica das cadeias produtivas e de suas relações econômicas (GONÇALVES, 2003), na medida em que compreender como os fatores econômicos condicionam as taxas de reciclagem locais e nacionais pode contribuir como uma importante orientação na implementação das políticas públicas federais, estaduais e municipais (PEREIRA et al., 2016).

Neste sentido, a composição gravimétrica dos resíduos em Curitiba (FUGII, 2019), evidenciam não só a diversidade de materiais que compõe a cadeia de resíduos sólidos, mas também a predominância das matérias orgânicas – em média, 37% da composição total.

A composição gravimétrica apresentada por Fugii (2019) dialoga com a análise gravimétrica dos resíduos destinados ao Aterro Sanitário da Estre Ambiental S/A (CONRESOL, 2018; ESTRE, 2021). Nos estudos, cerca de 40% dos resíduos destinados ao aterro são matéria orgânica, seguidos dos plásticos com 13% da composição. Neste sentido, a quantidade de materiais plásticos presentes nos aterros e na composição dos resíduos do município como um todo contribuem na escolha deste tipo de material.

Contudo, mesmo os plásticos possuem diferentes tipos de propriedades físico-químicas, aplicações e composições. Sendo da família dos polímeros

sintéticos<sup>7</sup>, os plásticos são produzidos principalmente a partir da nafta do petróleo<sup>8</sup> e, basicamente, estão divididos em termoplásticos e termofixos<sup>9</sup>.

Os termoplásticos são aqueles materiais que quando aquecidos tem suas forças intermoleculares enfraquecidas, tornando-os flexíveis, já quando resfriados estes materiais tornam-se rígidos novamente. Alguns termoplásticos conhecidos são o polietileno (PE), cloreto de polivinila (PVC), poliestireno (PS), poliamida e polipropileno (PP). Já os termofixos são aqueles plásticos que não podem ter suas forças intermoleculares enfraquecidas e, dessa forma, não podem ser moldados novamente. Quando expostos à altas temperaturas estes materiais entram em combustão e se degradam. Estes dois tipos de polímeros podem ser definidos, respectivamente, como recicláveis e não-recicláveis em altas temperaturas (ZANIN, 2015).

De acordo com a ABRELPE (2019) o maior volume coletado de materiais plásticos são os do tipo termoplásticos. Desta forma, optou-se nesta pesquisa trabalhar com os seguintes tipos de plástico: a) PET (tereftalato de polietileno); b) PEAD (polietileno de alta densidade); c) PVC (Policloreto de Vinila); d) PEBD (Polietileno de baixa densidade); e) PP (Polipropileno); f) PS (poliestireno); g) EPS (poliestireno expandido); h) PE (Polietileno). Os demais plásticos que não podem ser reciclados porque, geralmente, são feitos a partir de uma combinação dos seis tipos de materiais supracitados, serão levados em consideração somente enquanto um parâmetro de explicação para aqueles materiais plásticos que são descartados no aterro sanitário. Já os demais polímeros semissintéticos obtidos a partir de fontes de matérias-primas renováveis não foram levados em consideração na medida que não há informações suficientes sobre estes tipos de materiais.

Ao longo do trabalho utilizamos os termos de venda definidos pelos próprios catadores e que foram incorporados aos relatórios da Secretaria Municipal de Meio de Ambiente de Curitiba (SMMA) na categoria de plásticos. A rigor serão citados ao longo do trabalho: chapa de raio-x (acetato), eletroeletrônicos domésticos (sucata

---

<sup>7</sup> Existem os polímeros naturais que são aqueles encontrados na natureza, ou seja, são materiais que não foram sintetizados pelos humanos através de processos produtivos, como é o caso do látex. Há também os polímeros semissintéticos (ZANIN, 2015).

<sup>8</sup> Existe evidentemente a produção de diversos tipos de bioplásticos e plásticos biodegradáveis, contudo sua produção não representa mais do que 1% do total de plásticos produzidos mundialmente (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017).

<sup>9</sup> Há ainda os elastômeros, que são polímeros com propriedades elásticas que permitem duplicar ou triplicar o seu comprimento, recuperando o seu tamanho quando se interrompe a tensão (ZANIN, 2015).

plástica), fitilho (fita de polipropileno), isopor (todos os tipos de EPS), PEAD azul, PEAD branco (Leitoso), PEAD caixaria, PEAD colorido, PEAD galão (todos os tipos), PEAD preto, PEAD verde, PET óleo, PET azul, PET branco, PET transparente, PET verde, plástico cristal (PEAD e PP transparente), cristal sujo (PEAD e PP misto), sacola plástica (colorida e branca), PP balde (colorido e branco), PP branco, PP margarina, PP mineral, PP preto, placa eletrônica (todos os tipos), placa mãe (todos os tipos), placa ponteira (todos os tipos), PP caixaria, PP grosso (todos os tipos), PS copinho plástico, PVC e tampinhas. Há ainda uma distinção denominada “outros” que é majoritariamente utilizada quando as cooperativas vendem todos os tipos de materiais plásticos juntos por um preço menor ou de materiais que não são tão comuns no dia-a-dia da cooperativa, como é o caso do PE e do PEAD canela.

Há ainda outra questão importante que não foi abordada até o momento na pesquisa: os catadores autônomos que não fazem parte formalmente de nenhuma associação ou cooperativa. É evidente que operacionalmente existe uma grande limitação para alcançar esse grupo social majoritário dentro da cadeia produtiva – são em torno de dez mil pessoas que vivem da catação em Curitiba, aonde apenas cerca de mil estão organizadas formalmente nas cooperativas (MNCR, 2016). Embora não exista a possibilidade de coletar dados primários dos catadores autônomos, informações superficiais sobre a categoria foram obtidas a partir das organizações que compõe a cadeia produtiva e que são para quem estes vendem o material coletado nas ruas.

## 1.6 Procedimentos metodológicos

Para facilitar o entendimento da metodologia proposta, o Quadro 1 apresenta um resumo das ações realizadas no desenvolvimento do trabalho, bem como a estrutura da pesquisa, com as suas principais técnicas, categorias de análise e conceitos. A descrição detalhada das atividades desenvolvidas estão dispostas no Capítulo 4, referente a metodologia.

**Quadro 1 – Estrutura metodológica da pesquisa**

Pesquisa	Atividade	Materiais	Tema	Descrição da etapa	Capítulo
<b>Etapa explicativa e descritiva</b>	1. Pesquisa bibliográfica 2. Revisão da literatura	Livros, teses, dissertações e artigos	O capitalismo e a crise ecológica	Discussões sobre a ruptura metabólica entre sujeito-natureza; o atual estágio de desenvolvimento do capitalismo e a crise ecológica;	Capítulo 2

				aspectos destrutivos do conceito de progresso.	
	1. Pesquisa bibliográfica 2. Revisão da literatura	Livros, teses, dissertações e artigos	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Apresentação do referencial teórico acerca da Teoria Crítica da Tecnologia; da Teoria Ator-Rede; da Adequação Sociotécnica e da Tecnologia Social.	Capítulo 2
	1. Pesquisa bibliográfica 2. Revisão da literatura	Livros, teses, dissertações e artigos	Estado, territorialidade e políticas públicas	Apresentação do referencial teórico acerca da Território; Territorialidade; Estado; Política Nacional de Resíduos Sólidos	Capítulo 2
	1. Pesquisa bibliográfica 2. Revisão da literatura	Livros, teses, dissertações e artigos	Cadeias Produtivas e Cadeias de Valor	Apresentação do referencial teórico acerca das categorias de análise centrais dos estudos sobre Cadeias de Valor	Capítulo 2
	1. Pesquisa bibliográfica 2. Revisão da literatura	Livros, teses, dissertações e artigos	O contexto da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Apresentação do referencial teórico acerca dos Resíduos Sólidos Urbanos. Apresentação do estado da arte dos estudos sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.	Capítulo 3
	1. Pesquisa Bibliométrica 2. Revisão da literatura	Artigos, teses e livros	A cadeia de valor dos resíduos plásticos	Apresentação do estado da arte dos estudos sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e de Resíduos Plásticos. Apresentação e análise dos dados secundários obtidos nas fontes supracitadas.	Capítulo 3
<b>Fase exploratória e descritiva</b>	1. Pesquisa exploratória 2. Pesquisa analítica	Dados primários e/ou secundários	A configuração territorial da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba	Identificar, na coleta do município, a origem territorial dos resíduos plásticos; identificar a destinação dos resíduos em seus diversos níveis; identificar os tipos de materiais plásticos trabalhados; apresentar a configuração territorial dos fluxos de resíduos sólidos de Curitiba.	Capítulo 5
<b>Fase exploratória e analítica</b>	1. Pesquisa exploratória-descritiva 2. Pesquisa analítica	Dados primários e/ou secundários	A governança da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba	Identificar e caracterizar as organizações que constituem a cadeia produtiva de resíduos plásticos; descrever as atividades das organizações que constituem a cadeia produtiva; identificar aquelas organizações que determinam a forma como a cadeia se organiza.	Capítulo 5
<b>Fase explicativa e analítica</b>	1. Pesquisa exploratória-descritiva 2. Pesquisa analítica	Dados primários e secundários	A relação preço-valor dos materiais na cadeia produtiva de resíduos plásticos de Curitiba	Identificar por quanto cada uma das organizações comercializa os diferentes tipos de plásticos para as demais organizações da cadeia; apresentação da relação preço dos materiais ao longo da cadeia.	Capítulo 5
	1. Análise de conteúdo	Análise dos resultados	Considerações finais	Considerações finais e proposições de trabalhos futuros	Capítulo 6

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Para alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, a metodologia utilizada foi um estudo de caso, com abordagem qualitativa respaldada por dados quantitativos, o uso de entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas. A pesquisa foi



desenvolvida em três fases: a primeira exploratória; a segunda descritiva e a terceira analítica, uma vez que se concentrou nas interpretações teóricas das respostas obtidas nas entrevistas de forma integrada aos dados primários e secundários, e da análise das relações constituídas pelas organizações que fazem parte da cadeia de resíduos sólidos de Curitiba.

Dessa forma, os diversos trabalhos listados no levantamento no Portal da CAPES, nas bases *Scielo*, *Web Of Science*, *Science Direct*, *Scopus* e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses tornaram-se imprescindíveis, pois proporcionaram um melhor entendimento sobre cadeia e contribuíram para o desenvolvimento do trabalho conjuntamente com as teorias e conceitos-chave que foram utilizados e que são apresentados resumidamente no Quadro 2:

**Quadro 2 – Principais temas, conceitos e autores utilizados**

Tema		Autores
O modo de produção capitalista	O capitalismo e a crise ecológica	Harvey (2019); Löwy (2009, 2013); Mészáros (2009, 2011); Žižek (2002); Leff (2007, 2011); Saito (2017); Foster (2012)
	O capitalismo e o mundo do trabalho	Marx (2015); Mészáros (2009); Harvey (2019); Herod (2003; 2017)
	O capitalismo, ecologia e ideologia	Foster (2002, 2010, 2012, 2015); Žižek (2002); Mészáros (2004); Marcuse (2015); Saito (2017)
Ciência, Tecnologia e Sociedade	Construção Social da Tecnologia; Teoria Crítica da Tecnologia; Teoria Ator-rede;	Bijker, Hugues e Pinch (1989); Pinch (1989); Bijker e Law (1992); Feenberg (1995, 2005, 2012); Callon e Latour (1981); Callon (1997); Dagnino (2002, 2004, 2009, 2010); Novaes e Dias (2010)
As práticas socioespaciais de construção das dinâmicas territoriais	Território e Territorialidade	Haesbaert (2007); Raffestin (1993); Santos (2006); Lefebvre (1998)
	Espaço, natureza e dialética socioespacial	Lefebvre (1998, 2008); Santos (2002, 2004, 2006); Harvey (2005)
	Globalização capitalista e a economia urbana	Lefebvre (1991b, 2001a, 2001b); Santos (2000, 2002, 2003, 2006, 2013); Santos e Viana (2004); Harvey (2005);
Cadeias de Valor	Valor	Marx (2015); Harvey (2018); Herod <i>et al.</i> (2013, 2014)
	Cadeia de Valor	Kaplinsky (2000a, 2000b); Pontes <i>et al.</i> (2019)
	Cadeias Globais de Valor	Gereffi (1994, 1999, 2005, 2017); Starosta (2007, 2014) Kaplinsky (2000a, 2000b); Millington e Lawhon (2019); Mcgrath-Champ <i>et al.</i> (2015); Herod <i>et al.</i> (2013, 2014)
Resíduos Sólidos	A cadeia produtiva de resíduos sólidos urbanos	Kaza <i>et al.</i> (2018); Hoornweg <i>et al.</i> (2012); Grisa e Capanema (2018); Silva (2015, 2016); Silva <i>et al.</i> (2016, 2017); Mcgrath-Champ <i>et al.</i> (2015); Leal <i>et al.</i> (2002); Layrargues (2002); Landim <i>et al.</i> (2016); Zimring (2009; 2012)
	A Política Nacional de Resíduos Sólidos	Grimberg (2007); Besen <i>et al.</i> (2017a, 2017b); Zago e Barros (2019); Langer e Nagalli (2017); Fugii (2019)
	Catadores e a atividade da catação	Bosi (2008); Burgos (2008);
Resíduos Plásticos	Tipologias e estruturas físico-químicas dos plásticos	Vilaplana e Karlsson (2008); Thompson <i>et al.</i> (2009); Zanin (2015); Liboiron (2015); Maciel <i>et al.</i> (2018)
	Cadeias produtivas de plástico	Hopewell <i>et al.</i> (2009); Liboiron (2015); Zanin (2015); Ryberg <i>et al.</i> (2019)
	Cadeias de reciclagem de plástico	Vilaplana e Karlsson (2008); Al-Salem (2009); Zanin (2015); Pepinelli (2015); Geyer <i>et al.</i> (2017); Ragaert <i>et al.</i> (2017); Hahladakis e Iacovidou (2019); Huysveld <i>et al.</i> (2019);
Epistemologia, metodologia e procedimentos metodológicos		Cheptulin (1982); Triviños (1987, 2001); Lefebvre (1991a); Minayo (1994; 2001); Ramos <i>et al.</i> (2014)

**Fonte: Autoria própria (2022)**

É importante esclarecer que a categoria de análise territorialidade foi utilizada quando se refere ao mundo construído em função das atividades de trabalho ligadas aos resíduos sólidos, que envolvem variáveis para além do território geopolítico, devido à relação direta com o sentido de pertença construído pelos grupos que trabalham com o resíduo, suas necessidades sociais e as relações de poder que são estabelecidas em um determinado espaço-tempo (RAFFESTIN, 1993; SANTOS, 2002). Portanto, o espaço indica um tipo de experiência concreta que constrói também a subjetividade, porque se baseia em uma linguagem, em um conhecimento compartilhado, em uma práxis construída coletivamente em uma trajetória temporal que perfaz, inclusive, a história dos grupos sociais (RAFFESTIN, 1993; SANTOS, 2002; HAESBAERT, 2007). Deste modo, tem-se como ponto de partida uma perspectiva integradora do território, apoiada numa concepção que articula o material, o político, o econômico e o cultural.

No que diz respeito a categoria de valor, como se verá no Capítulo 2, a tese trabalhou com a abordagem marxiana da teoria valor-trabalho, que compreende a lei do valor como a base fundante dos preços de produção, que são, em suma, compreendidos “como centros de gravitação dos preços de mercado” (GONTIJO, 2009, p. 494). Sinteticamente, é neste sentido que é possível pensar a discussão da criação do valor, enquanto produto direto e objetivo do trabalho humano, mediado, entre os demais critérios de análise já apresentados, pela forma-preço do valor dos resíduos.

Contudo, a discussão sobre o valor remete diretamente à análise da forma valor e esta, por sua vez, desemboca na consideração sobre as particularidades da sociabilidade capitalista. Foi, portanto, importante discutir o mundo do trabalho no modo de produção capitalista, bem como as formas de resistência ao domínio hegemônico que são uma importante base de conhecimento para os catadores organizados politicamente, mas que ainda não explicam porque o trabalho do catador, mesmo quando ocorre de forma cooperada, parece dissociado do processo produtivo do setor de reciclagem (BOSI, 2008; BURGOS, 2008). Essas bases teóricas são fundamentais para refletir a geração de valor ao longo da cadeia produtiva de resíduos sólidos, levando em consideração as relações de trabalho estabelecidas entre o catador e a indústria da reciclagem, com a sua lógica de barateamento tanto da mão de obra quanto da matéria-prima (BOSI, 2008).

Ainda no plano conceitual, as teorias bases do campo estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se apresentam como marcos-teóricos fundamentais para compreender as variáveis que compõe a formação da cadeia de valor estabelecida pelas organizações e trabalhadores que vivem de atividades ligadas aos resíduos e como se dá o seu desenvolvimento, uma vez que o campo de estudo compreende que as tecnologias assumem certos espaços socioeconômicos de aparatos tecnológicos (produtos, equipamentos, artefatos, dentre outros) ou tecnologias organizacionais (processos, mecanismos e tecnologias de gestão, relações, valores) que condicionam a vida coletiva. Afinal, se é possível afirmar que as sociedades são, por um lado, tecnologicamente construídas, ao mesmo tempo em que as tecnologias são socialmente constituídas, é possível afirmar também que as tecnologias desempenham um papel fundamental na construção das condições materiais de existência e, conseqüentemente, nos processos de transformação social.

Nesta perspectiva, a Construção Social da Tecnologia, a Teoria Crítica, a Teoria Ator-Rede são bases teóricas importantes na medida em que possibilitam construir conhecimento sobre as formas de produzir no interior do setor produtivo de resíduos plásticos, a partir do desenvolvimento de uma alternativa de intervenção na sociedade, que aponte para um outro tipo de desenvolvimento – mais justo, democrático e sustentável (DAGNINO, 2002). É importante, neste sentido, salientar aqui a importância que se deu às necessidades socioeconômicas percebidas por aquelas e aqueles que compõe a cadeia produtiva de resíduos sólidos urbanos de Curitiba desde o início da pesquisa. Afinal, há uma tendência de que os “problemas sociais” sejam definidos e interpelados a partir do modelo cognitivo de outros atores e não a partir da visão de mundo de quem viva uma dada realidade o que “pode levar à postulação de ‘necessidades sociais’ que não são de fato necessidades sentidas” pelos grupos sociais (DAGNINO, 2010, p. 9),

Quando esta tese ainda era um pré-projeto para ingressar no doutoramento, seu objeto central de estudo era outro. Foram as frequentes conversas com as catadoras da cooperativa Catamare que acabaram enriquecendo o debate tanto sobre a geração de valor da cadeia produtiva de resíduos quanto sobre a questão específica dos plásticos e que tem como resultado o problema de pesquisa formulado na subseção 1.4.1 deste trabalho.

## 1.7 Ineditismo

Este subcapítulo que apresenta o ineditismo do projeto desenvolvido é resultado da pesquisa bibliométrica detalhada na metodologia no capítulo 4, subitem 4.1. Foram identificados, nos principais bancos de dados disponíveis, um total de 24 trabalhos que dialogam diretamente com o tema proposto na pesquisa: a organização da cadeia de valor dos resíduos plásticos. Os trabalhos compõem o portfólio da pesquisa, ou seja, são estudos que possuem relação direta com o problema proposto, servindo de base para a estruturação dos diversos capítulos que compõem o trabalho. Contudo nenhum desses estudos tem o mesmo recorte proposto nesta pesquisa, além de possuir poucos trabalhos na área realizados no Brasil. Foi encontrada apenas uma tese (PEPINELI, 2015) que buscou compreender a cadeia produtiva da reciclagem de plásticos no estado de São Paulo sem, todavia, analisar a produção de valor ao longo da cadeia.

Os demais trabalhos são, em sua maioria, artigos científicos que trabalham as etapas produtivas da gestão de resíduos plásticos (KIPPER et al., 2009; HAHLADAKIS; IACOVIDOU, 2019), novas tecnologias de tratamento de resíduos plásticos (DE SANTI; CORREA, 2018; AWOYERA, 2019; ARYAN et al., 2019) ou a estruturação das cadeias globais de resíduos plásticos (BARNES, 2019; WANG et al., 2020). Dos artigos mencionados no capítulo 4, embora faça o caminho inverso ao proposto na presente pesquisa, o trabalho de Ryberg et al. (2019) é o que mais se aproxima do trabalho, no que diz respeito ao objeto da pesquisa. No artigo, os autores buscaram estimar as perdas globais das cadeias de valor dos plásticos, distribuídas em diferentes polímeros e aplicações. Quanto aos objetivos propostos e a metodologia utilizada no presente trabalho, o estudo de Crang et al. (2013) se aproxima da proposta aqui apresentada, na medida em que pretende desvelar a dinâmica das redes globais de reciclagem, desafiando as abordagens predominantes das cadeias de produção em três áreas principais – redes transversais, cadeias de valor e governança entre organizações. A partir desses critérios de análise, o artigo destaca os fluxos de bens em fim de vida do norte global em direção ao sul global.

No que diz respeito às categorias de análise e conceitos trabalhados, as pesquisas de Herod et al. (2013; 2014), Gidwani et al. (2011; 2013; 2016), Samson (2017) e Millington e Lawhon (2019) são importantes porque prenunciam, de certa forma, as relações que serão construídas no presente trabalho entre os resíduos, a

criação de valor gerada a partir deles e a territorialidade do trabalho que cria esse valor, em um contexto específico: a periferia do capitalismo.

O ineditismo da pesquisa apresentada está, em um primeiro momento, relacionado ao próprio objeto de estudo – na medida em que a investigação pretende produzir conhecimento sobre o setor de resíduos plásticos, com um recorte espacial definido, o município de Curitiba. A partir da pesquisa bibliométrica foi possível constatar que não há nenhum trabalho científico que considere este mesmo recorte. O segundo ponto de ineditismo diz respeito ao arcabouço metodológico desenvolvido para alcançar o objetivo central: a análise produção de valor da indústria de resíduos plásticos de Curitiba. Caracterizando os atores que fazem parte da cadeia de valor do setor produtivo, suas atividades, seus meios de produção e a geração de valor originada da atividade produtiva a partir dos resíduos plásticos é relevante na medida em que possibilita compreender a forma como a cadeia produtiva de resíduos sólidos se organiza do ponto de vista, principalmente, socioeconômico – podendo, ainda, contribuir com o entendimento sobre a relação do movimento do valor dos resíduos de plástico gerados em Curitiba em um contexto de cadeias globais de produção. O propósito proeminente da discussão é justamente contribuir com o debate sobre o movimento do valor dentro da cadeia produtiva de resíduos sólidos urbanos para que seja possível alcançar uma redução das quantidades de resíduos destinados aos aterros sanitários, atendendo as prioridades destacadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, a maior circularidade dos materiais e a autodeterminação de grupos sociais vulneráveis na condução do setor produtivo de resíduos como um todo.

A proposta de pesquisa apresentada foi desenvolvida a partir do desdobramento de trabalhos anteriores – principalmente a dissertação da autora desta tese –, de dados atuais sobre o município de Curitiba, de dados disponibilizados pelas organizações que compõe a cadeia produtiva do município, bem como de outras informações encontradas na pesquisa bibliométrica e que estão descritas no Capítulo 4 desse trabalho. Contudo as principais forças motrizes que deram fôlego a proposta aqui desenvolvida, foram justamente as discussões empreendidas com as próprias catadoras, ainda nos primeiros anos de doutoramento da autora e que nortearam, de certa forma, os rumos definidos no processo de desenvolvimento da pesquisa.

## 1.8 Estrutura de trabalho

A apresentação da pesquisa, assim sendo, é apresentada em seis capítulos. O primeiro capítulo é composto da introdução ao tema da pesquisa que é organizada a partir do subitem intitulado contexto, seguido pela justificativa e problema de pesquisa, seus objetivos, pressupostos, a relevância, o ineditismo, as delimitações, a metodologia e esta estrutura.

O segundo capítulo apresenta o aporte teórico da pesquisa como um todo. Nesse capítulo abordou-se a crise ecológica no modo de produção capitalista, as questões tecnológicas e as dinâmicas socioespaciais. No primeiro subitem propõe-se um debate sobre a ruptura metabólica entre sujeito-natureza no contexto do estágio atual de desenvolvimento do capitalismo, bem como a crise ecológica e os aspectos condicionantes da ideologia do progresso. No segundo subitem foram apresentados os referenciais teóricos acerca da Construção Social da Tecnologia, da Teoria Crítica da Tecnologia e da Teoria Ator-Rede. Propõe-se uma discussão referente ao contexto sociocultural, político e econômico no qual a ciência e a tecnologia estão inseridas. Para tanto, empreende-se uma breve reflexão acerca do caráter social tanto da ciência como da tecnologia, a partir da qual a reflexão sobre a cadeia produtiva de resíduos é possível. Discute-se nesse capítulo as perspectivas de neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico, posições ligadas entre si às quais as tecnologias sociais se contrapõem conceitualmente. No terceiro subitem são apresentados os referenciais teóricos acerca das categorias de análise centrais dos estudos sobre o valor e as cadeias de valor. No quarto subitem, são apresentadas as discussões sobre espaço, território e a territorialidade.

O terceiro capítulo aborda a cadeia de valor dos resíduos. Parte-se de um breve histórico do desenvolvimento dos materiais plásticos e de suas relações econômicas, políticas e culturais que culminaram, sob a lógica do capital, na predominância desses tipos de materiais na produção e consumo de diversos tipos de artefatos. Neste capítulo são analisadas as relações entre a indústria de reciclagem e as cadeias globais de valor do setor petroquímico e de plásticos virgens. Apresentou-se a cadeia produtiva de resíduos de plástico no Brasil e as suas relações com os mercados internacionais.

O quarto capítulo descreve a abordagem metodológica, o planejamento da pesquisa e os procedimentos metodológicos que foram utilizados para alcançar os

resultados esperados, descritos no último capítulo. São tratados os detalhamentos metodológicos utilizados durante todo o processo da pesquisa, evidenciando a tipologia dos dados utilizados, as técnicas de coleta e de análise de dados. O capítulo inicia com o levantamento dos estudos que compuseram a revisão sistemática da literatura dessa pesquisa.

O quinto apresenta os resultados e análises de cada um dos objetivos específicos propostos: os atores que atuam na cadeia de resíduos plásticos de Curitiba; a configuração territorial da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba; a governança da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba e, por fim, o fluxo dos preços dos materiais ao longo da cadeia produtiva de resíduos plásticos de Curitiba.

Por fim, para além das considerações finais e proposições de pesquisas futuras, o sexto capítulo apresenta as dúvidas e reflexões que surgiram durante a produção do trabalho e que podem auxiliar na compreensão das cadeias de resíduos plásticos a partir da experiência do município de Curitiba.

## 2 AS RELAÇÕES SOCIEDADE-NATUREZA, A CRIAÇÃO DE VALOR E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO SOB O COMANDO DO CAPITAL

O presente capítulo é composto por cinco subcapítulos: O capitalismo e a crise ecológica; Ciência, tecnologia e sociedade sob a lógica do capital; Dinâmicas socioespaciais e, por fim, a geração de valor, capital e trabalho. Nos quatro subcapítulos foram resgatadas as concepções teóricas que orientaram o trabalho como um todo, servindo de base para a estruturação, definição e desenvolvimento da pesquisa.

### 2.1 O capitalismo, a crise ecológica e a questão dos resíduos

Muito se escreveu sobre a crise ecológica: o tema é recorrente há várias décadas e foi debatido por diferentes grupos sociais de vertentes políticas díspares que abordam a questão de formas radicalmente opostas (FOLADORI, 2001; COGGIOLA, 2005; KISS, 2005; CARSON, 2010; LÖWY, 2013; FERNANDES, 2017; HARVEY, 2019): dos países centrais às nações do sul<sup>10</sup>, muitos governos propuseram encontrar soluções para a crise ecológica. Entre tentativas frustradas e proposições ignóbeis que foram institucionalizadas pelos governos nacionais (COGGIOLA, 2005; PIRES; SILVA, 2017), sob o véu do discurso da sustentabilidade corporativa, a questão ecológica é mais reconhecida como um *importante elemento publicitário* (PRADO; PRATES, 2015) e já se tornou, de certa forma, uma questão prosaica na arena do debate público (HARVEY, 2019). Tão prosaica que é possível afirmar uma certa tentativa de esvaziamento de sua propriedade política com o objetivo de, justamente, operá-la enquanto elemento retórico fundamental para (i)mobilizar<sup>11</sup> grupos sociais distintos (LAYRARGUES, 2002; ACSELRAD, 2010; ŽIŽEK, 2012).

---

<sup>10</sup> Poderíamos citar os tratados internacionais como a própria ECO-92, o Protocolo de Kyoto, a Agenda 21 e o Rio+10. Nos países do sul temos o exemplo da Bolívia com a *Pachamama*, Lei da Mãe Terra.

<sup>11</sup> Acréscimo proposital. Veja o exemplo amazônico: não é de hoje que os países centrais levantam a discussão sobre a internacionalização da Amazônia como a melhor solução política e ambiental para o desmatamento da região e, de certa forma, como uma espécie de solução universal para a crise ecológica. Ou seja, abordam a questão ecológica a partir de um elemento particular e, com isso, mobilizam grupos sociais distintos dos países centrais, ao mesmo tempo que tentam imobilizar os povos amazônicos e os governos dos países que são ocupados pela floresta. Porém são estes mesmos países centrais que historicamente praticam a biopirataria, registram patentes de plantas originárias e produtos locais (COGGIOLA, 2005; CAMPELLO, 2013).



Neste sentido, se é imperativa a discussão sobre a gestão de resíduos sólidos, esse debate, invariavelmente, significará trazer a lume a crítica ao modo hegemônico de produção e às suas relações intersubjetivas. Afinal, a indústria de resíduos sólidos é uma parte muito específica do metabolismo socioeconômico do capital que está à sombra do que a ideologia hegemônica busca ocultar do (e no) campo social. É possível afirmar que só faz sentido discutir o resíduo, enquanto crise, dentro do contexto da organização social do capitalismo. Por outro lado, só há lógica na discussão sobre os resíduos, se considera-se que é um conjunto de contradições particulares ao modo de produção capitalista que, se condicionando mutuamente, dão forma, não somente a crise do resíduo, mas também ao processo de desintegração ecológica global e, principalmente, a extensa exploração do trabalho, da qual a problemática do resíduo faz duplamente parte.

Afinal, se a riqueza é engendrada pela relação entre o trabalho<sup>12</sup> e o seu meio, é justamente a forma particular dessa relação que, sob o modo de produção capitalista, está baseada tanto na exploração do trabalho quanto na exploração da natureza, que permite uma análise mais complexa sobre as relações existentes entre a luta de classes e a luta em defesa do meio ambiente (LÖWY, 2005, p. 30; FOSTER, 2011; MARX, 2015). Afinal, “nenhuma ‘questão única’ pode ser realisticamente considerada como ‘única questão’.” (MÉSZÁROS, 1999, p. 84).

Trata-se, portanto, de compreender o desenvolvimento “das interrelações materiais”, ou seja, das “relações metabólicas” estabelecidas entre os sujeitos e a natureza (FOSTER, 2002, p. 25; MARX, 2015). Afinal, de acordo com Marx (2015, p. 255), o trabalho, enquanto atividade que produz valores de uso, é um processo em que participam o sujeito e seu meio, processo este “em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla o seu metabolismo com a natureza”.

É neste sentido que a ideia de metabolismo social surge como uma forma de compreender o processo de trabalho enquanto uma interrelação entre o sujeito e a natureza, ou seja, entende o trabalho como um processo metabólico que acontece entre a humanidade e suas imediações naturais, um processo que é, essencialmente, parte do metabolismo universal da natureza em si e para si (SAITO, 2017). Nesta compreensão, o trabalho é um processo material de troca que localiza a humanidade

---

<sup>12</sup> O trabalho aqui enquanto uma atividade humana ontológica.

em um contexto muito mais amplo de processos da natureza<sup>13</sup> (MÉSZÁROS, 2011; MARX, 2015; SAITO, 2017; HARVEY, 2019).

Contudo, o capital, na medida em que incorpora tanto a força de trabalho, quanto a natureza, determina assim a subsunção de ambas ao seu processo de reprodução simples e ampliada. É neste sentido que é possível compreender que a alienação do trabalho humano está invariavelmente interligada a uma compreensão da alienação dos seres humanos também à natureza como resultado das relações condicionadas pelo modo de produção capitalista (MARX, 2010). Ou seja, é essa “alienação bilateral” tanto da sua própria atividade, quanto do seu meio que é compreendida historicamente quando se analisa o metabolismo particular da relação sociedade-natureza constituído no modo de produção capitalista (MARX, 2015; FOSTER, 2011, p. 23). Em suma, são as particularidades do trabalho e das formas de apropriação (e domínio) da natureza que se desenvolvem no capitalismo que acarretam em um afastamento entre o sujeito e a natureza, provocando, assim, uma fratura metabólica nessa relação, ou melhor, uma “ruptura irreparável no processo interdependente do metabolismo social” (FOSTER, 2011, p. 83). Por outro lado, Saito (2017, p. 250, tradução nossa), a partir das contribuições de Fraas, entende que

(...) apesar do surgimento da produção sustentável de longo prazo nas sociedades pré-capitalistas, sempre houve uma certa tensão entre a natureza e os seres humanos. O capitalismo, por si só, não cria o problema da desertificação *ex nihilo*, o que seria nada além de um determinismo econômico. Em vez disso, ele transforma e aprofunda a contradição transhistórica, reorganizando radicalmente o metabolismo universal da natureza a partir da perspectiva da valorização do capital.<sup>14</sup>

A relação sujeito-natureza, enquanto processo metabólico ontológico, se transforma radicalmente sob o modo de produção capitalista em função das particularidades da acumulação e valorização do capital, ou seja, a “fratura metabólica” está materializada tanto na alienação da atividade-trabalho quanto na alienação em relação à natureza e, por conseguinte, ambas estão “enraizadas no

---

<sup>13</sup> Neste sentido, “a natureza é o corpo inorgânico do homem, a saber, a natureza enquanto ela mesma não é corpo humano. O homem vive da natureza significa: a natureza é o seu corpo, com o qual ele tem de ficar num processo contínuo para não morrer. Que a vida física e mental do homem está interconectada com a natureza não tem outro sentido senão que a natureza está interconectada consigo mesma, pois o homem é parte da natureza (MARX, 2010, p. 84).

<sup>14</sup> “(...) despite the appearance of long-term sustainable production in precapitalist societies there was always a certain tension between nature and humans. Capitalism alone does not create the problem of desertification *ex nihilo* with would be nothing but economic determinism. Rather, it transforms and deepens the transhistorical contradiction by radically reorganizing the universal metabolism of nature from the perspective of capital’s valorization”.

entendimento do impulso político-econômico da sociedade capitalista” (FOSTER, 2011, p. 8).

No entanto, é preciso também levar em consideração que as pressões ambientais cumulativas, resultado desta fratura metabólica, nas quais os resíduos sólidos estão incorporados – e que são resultado do processo de expansão exponencial do modo de produção capitalista – não *garantem* em absoluto uma catástrofe ambiental generalizada e, muito menos, o fim do modo de produção (HARVEY, 2016, p. 229). Afinal, a *infinita* adaptabilidade do capitalismo cria uma “ecologia de mercado”, ou seja, uma ecologia adaptada, que é apropriada pelo modo de produção (ŽIŽEK, 2012; FOSTER; 2012). Essa ecologia adaptada pode não apenas retardar alguns sintomas da crise ecológica, mas principalmente lucrar com ela<sup>15</sup> (SMITH, 2007; FOSTER, 2010; 2015).

Ora, se tanto a natureza quanto o capital são constantemente produzidos e reproduzidos, se ambos se condicionam sempiternamente, é possível afirmar que essa *natureza* “que supostamente exploramos e esgotamos, que supostamente limita e ‘se vinga’, está interiorizada na circulação e na acumulação do capital” (HARVEY, 2019, p. 229). Ou seja, o ecossistema é construído a partir da contradição entre o capital e a natureza e, neste sentido, “o capital é um sistema ecológico” em constante movimento e desenvolvimento, que mobiliza consideravelmente a relação social com o mundo natural e gera graves contradições (SMITH, 2007; HARVEY, 2019, p. 230), como é o caso da geração exponencial de resíduos, tanto na esfera da produção e da circulação, quanto do consumo.

Para Smith (1988) o homem produz a natureza – para além da produção do próprio espaço. Segundo o autor, “a menos que o espaço seja conceituado como realidade completamente separada da natureza, a produção do espaço é um resultado lógico da produção da natureza” (SMITH, 1988, p. 109). Já, de acordo com Santos, a natureza e o espaço “são sinônimos, desde que se considere a natureza como uma natureza transformada, uma segunda natureza como Marx a chamou” (SANTOS, 1977, p. 82).

---

<sup>15</sup> Smith (2007) constrói uma linha argumentativa interessante acerca desta questão. Para o autor, a natureza se transformou em uma estratégia de acumulação de capital. O sucesso do movimento ambiental das décadas de 1960 e 1970, a legislação ambiental subsequente, o caráter desigual da regulamentação que buscava limitar a depreciação ecológica nas mãos do capital criou uma certa escassez do que o autor chama de “destruição natural permitida”. Esse processo, por sua vez, levou ao desenvolvimento de mercados inteiramente novos de “*bens ecológicos*” (SMITH, 2007, p. 17).

Dentro de uma lógica de raciocínio semelhante, Žižek (2007) entende que a natureza, sob as determinações do sistema capitalista, é um espaço amplamente acessível para investimentos ideológicos. Afinal, se a natureza é “sempre uma categoria social”, ou seja, se é preciso considerar o natural “sempre como um programa de determinada constelação simbólica social”, é preciso também desconstruir a lógica predominante que individualiza a culpa *a priori*, colocando o sujeito – que é sempre, em última análise, um consumidor final – em *dívida* com uma natureza que é aparentemente estável, porém cruel (ŽIŽEK, 2007, n.p.). Essa constante coação da “agência ecológica superegóica” que interpela o sujeito a partir da sua individualidade, o condena ao autoexame permanente de suas ações, não abrindo espaço para que este, coletivamente, possa levantar demandas totalizantes (e mais pertinentes) sobre a civilização industrial como um todo (ŽIŽEK, 2007; ŽIŽEK, 2012).

É ainda nesse contexto que é possível compreender as contradições e mistificações ideológicas que envolvem certas posturas políticas relacionadas a questão ecológica que se apresentam enquanto um elogio aos paradigmas pré-modernos, que justificam atitudes neocoloniais ou que apontam para a possibilidade da construção de um capitalismo natural (HAWKEN *et al.*; 2002; ACSELRAD, 2010) ou de um capitalismo verde (ŽIŽEK, 2012; BELLO; DALLA SANTA, 2017). Neste sentido, Harvey (2019, p. 234) aponta que a lógica “capitalista da natureza como simples mercadoria reificada” cria as condições necessárias para uma oposição, na medida em que existe “uma batalha entre o modo como o capital conceitua e usa a relação metabólica com a natureza para construir seu próprio ecossistema” e as formas distintas com que os “conceitos de natureza (e atitudes em relação a ela)” são construídos pelos diferentes sujeitos da classe trabalhadora, dos movimentos sociais e até mesmo pelo estado. E mais, se “o capital não pode mudar sua maneira de analisar e decompor a natureza em mercadorias e direitos de propriedade privada”, significa também que contrapor a ecologia capitalista exprime do mesmo modo “contestar o funcionamento do motor econômico do capitalismo e negar a aplicabilidade da racionalidade econômica do capital à vida social” (HARVEY, 2019, p. 234).

É neste contexto que a discussão sobre os resíduos deve se encontrar. Afinal, se até o século XIX, estender a vida útil das mercadorias por meio da reutilização e manutenção dos materiais de consumo e instrumentos produtivos era o usual

(ZIMRING, 2009; MÉSZÁROS, 2011), a transformação exponencial da relação produção-consumo, ocorreu de fato no pós-guerra, no século seguinte, quando sobreveio o interesse de expansão do complexo militar-industrial (ZIMRING, 2009; MÉSZÁROS, 2011).

O encurtamento planejado da vida útil das mercadorias possibilita o lançamento de um contínuo fornecimento de produtos para o consumo imediato na esfera da circulação do capitalismo avançado. Segundo Mészáros (2011), a reversão dos avanços produtivos dada a prioridade à produção de bens de consumo rápido e a exaustão de recursos naturais

(...) impõe à humanidade o mais perverso tipo de existência que produz para o consumo imediato (*hand to mouth economy*): absolutamente injustificada com base nas limitações das forças produtivas e nas potencialidades humanas acumuladas no curso da história (MÉSZÁROS, 2011, p. 642).

É possível afirmar que o capitalismo contemporâneo produz grandes quantidades de mercadorias cujo valor de uso é amiúde de curta duração, geralmente porque a necessidade de garantir lucros envolve a obsolescência planejada dos produtos produzidos. Ou seja, se opera uma contração planejada do valor de uso das mercadorias como forma de acelerar o ciclo do capital: quanto menos dura a utilidade objetiva e subjetiva de uma mercadoria, mais rápido se consome outra e, com isso, se realiza o ciclo do capital.

Ainda, segundo o autor, na esfera da produção e do consumo, as implicações perversas da taxa de utilização decrescente revelam-se no desemprego, na ocupação exacerbada da maquinaria produtiva, na superprodução de mercadorias e no uso único de produtos. No que diz respeito a produção em massa de bens de consumo duráveis, Mészáros (2011) afirma que, sob o capitalismo avançado, existe uma tendência à substituição constante ou a destruição: a obsolescência programada se revela em diversos âmbitos da vida social, principalmente quando se impõe a primazia da propriedade particular em relação a propriedade coletiva.

Sob essa lógica, o desenvolvimento das forças produtivas é conduzido para a produção de mercadorias de consumo rápido e, conseqüentemente, provoca a produção generalizada do desperdício (MÉSZÁROS, 2011). Esta tendência ao desperdício é, de certa forma, justificada pelas teorias econômicas dominantes em função de um imperativo competitivo “natural” do modo de produção capitalista e da determinação de uma organização racional do trabalho (ZANETI *et al.*, 2009). Contudo, se um maior controle sobre o trabalho, o aumento da produtividade e do

consumo são considerados, a priori, implicações esperadas, por outro lado, seus efeitos restritivos são vistos como inevitáveis e são considerados intrínsecos ao desenvolvimento do capital (ZANETI *et al.*, 2009). Neste contexto, as contradições fundamentais do modo de produção capitalista não se revelam como de fato são, mas sim como “contingências momentâneas na trajetória de um desenvolvimento técnico-científico e gerencial-organizacional” que são compreendidas sempre de forma linear e determinista (ZANETI *et al.*, 2009, p. 174).

Isso posto, significa dizer que, sob o modo de produção capitalista, a tendência de se produzir mais mercadorias do que a capacidade de consumo da sociedade acarreta um tipo de crise de superprodução (MÉSZÁROS, 2011; MARX, 2017; HARVEY, 2019; ALMEIDA JUNIOR, 2019) que, combinadas às políticas de acesso, controle e exploração de recursos naturais, estabelecem a fratura metabólica na relação sujeito-natureza enquanto uma relação fundamental de poder social: eles os implicam e os consolidam (ALIER, 2007; NIXON, 2011). As questões ambientais refletem padrões mais amplos de dominação e exclusão social no (e do) trabalho na política global, o que permite entender quem se beneficia com a distribuição de bens ambientais (SMITH, 2007) e quais grupos sociais suportam uma quantidade desproporcional do ônus das consequências materiais que o metabolismo social do capital produz, como é o caso, em nível global, da gestão de resíduos sólidos (NIXON, 2011).

Nesse sentido, a impossibilidade histórica de encontrar um equilíbrio entre produção e consumo em uma “sociedade dos descartáveis” (MÉSZÁROS, 2011, p. 640) ultrapassa a necessidade de identificar as estruturas locais e globais que produzem injustiças sociais, econômicas e ambientais, mas sobretudo permite apontar como, em alguns casos, essas estruturas são apoiadas e arraigadas pelas configurações institucionais que, acredita-se, estão gerando soluções para determinados problemas socioambientais, como é, na maioria dos casos, novamente, a gestão dos resíduos sólidos (NIXON, 2011).

Analisando a história do desenvolvimento do setor produtivo que se organizou a partir dos resíduos, Zimring (2009) afirma que a sobrevivência humana por meio da reutilização ou reciclagem do lixo surgiu como uma alternativa da classe trabalhadora que não encontrava espaço no mercado de trabalho. Era considerada uma atividade suja, perigosa e repulsiva, estando disponível apenas para uma parte extremamente vulnerável dos trabalhadores. Afinal, mesmo quando as atividades que circundavam

os resíduos passaram a ser vistas como um negócio lucrativo para as grandes recicladoras – a partir da década de 1990 nos Estados Unidos (ZIMRING, 2009) e a partir da década de 1970 na América Latina (BURGOS, 2008) – o padrão social daqueles que viviam imediatamente do comércio de resíduos não mudou (PERRY, 1998; BOSI, 2008; ZIMRING, 2009).

É importante ressaltar, nesta circunstância, historicamente, a raiz exploratória da atividade produtiva ligada aos resíduos como um todo, na medida em que o crescimento exponencial das atividades ligadas a reciclagem não tem, em absoluto, origem no discurso ecologicamente responsável, mas é, ao contrário, resultado direto das transformações no mundo do trabalho que ocorreram durante o século XX (BOSI, 2008; ZIMRING, 2009). É como consequência direta da implementação das políticas neoliberais no Brasil, a partir de 1970, que trabalhadores urbanos sobranes dos mais diversos setores produtivos são empurrados para o processo de estruturação da indústria de recicláveis no país, por meio da sua reinserção produtiva no conjunto de atividades inscritas na base da indústria da reciclagem, como catadores de materiais recicláveis (BURGOS, 2008). É justamente nesse contexto que torna possível afirmar que, em um segundo momento, a articulação entre atividade da reciclagem e os movimentos ambientalistas – enquanto espaço de mobilização social – favoreceu, em última análise, a constituição de uma indústria da reciclagem internacionalizada, com características oligopólicas determinantes (BURGOS, 2008; ZIMRING, 2009).

Ainda, no que diz respeito especificamente ao objeto do problema há, de início, uma dicotomia na definição quanto a sua origem, ou seja, criou-se uma categorização que difere, a priori, os resíduos produtivos daqueles resíduos oriundos do consumo (GILLE, 2009). Essa ideia reforça a falsa premissa de que os consumidores das sociedades capitalistas ocidentais produzem sozinhos o lixo, quando, na verdade, eles não só não produzem individualmente resíduo, já que estes não tem sequer agência<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Se a maior parte das mercadorias são fabricadas a partir de uma determinada *commodity* ou de um determinado processo produtivo que seja massificado e que a sua alternativa de consumo seja, do ponto de vista quantitativo, exponencialmente menor e economicamente mais cara, é evidente que essa relação de consumo não é determinada necessariamente por aquele que compra. Por exemplo, o caso da produção transgênica de alimentos, suportada pela larga utilização de agrotóxicos: a maior parte da população simplesmente não tem acesso aos alimentos orgânicos e, quando tem, na maior parte dos casos, a precificação dos alimentos é um fator que impede o consumo desse tipo de alimento. Há ainda outra discussão a se fazer: a partir do momento que a produção transgênica e agrotóxica é escolhida como modelo de produção massificado, ela impede territorialmente a produção orgânica porque ocorre a contaminação da terra, da água e do ar e, ainda, na medida em que são determinadas pelos grandes latifúndios, criam conflitos econômicos e uma distribuição ambiental desigual entre grupos sociais distintos (ALIER, 2007).

na escolha dos materiais que compram e que se transformam em excedentes passíveis de serem (ou não) reciclados ou reutilizados, como também não tem agência na determinação do que virá a acontecer com a maior parte dos excedentes daquilo que consomem (LAYRARGUES, 2002; GILLE, 2009).

Ou seja, é uma dicotomia que oculta a própria estrutura da produção-consumo no capitalismo, reforça a lógica de que para produzir quase tudo é permitido e que, mais uma vez, permite atribuir a responsabilidade de um problema de escala global, consequência direta do *laissez faire* do modo de produção capitalista – que é, em última análise, garantido pela grande maioria dos governos nacionais – majoritariamente ao consumidor final. É por isso que

(...) o movimento ecológico, quando vai além de uma política meramente cosmética ou de melhoria, deve ser anticapitalista. O conceito de natureza que sustenta várias filosofias ambientalistas opõe-se radicalmente àquele que o capital tem de impor para se reproduzir. O movimento ambientalista, aliado a outros movimentos, poderia ser uma ameaça séria à reprodução do capital. (...) Muitas vezes eles preferem ignorar a ecologia que o capital está construindo e se prendem a questões que podem ser separadas da dinâmica central do capital. Contestar um depósito de lixo, aqui, ou salvar uma espécie ameaçada ou um habitat valioso, ali, nunca será fatal para a reprodução do capital (HARVEY, 2019, p. 234).

E, nos termos expostos acima, tão pouco, será fatal para a própria crise ambiental ou, em um recorte mais específico de análise, para a questão da produção e do consumo de resíduos sólidos.

Neste sentido, na medida em que as sociedades são, por um lado, tecnologicamente construídas ao mesmo tempo em que as tecnologias são socialmente configuradas, é que se discutirá as relações existentes entre tecnologia e sociedade no próximo subcapítulo, para que seja possível compreender o papel que as tecnologias desempenham na vida social. Afinal, a revolução industrial não é apenas um marco econômico e político para modo de produção capitalista como um todo, mas também é um marco histórico particular para o desenvolvimento científico-tecnológico e, por fim, para a organização da criação de valor como um todo e, especificamente, do processo histórico que resultou na indústria de materiais plásticos, sejam eles reciclados ou não.



## 2.2 Ciência, tecnologia e sociedade sob a lógica do capital

É no modo de produção capitalista que o binômio ciência-tecnologia se forma, na medida em que é no processo de desenvolvimento da sociedade capitalista que o conhecimento científico e a técnica se fundem crescentemente (DAGNINO, 2002). A ciência, nesta condição, perde seu significado *puro*, enquanto um tipo de conhecimento válido, e passa a incorporar progressivamente as técnicas, principalmente aquelas ligadas a produção. Ou seja, é um processo em que a técnica se torna plena de ciência e a ciência tende a incorporar gradativamente a técnica (BOLSON, 2015).

Contudo, nesta circunstância, a ciência e a tecnologia se manifestam ideologicamente descoladas da conjuntura socioeconômica, política e cultural da sociedade, sendo seu desenvolvimento explicado a partir de uma visão linear-ofertista, na medida em que elas são interpretadas como autodeterminadas, autoexplicativas, universais e inexoráveis. O caráter ideológico existente nas reflexões sobre a ciência e tecnologia, neste momento, as expunham enquanto fenômenos exclusivamente técnicos e não exprimiam seu caráter político ou social (DAGNINO, 2002).

É com o decurso intensificado de desenvolvimento dos processos tecnocientíficos que o papel da ciência e da tecnologia como fator determinante e como atividade neutra de valores é discutido. O surgimento das primeiras reflexões que deram origem ao campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ocorreu na Europa e nos Estados Unidos<sup>17</sup> em meio à agitação política e cultural do final da década de 1960 (VON LINSINGEN, 2007). Os riscos do desenvolvimento de energia e de armas nucleares, bem como questões relacionadas à destruição do meio ambiente provocaram discussões sobre a concepção dominante de que o desenvolvimento científico e tecnológico provocaria inevitavelmente o bem-estar social (VON LINSINGEN, 2007). Na América Latina, investigações geradas em torno

---

<sup>17</sup> Embora, enquanto campo de estudo, as primeiras reflexões críticas sobre a tecnologia e a ciência tenham origem europeia e norte americana, não se pode deixar de citar o esforço de cientistas soviéticos que se debruçaram sobre o tema. Já em 1931, o físico marxista Boris Hessen apresentou de forma explícita a tese de que o desenvolvimento histórico das ideias científicas é intrínseco ao contexto socioeconômico da sua produção. Hessen (1931) participou do segundo Congresso Internacional de História da Ciência com o trabalho intitulado “*The socio-economic roots of Newton's Principia*” onde o autor discute os aspectos socioeconômicos dos princípios de Newton a partir da teoria marxiana. Embora atualmente o texto possa ser visto como carregado de um possível determinismo social é inegável a originalidade do trabalho desenvolvido por Hessen.

das críticas ao modelo linear de análise sobre a Ciência e Tecnologia foram realizadas também na década de 1960, na medida em que o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) se contrapôs de diferentes formas à ideia que considerava a ciência como algo intrinsecamente positivo e produziram críticas originais sobre a Ciência e Tecnologia (C&T) a partir da periferia do capitalismo (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996).

É possível, dessa forma, atribuir ao campo CTS a sistematização de uma análise crítica sobre a percepção de que o desenvolvimento científico e tecnológico resultaria sempre em um benefício coletivo e, na medida em que a concepção conservadora sobre a tecnologia nada mais é do que ciência aplicada, desenvolvida sob o critério da eficácia, sinônimo de progresso.

A pressuposta hegemonia da ciência e da tecnologia nas sociedades modernas, que transformou em senso comum o juízo de valor de que o conhecimento, desde que criteriosamente produzido pela ciência (portanto, verdadeiro) e tecnologicamente aplicado (portanto, eficiente), causará imediatamente bem-estar social, é intensamente questionado, assim como a ideia de progresso que é inerente ao pensamento determinista da tecnologia (CHÁVARRO, 2004; DAGNINO; DIAS, 2007).

Sendo contido de diferentes abordagens e perspectivas, o campo de estudos em CTS tem como característica fundamental a interdisciplinaridade. Na crítica às noções de neutralidade e de determinismo tecnológico, as diferentes correntes de pensamento que compõem o campo de estudos CTS procuram compreender as tecnologias, não como resultado de uma sequência de causalidades, mas enquanto um processo constituído por transformações múltiplas, orientadas por argumentos técnicos, demandas sociais e necessidades coletivas (VON LINSINGEN, 2007).

As discussões sobre as questões concernentes à ciência e à tecnologia se relacionam aos contextos sociais, econômicos, políticos e culturais das quais elas incontestavelmente fazem parte. Neste subitem serão apresentados os referenciais teóricos acerca da Construção Social da Tecnologia, da Teoria Crítica da Tecnologia e da Teoria Ator-Rede. Pretende-se discutir o contexto social, político, econômico e cultural no qual a ciência e a tecnologia estão imbricadas para que seja possível entender, por um lado, o papel do plástico nas sociedades contemporâneas e, por outro, as formas como estas mesmas sociedades lidam com os resíduos provenientes do consumo destes plásticos. Para tanto, empreende-se uma breve reflexão acerca

do carácter social tanto da ciência como da tecnologia, a partir da qual a reflexão sobre a cadeia de valor dos resíduos plásticos é possível.

### 2.2.1 Construção Social da Tecnologia

A Construção Social da Tecnologia (*Social Construction of Technology – SCOT*) pode ser compreendida como uma corrente de pensamento teórico-metodológico concebido no âmbito da Sociologia da Tecnologia. Esta, por sua vez, é uma das vertentes que compõem o campo de estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (PINCH; BIJKER, 1984; SERAFIM; DIAS, 2010).

Os estudos da SCOT buscam evitar as explicações convencionais acerca das relações existentes entre tecnologia e sociedade, explicações estas que são fundamentalmente lineares e que frequentemente culminam em interpretações deterministas. A abordagem SCOT propõe um modelo multidirecional para a análise dos processos que levam à construção da tecnologia, ou seja, para a SCOT, estes processos não são estritamente sociais ou puramente tecnológicos, mas sim sociotécnicos, isso significa que são simultaneamente sociais e tecnológicos (THOMAS, 2009).

Neste contexto, a SCOT busca analisar o desenvolvimento de um determinado artefato enquanto um processo que oscila entre variação e seleção. Para compreender como ocorre a seleção, na qual alguns artefatos permanecem enquanto outros são descartados, Bijker e Pinch (1984) analisam os problemas e soluções originados por cada artefato em momentos distintos, a partir do conceito de marco tecnológico. Este conceito está focado nos significados que os grupos sociais atribuem a um determinado artefato e no conjunto de princípios explicativos que se desenvolve ao seu redor, para que seja possível compreender como o ambiente social estrutura sua produção (PINCH; BIJKER, 1984; BIJKER; LAW, 1992).

Dessa forma, três conceitos-chave são empregados para análise do objeto: a) a flexibilidade interpretativa, b) os grupos sociais relevantes e, por fim, c) a estabilização. Por meio da identificação dos grupos sociais relevantes e da definição do significado da tecnologia em análise para cada grupo, o centro de observação é deslocado para os problemas que os grupos acusam em relação ao artefato e, assim, várias resoluções técnicas são debatidas (PINCH; BIJKER, 1984). É na possibilidade

que os grupos sociais relevantes têm em atribuir significados diversos a um determinado artefato de cuja construção participam, que compreende o conceito de flexibilidade interpretativa. Esta definição permite que todos os tipos de conflitos de ordem técnica, política ou econômica existentes no design tecnológico sejam abrangidos e abordados (BIJKER *et al.*, 1989)

Para a SCOT, o desenvolvimento de um objeto não é um acontecimento isolado, mas sim um processo que resulta de um acordo sobre sua configuração. E, dessa forma, a fixação da conformação de um artefato, mediada pelos significados conferidos pelos grupos sociais relevantes, possibilita o entendimento de como um artefato se torna hegemônico. Ou seja, o conceito de flexibilidade interpretativa torna possível entender que o desenvolvimento de uma tecnologia, da forma como acontece, não deve necessariamente ser percebido como a explicação última de seu êxito, mas sim como resultado da aceitação (ou imposição) de determinados grupos sociais (PINCH; BIJKER, 1984).

A tecnologia, assim, não é racional, na definição positivista do termo, mas sim socialmente relativa (DAGNINO, 2009). É neste sentido que este processo de análise contradiz a ideia linear, neutra e determinista dominante sobre o processo de concepção tecnológica, uma vez que compreende que seu resultado é produto de interações complexas existentes nas diversas etapas de produção do artefato.

Contudo, é preciso ressaltar que, ao afirmar que os significados do artefato são socialmente construídos e ao concentrar sua análise na construção social do processo que produz o objeto como argumento explicativo preponderante, a SCOT pode resultar em uma espécie de determinismo social, na medida em que se mantém o elemento “social” e o elemento “técnico” em esferas independentes (DAGNINO, 2009). Ainda o conceito de grupos sociais relevantes não considera que diferentes grupos passam a atribuir diferentes significados a um artefato ao longo do processo. Embora torne possível identificar dados constitutivos do desenvolvimento tecnológico, o isolamento destes elementos oculta as prováveis manifestações contraditórias, bem como as relações de poder do qual o processo é constituído, o que dificulta a compreensão da dinâmica histórica do processo de produção de um artefato (DAGNINO, 2009; THOMAS, 2009).

A importância central do SCOT está no rompimento com a concepção de que tanto a tecnologia quanto a sociedade são um binômio puro, na medida que compreende que as relações existentes entre o tecnológico, o social, o econômico, o

científico e o cultural estão imbricadas de tal forma que não podem ser isoladas, seja no processo de construção da tecnologia ou na análise dessa construção (SERAFIM, DIAS; 2010).

O estudo da SCOT inclui-se nesta tese pela ênfase que atribuí ao caráter multidirecional do processo de desenvolvimento tecnológico, na medida em que esta ressalta a influência dos grupos que participam do processo e para a atribuição de significados que estes dão às tecnologias. Neste sentido, a SCOT pode contribuir com a compreensão das relações existentes entre todos os grupos sociais, bem como dos significados que cada grupo social atribui aos processos do qual fazem parte, ou seja, da cadeia de produção de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos.

### 2.2.2 Teoria Ator-rede

A Teoria do Ator-rede (TAR), diferentemente da SCOT, sustenta precisamente o rompimento com a ideia de separação dos atores humanos e não-humanos, ou seja, este enfoque propõe “que a sociedade, as organizações, os agentes e as máquinas são todos efeitos gerados em redes de diversos (não somente humanos) materiais” (LAW, 1992, p. 380). É possível afirmar, neste cenário, que a Teoria do Ator-rede tem como sustentação especialmente a materialidade – não apenas humana – das redes que constituem o processo de translação (CALLON, 1997; CALLON; LATOUR, 1981).

A translação é o processo principal de análise da TAR, na medida em que é por meio dela que se torna possível analisar o processo de organização das redes, já que ela sintetiza o trabalho por meio do qual os atores modificam, deslocam, e transladam seus interesses diversos e contraditórios para a constituição de um conjunto coeso (LATOUR, 1981). Ou seja, a translação é a estrutura processual que possibilita aos atores de uma determinada rede se constituam de fato e tomem forma. Estas transações acontecem a partir da dinâmica dos atores e intermediários, bem como das transformações que dela decorre, enquanto as identidades dos atores, suas interações e os limites de ação destes são negociados e delimitados constantemente (CALLON, 1997).

Um intermediário pode ser definido como qualquer elemento que passa de um ator para outro e que compõe a forma e o conteúdo da relação estabelecida entre eles. Cada intermediário manifesta, descreve e combina a si e a relação com os demais elementos, dando forma a uma rede em que este intermediário é também um

meio e, ao mesmo tempo, condiciona uma ordem. Por outro lado, os atores podem ser entendidos como qualquer componente capaz de compor e colocar em movimento os outros elementos intermediários. Sob a simetria radical, todo intermediário pode ser um ator e sob a ação de alocação de intermediários em movimento, os atores se constituem em ator-rede (CALLON, 1997).

Dessa forma, uma rede de atores não pode ser restringida a um único ator ou a uma única rede. Afinal, uma rede de atores é composta de diversos conjuntos heterogêneos de elementos humanos e não-humanos que estão interligados e agenciados, que se condicionam mutuamente. Portanto a organização de uma rede não é algo pronto ou uma instância categoricamente delimitada, permanente e representável. Pelo contrário, a TAR enfoca a organização enquanto um processo instável, transitório, agenciado e jamais integralmente manifesto (COOPER; LAW, 1995). Neste sentido, as análises realizadas em termos de redes correspondem à historicidade empírica dos processos de mudança tecnológica. A TAR não pode ser universal. A ontologia de um ator tem uma geometria mutável e indissociável da rede que o define e que, junto com outros atores, auxilia a definir. Assim, a dimensão histórica deve ser inseparável a esta análise (THOMAS, 2008).

Os critérios para distinguir processos de transformação nas redes são úteis para estabelecer explicações e mudanças nos processos sociais e tecnológicos locais, socialmente e historicamente contextualizados. Dada sua ubiquidade, o conceito de tradução pode ser integrado por distintos planos de explicação como, por exemplo: a descrição de trajetórias tecnológicas; o sequenciamento das mudanças no processo de tomada de decisão; a estruturação institucional; os mecanismos de seleção e transferência de tecnologia dos sistemas nacionais de inovação.

O conceito de graus de convergência baliza a coesão dos diferentes grupos de atores, com a finalidade de compreender controvérsias e conflitos de interesses, assim como a dinâmica derivada de suas resoluções. A adoção do critério de simetria radical permite, por fim, analisar a agência de não-humanos, nas dinâmicas de mudança tecnológica, o que normalmente é negligenciado por outras abordagens (THOMAS, 2008).

A importância deste enfoque incide justamente pela articulação entre humanos e não-humanos uma vez que os aparelhos técnicos são elementos constitutivos das redes de atores e, conseqüentemente, estes estão envolvidos no processo de produção tanto do objeto quanto do sujeito. Um ator-rede seria simultaneamente um

agente apto para relacionar variáveis heterogêneas e uma rede capaz de redefinir e transformar os elementos que a compõem (CALLON, 1997). É importante ressaltar que a rede de atores deve ser distinguida da categoria sociológica do ator uma vez que esta última não reconhece os componentes não-humanos.

Por outro lado, esta também não pode ser confundida com uma espécie de vínculo que conecta de forma previsível elementos estáveis e categoricamente definidos, porque os elementos dos quais ela está contida, sejam naturais ou sociais têm a capacidade de, a qualquer momento, redefinir tanto sua identidade quanto suas relações, originando novos elementos. Assim uma rede de atores é simultaneamente um ator cuja atuação consiste em fazer coligações com novos componentes e uma rede capaz de redefinir e transformar seus elementos (CALLON, 1997). As interações e as translações de uma rede são importantes porque evidenciam as mediações que possibilitam a transformação, na medida em que os divergentes elementos nelas presentes se articulam e se afetam mutuamente. Portanto, sistemas, objetos materiais, organizações, relações de poder e vida social fariam parte de relações de interação sem que um determine o outro, embora tenham poder de atuar um sobre o outro.

Todavia, se a TAR é benéfica para descrever como ocorreram os processos de produção, por outro lado apresenta dificuldades no momento de explicar porque ocorrerem dessa maneira e não de outra forma (THOMAS, 2008). O alcance desta abordagem, como anterior à ideia dos sistemas tecnológicos, tem limitações conceituais no que diz respeito à caracterização de processos de permanência e transformação. A estrutura conceitual dos sistemas tecnológicos se limita à elucidação de mudanças tecnológicas de processos singulares no plano da observação dos artefatos. Dessa forma, esta não provém um conjunto específico de conceitos para analisar como os diversos atores interagem com a tecnologia, como a valoram e em que direção propõe a mudança tecnológica (THOMAS, 2008).

O estudo da TAR foi incluído nesta tese pela ênfase que atribuí às relações existentes entre as organizações, os sujeitos e os artefatos, o que contribui para que o resíduo plástico possa ser compreendido como um objeto historicamente situado, geograficamente contingente e, por isto, expressão material e simbólica de valores sociais particulares do modo de produção capitalista. Neste sentido, a TAR pode contribuir com a compreensão das relações veladas existentes entre os resíduos plásticos e diversas indústrias e, porquanto a pesquisa parte do resíduo plástico para

analisar a cadeia de valor que se organiza a partir dele, a TAR se apresentou como uma ferramenta importante para a etapa empírica da pesquisa.

### 2.2.3 Teoria Crítica da Tecnologia

Feenberg (2003) parte da crítica às três correntes hegemônicas que buscam explicar o processo de desenvolvimento tecnológico, para construir uma proposta de análise denominada Teoria Crítica da Tecnologia. Feenberg (2003), partindo do raciocínio sobre as relações existentes entre a visão neutra ou valorativa da tecnologia, com o controle que a sociedade exerce sobre a tecnologia e, por fim, com a autonomia da tecnologia possui sobre a sociedade, define quatro enfoques distintos da análise das relações existentes entre tecnologia e sociedade: o instrumentalismo, o determinismo, o substantivismo e a teoria crítica. A síntese está no Quadro 3.

**Quadro 3 – Caracterização da Tecnologia**

<b>A Tecnologia é:</b>	<b>Autônoma</b>	<b>Humanamente Controlada</b>
<b>Neutra (separação completa entre meios e fins)</b>	<b>Determinismo</b> (por exemplo: a teoria da modernização)	<b>Instrumentalismo</b> (fé liberal no progresso)
<b>Carregada de Valores (meios formam um modo de vida que inclui fins)</b>	<b>Substantivismo</b> (meios e fins ligados em sistemas)	<b>Teoria crítica</b> (escolha de sistemas de meios-fins alternativos)

Fonte: Feenberg (2003, p. 6)

A teoria instrumentalista, ou o instrumentalismo, fundamenta-se “no senso comum de que as tecnologias são ferramentas prontas para servir os propósitos de seus usuários. A tecnologia é considerada neutra, sem conteúdo valorativo próprio” (FEENBERG, 2002, p. 5, tradução nossa). No entanto o autor afirma que as tecnologias não são instrumentos neutros e seus meios e fins formam um todo coeso. Para Feenberg (2002), as correntes de pensamento fundamentadas a partir da teoria instrumentalista da tecnologia compartilham a

(...) suposição de senso comum de que os sujeitos da ação – por exemplo, o trabalhador ou o estado – podem ser definidos independentemente de seus meios. Mas, na realidade, assuntos e meios estão dialeticamente interligados: o carpinteiro e o martelo aparecem acidentalmente relacionados apenas enquanto não se considera a carpintaria uma vocação que molda o carpinteiro por meio de uma relação com as ferramentas do ofício. O exército não está apenas acidentalmente relacionado às suas armas, mas estruturado em torno das atividades que apoia. Da mesma forma, a escola não “usa” seus professores ou seus conhecimentos como meios para seus objetivos educacionais, mas é constituída como ator por esses “meios”. Nesses casos de ação coletiva, o agente é seu meio de ação visto de outro ângulo.” (FEENBERG, 2002, p. 63, tradução nossa).



No enfoque determinista a posição neutra da tecnologia também é acolhida, contudo a sua suposta neutralidade está combinada com a percepção de autonomia da tecnologia. Neste sentido, a tecnologia além de ser neutra, não é controlada pela sociedade. Feenberg (2002) compreende que na visão determinista a tecnologia não é controlada socialmente, mas que, pelo contrário, ela se desenvolve contra a sociedade, isto é, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso.

Neste contexto, para Feenberg (2002), há dois pontos fundamentais amparados pelo determinismo: (i) a ideia do progresso linear, em que o desenvolvimento técnico parece seguir uma única direção, de uma fase menos avançada para outra mais avançada e assim por diante; e a (ii) a ideia da determinação de base, em que as organizações devem se adaptar aos imperativos da base tecnológica. Contudo é importante meditar sobre os desdobramentos que surgem da compreensão de que a tecnologia, por si mesma, está apta para transformar a realidade social, já que esta premissa encobre a possibilidade de construção de um processo tecnológico adequado às contingências históricas e às formas com que diferentes grupos se relacionam transversalmente com ele.

Já no substantivismo, para Feenberg (2003) foram fundidas as percepções de autonomia tecnológica e do condicionamento desta tecnologia por valores. Feenberg afirma que a maioria dos teóricos substantivistas também são deterministas. Contudo na visão determinista a visão sobre o processo tecnológico é frequentemente otimista e progressiva, já na teoria substantiva não há uma proposição inerente sobre os imperativos às quais a tecnologia serve, caracterizando-se como crítica ao viés otimista. Neste sentido, a autonomia tecnológica expressada pela corrente substantivista é ameaçadora e opressiva já que “uma vez libertada (...) torna-se cada vez mais imperialista, controlando cada domínio da vida social, um após o outro.” (FEENBERG, 2003, p. 8). O sistema tecnológico, sendo assim, provoca uma instrumentalização do sujeito. A tecnologia se expõe como um destino tirânico, afinal “se a tecnologia é o veículo de uma cultura de dominação, então nós estamos condenados a seguir seus avanços em direção à distopia ou a regressar a um modo mais primitivo de vida” (FEENBERG, 2002, p. 8, tradução nossa).

Por fim, se na premissa substantivista há uma possibilidade precária de controle e de transformação de uma estrutura tecnológica autônoma, a visão crítica permite que os sujeitos pensem as escolhas tecnológicas e, ainda, admite que as tecnologias estejam sujeitas a controles sociais mais democráticos. Neste sentido, de

acordo com teoria crítica, os valores incorporados nas tecnologias são socialmente relativos, não sendo representados adequadamente por abstrações como a ideia de eficiência. De acordo com Feenberg (2003, p. 10) “a tecnologia emoldura<sup>18</sup> não apenas um estilo de vida, mas muitos possíveis estilos diferentes, cada um refletindo diferentes escolhas de design e diferentes extensões da mediação tecnológica”. A teoria crítica

(...) reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda assim vê na tecnologia uma promessa para aumentar a liberdade. O problema não está na tecnologia como tal, mas em nosso fracasso até o momento em criar instituições apropriadas ao exercício do controle humano sobre ela. Poderíamos domesticar a tecnologia submetendo-a a um processo mais democrático em seu projeto e desenvolvimento (FEENBERG, 2003, p. 9, tradução nossa).

Em suma, portanto, as teses fundamentais da Teoria Crítica da Tecnologia são: (i) o desenvolvimento tecnológico está subdeterminado, tanto por critérios técnicos quanto sociais de progresso e podem, assim, expandir-se em caminhos diversos, segundo a ideologia hegemônica e (ii) o processo de adaptação das instituições sociais ao desenvolvimento tecnológico é recíproco – a tecnologia se transforma em resposta às condições em que se encontra tanto quanto elas as influencia. Dessa forma, a teoria crítica da tecnologia cria as condições necessárias para que se reflita sobre as escolhas tecnológicas relevantes, bem como em controles mais democráticos para estas.

A questão da perspectiva da neutralidade e do determinismo coexistirem em todo o processo de produção da tecnologia nas sociedades industrializadas não é uma característica natural ou inevitável. Se a partir de uma visão fundamentada pela neutralidade científica e pelo determinismo tecnológico se assume uma percepção acrítica, passiva e descontextualizada da ciência e da tecnologia, é possível, por outro lado, afirmar que, por meio de sua crítica, é possível entender as implicações ideológicas que circundam o processo de produção do conhecimento. Ou seja, a partir de sua crítica, é possível conjecturar propostas tecnológicas que sejam relevantes nas circunstâncias para as quais elas são produzidas. Para Thomas (2008, p. 10, tradução nossa), não se trata da “relação entre tecnologia e sociedade (...) porque as

---

<sup>18</sup> Feenberg faz uso da palavra "emoldura" propositalmente. A partir de uma metáfora dos quadros expostos nos museus, Feenberg explica que ele se refere aos limites e suportes para o que existe em seu interior. Neste sentido, a eficiência "emoldura" toda tecnologia possível, mas não determina os valores compreendidos dentro desta moldura.

sociedades são configuradas tecnologicamente, exatamente no mesmo momento e nível em que as tecnologias são socialmente construídas e colocadas em uso” e, neste sentido, “todas as tecnologias são sociais” assim como “todas as tecnologias são humanas (por mais desumanas que possam parecer às vezes)”. A tecnologia, assim, mesmo quando percebida de maneira neutra, linear e determinista, é permeável as conjunturas aonde ela é produzida e consumida. Não podendo, dessa maneira, ser afastada de seu caráter político, econômico, social, cultural e ideológico.

Feenberg (2002; 2003), com a teoria crítica da tecnologia, exhibe uma premissa construtivista, na qual a racionalidade técnico-científica e a cultura são um todo coeso. Seus argumentos são fundamentados pela teoria da “subdeterminação” que tem por base a premissa de que nem todos os processos sociais existem em função de imperativos funcionais (FEENBERG, 2002; 2003). Para Feenberg (2002, p. 79) este caráter “não reside na lógica do funcionamento interno da tecnologia, mas na relação dessa lógica com um contexto social”. Ou seja, é necessário considerar o conjunto de valores éticos, econômicos, estéticos, políticos e culturais que compõe a tecnologia, situando-a em um lugar que ultrapassa o critério da eficiência capitalista, uma vez que as tecnologias são imersas em relações de poder assimétricas.

A teoria crítica interessa aqui, pelo o que Feenberg (2003) admite imprescindível: é necessário compreender como as demandas sociais estão representadas nas particularidades técnicas. E, sobretudo, como a herança técnica compartilhada, a universalidade prática imposta em escala global pelo capitalismo avançado, opera a forma como o ser humano experiencia a vida social.

Neste sentido, o código técnico, conceito central da teoria crítica da tecnologia, expõe os processos de tradução que ocorrem entre uma demanda social e uma especificação técnica (FEENBERG, 2003). O código técnico é o modelo do conteúdo difundido, de um lado, no discurso dos movimentos sociais e, de outro, nas especificações técnicas de um determinado artefato. Estes códigos não se manifestam, porque parecem autoexplicativos. Dessa forma, as tecnologias efetivamente empregadas seriam escolhidas, dentre diversas configurações possíveis, conforme um processo pautado pelos códigos sociotécnicos instituídos pela correlação de forças sociais e políticas que delimitam o espaço de sua consolidação. Os conceitos apresentados permitem entender a razão pela qual a tecnologia, uma vez estabelecida, passa a validar materialmente esses códigos sociotécnicos (FEENBERG, 2003).

Se as tecnologias não são neutras, se seus desenvolvimentos não são lineares, nem autoexplicativos, se existem alternativas tecnológicas e é possível escolher entre elas, se os grupos sociais podem participar destes processos, se as tecnologias constituem a base material de um sistema de afirmações e sanções que determina a viabilidade de certos modelos socioeconômicos e de gestão política na medida em que também inviabiliza outros, é possível incorporar a tecnologia como um dos aspectos fundamentais das análises sobre os setores produtivos (FEENBERG, 2003). Se existe a crítica de que a tecnologia beneficia a poucos, não é democrática no acesso e, tampouco, em relação aos processos decisórios de sua concepção, deve-se considerar que ela está imersa em uma sociedade de classes e, dessa forma, reflete os interesses de determinados grupos sociais que pleiteiam o domínio científico e tecnológico, bem como o poder de definir o que é e o que não é ciência e tecnologia (THOMAS, 2009).

Contudo, as configurações socialmente específicas das tecnologias hegemônicas são tão mutáveis quanto os contextos nos quais estas estão inseridas e estão sujeitas a transformações que correspondem a períodos distintos da história das racionalidades técnicas. Neste contexto, uma dimensão tecnológica pode ser central à vida social em um determinado momento do desenvolvimento das forças produtivas e se tornar obsoleta tão rápido quanto tornou-se hegemônica. E, dessa forma, é preciso compreender que, embora um determinado sistema tecnológico seja uma herança, como é o caso dos plásticos, ele não é em absoluto um destino trágico, mas sim “um desafio à criatividade política e social” (FEENBERG, 2010, p. 247).

## **2.3 Geração de valor, capital e trabalho**

A presente subseção é composta pela apresentação das categorias de análise que constituem as discussões sobre as cadeias de valor e, em um segundo momento, se dará ênfase ao debate acerca do conceito de valor propriamente dito.

### **2.3.1 As Cadeias de Valor e as Redes de Destruição Global**

Em sua definição mais abstrata, porém ideologicamente situada, o conceito de cadeia de valor descreve, em termos gerais, o conjunto de atividades necessárias

para gerar um produto ou serviço, tendo como ponto central de análise o valor agregado em cada uma das atividades (PORTER, 1990; BARNEY; HESTERLY, 2011; KAPLINSKY, 2013). Nesse sentido, o nível de análise apropriado para entender uma cadeia de valor é a unidade produtiva, já que os produtos passam por um encadeamento sequencial de atividades e, a cada etapa, o produto é acrescido de algum valor.

Toda empresa é uma reunião de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seu produto. Todas estas atividades podem ser representadas, fazendo-se uso de uma cadeia de valores (PORTER, 1990, p. 34).

Porter<sup>19</sup> (1990) decompõe as diversas atividades que acontecem nos diferentes elos da cadeia por meio da caracterização das etapas do processo de suprimento – que é estruturado por meio da logística de entrada, das operações, da logística de saída, do marketing, das vendas e dos serviços de pós-venda de uma organização; da etapa de transformação de insumos em produtos – que engloba os processos de produção, logística, controle de qualidade e gestão de melhorias contínuas; e dos serviços de suporte que uma organização gere para produzir, que incluem o planejamento estratégico, a infraestrutura, os recursos humanos, o desenvolvimento tecnológico e a aquisição de insumos para a produção (SILVA, 2004a).

Segundo Porter (1990) as atividades estão vinculadas umas às outras por elos no interior da cadeia de valores e, desse modo, os elos são uma espécie de relação entre o método, a execução, os custos e os procedimentos adotados em uma atividade que gera valor e a eficácia, em termos práticos e financeiros, de uma outra atividade. Neste sentido, a cadeia de valor é uma forma sistemática de diagnóstico de todas as atividades estratégicas relevantes de uma organização, o que possibilita a compreensão do comportamento dos custos de produção e indica a raiz potencial e existente de diferenciação de uma empresa (SILVA, 2004a).

Contudo as atividades de valor não precisam necessariamente acontecer em um único momento da cadeia e, ainda, podem ser supridas por outros elos como, por exemplo, a partir do trabalho terceirizado (PORTER, 1990). Nesse sentido, a cadeia de valor também pode ser compreendida a partir da interrelação da cadeia de valor de uma organização com a cadeia de valor de seus fornecedores e compradores.

---

<sup>19</sup> Nos estudos organizacionais, a proposição da discussão sobre cadeia de valor é atribuída a Michael Porter e é por essa razão que o diálogo sobre cadeia de valor parte das determinações estabelecidas pelo autor (AKTOUF, 2002).

Porter (1990) incorpora o conceito de “sistemas de valores” para definir essa interação entre as cadeias de valor de diferentes organizações. Para o autor, cada sistema de valores consiste na aglomeração de várias cadeias de valor e, por sua vez, cada cadeia de valor é referente a uma única organização (PORTER, 1990; WESKE, 2007).

Nesses termos, sinteticamente, a cadeia de valor e, conseqüentemente, os sistemas de valor descritos por Porter (1990), englobam uma série de atividades produtivas que se realizam desde a concepção da mercadoria, perpassam as diferentes fases da produção – que envolvem uma série de combinações de operações que vão desde as atividades primárias das organizações, até a prestação de serviços secundários ou de apoio – e se encerram na chegada do produto ao consumidor. A cadeia de valor é uma maneira sistemática de avaliar todas as atividades que uma organização realiza e como essas atividades interagem entre si. Porter (1990) entende que a cadeia de valor, porquanto é uma representação funcional de uma organização, é uma ferramenta de análise que, permitindo a compreensão das funções que geram valor em uma empresa, possibilita estabelecer a vantagem competitiva possível em cada uma das atividades estratégicas (SILVA, 2004b).

A definição clássica de cadeia de valor apresentada até aqui é um conceito que reconhece que o ciclo de vida da produção, distribuição e do consumo de um produto envolve um conjunto de atividades específicas e vinculantes. O caráter descritivo do conceito permite identificar e caracterizar cada um dos diversos elos que constituem uma cadeia de valor. Contudo, a definição não consegue explicar como se organiza a coordenação das atividades produtivas, carrega consigo uma concepção radicalmente linear do processo produtivo, não considera os lugares em que essas atividades estão localizadas, não leva em consideração a governança da cadeia de valor, ou seja, não entende as relações de poder como algo relevante na análise de uma cadeia de valor e, conseqüentemente, não reconhece as possíveis desigualdades na distribuição de renda ao longo da cadeia.

O próprio conceito de valor para Porter (1990) é tratado como algo externo, subjetivo e determinado, em última análise, pelo consumidor, já que para o autor o

(...) valor é o montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes fornece. O valor é medido pela receita total, reflexo do preço que o produto de uma empresa impõe e as unidades que ela pode vender. Uma empresa é rentável, se o valor que ela impõe ultrapassa os custos envolvidos na criação do produto. Criar valor para os compradores que exceda o custo disto é a meta de qualquer estratégia genérica. O valor,

e não o custo, deve ser usado na análise da posição competitiva. (PORTER, 1990, p. 34).

É possível afirmar, a partir da citação anterior, que há nos escritos de Porter (1990) uma confusão entre a demanda ou percepção de valor do consumidor e o valor gerado propriamente dito – sendo o primeiro imediatamente reflexo do segundo, não havendo assim uma definição clara do que é, de fato, valor (ROCHA; BORINELLI, 2007). Pode-se afirmar, ainda, que esse modelo tradicional de análise de geração de valor está sustentado por uma estrutura linear de entradas, acréscimo de valor e saída de um determinado produto final: ou seja, o valor seria criado linearmente e em uma direção única (NORMANN; RAMIREZ, 1993). Ainda, uma análise das relações de poder que estão invariavelmente imbricadas nas relações de produção não fazem parte das categorias de análise da definição clássica da cadeia de valor apresentada por Porter (KAPLINSKY, 2013).

Para Smith et al. (2002, p. 42), o foco nos suprimentos exige que se reflita mais sobre as formas constitutivas de valor incorporados neles:

É a organização da produção, apropriação e realização de fluxos de valor e as diferentes forças que incidem sobre este processo – governança do Estado, a organização do trabalho, práticas corporativas e assim por diante – que são fundamentais para a compreensão da (re)configuração da atividade econômica nas, cada vez mais, integradas economias macrorregionais.

Nesse contexto, as contribuições de Gereffi (1994) são decisivas na medida em que o autor transforma o diagnóstico heurístico e majoritariamente descritivo imbricado na ideia porteriana de cadeia de valor, em um suporte metodológico analítico que possibilita explicar não somente por que uma cadeia de valor se configura de tal maneira, mas também como ela se organiza e se sustenta (GEREFFI; KORZENIEWICZ; KORZENIEWICZ, 1994). A literatura contemporânea das cadeias de valor procura ir além da descrição heurística da definição clássica de cadeia de valor formulada por Porter e fornece uma estrutura analítica que possibilita compreender a dinâmica econômica, social, política e ambiental das redes locais no contexto de uma economia global (KAPLINSKY, 2013).

Examinando os rompimentos acelerados das cadeias de valor e a natureza transnacional dos processos de terceirização de atividades e a precarização do trabalho, Gereffi (1994) compreende que as relações de poder e a governança são pontos nevrálgicos nas discussões sobre as cadeias de valor (KAPLINSKY, 2013). Gereffi (1994) entende que as cadeias de valor, porque compreendem relações complexas entre diversas organizações independentes, estabelecem a necessidade

de uma espécie de administração da cadeia – e essa coordenação incorpora relações de poder nas quais um número pequeno de organizações, não apenas mediam a dinâmica da cadeia, mas acabam principalmente determinando como serão estabelecidas todas as relações da cadeia. Assim, determinou-se essas cadeias governadas a partir do termo “Cadeias Globais de Valor”<sup>20</sup> (PONTE; GEREFFI; RAJ-REICHERT, 2019).

As “Cadeias Globais de Valor” compreendem todas as atividades que são realizadas para gerar um produto ou serviço – desde sua concepção até seu uso final, considerando a reciclagem ou reutilização da mercadoria (PONTE *et al.*, 2019). Essas atividades incluem o planejamento, produção, processamento, montagem, distribuição, manutenção, o descarte, a reciclagem, marketing, finanças e serviços ao consumidor. Em uma cadeia de valor *global*, essas funções são distribuídas entre muitas organizações que podem estar espalhadas por dois países ou mais. Gereffi et al. (1994, p. 2) argumenta que as cadeias são

conjuntos de redes interorganizacionais unificadas em torno de um bem ou produto, conectando as residências, as organizações e estados um ao outro dentro da economia mundial. Estas redes são situações específicas, socialmente construídas, e integradas a nível local, ressaltando a inserção social da organização econômica (GEREFFI *et al.*, 1994, p. 2).

Nesse contexto, as empresas líderes são grupos de organizações que operam em posições funcionais específicas ao longo da cadeia (PONTE *et al.*, 2019). As empresas líderes são capazes de moldar o que é feito e por quem é executado ao longo da cadeia, são elas que definem os preços de produção, os padrões utilizados, bem como as especificações técnicas e produtivas que serão empregadas (GEREFFI *et al.*, 2005; PONTE; ESTURJÃO, 2014). A governança das cadeias globais de valor é, portanto, o conjunto de práticas e formas organizacionais concretas através das quais uma divisão específica do trabalho entre as organizações líderes e os demais atores é constituída e gerenciada (GIBBON *et al.*, 2008; PONTE *et al.*, 2019).

Compreender a dinâmica de mudança da economia global requer conhecimento de como as Cadeias Globais de Valor são governadas e quais efeitos

---

<sup>20</sup> Em inglês, *Global Value Chains*. O termo é um desenvolvimento do conceito anteriormente definido como “Cadeias Globais de Mercadorias” – em inglês, *Global Commodities Chains* (GEREFFI, 1994). O termo permaneceu em uso por mais de uma década, contudo, reconhecendo a ambiguidade que o conceito de “mercadoria” poderia gerar foi redefinido. A partir dessa redefinição, também se dilatou o campo de análise para a criação de valor e para os estudos que evidenciassem a distribuição da renda entre as organizações que compõe a cadeia de valor (GEREFFI; HUMPHREY; KAPLINSKY; STURGEON, 2005).



distributivos surgem de diferentes formas de governança. O conceito de governança baseia-se na observação de que as cadeias de valor raramente são coordenadas espontaneamente, por meio de trocas no mercado (GEREFFI *et al.*, 2005). Ao contrário, as cadeias de valor são determinadas pelas estratégias de determinados atores, geralmente grandes empresas que administram o acesso aos mercados finais globalmente, mas também nos níveis regionais, nacionais e locais de consumo (PONTE; GEREFFI; RAJ-REICHERT, 2019). Esse marco analítico permite forjar vínculos macro-processuais e micro-processuais entre atividade que antes assumia-se, em geral, como contidos discretamente em unidades locais, nacionais ou globais de análise.

Em termos mais analíticos, do ponto de vista metodológico, Gereffi *et al.* (2005) entende quatro categorias principais de análise das cadeias de valor: (i) a estrutura de insumo-produto – um arcabouço específico que interliga os distintos momentos da produção, distribuição e consumo dentro da cadeia produtiva na qual o valor é produzido; (ii) a territorialidade, ou conformação geográfica – as diversas atividades, elementos e fluxos que constituem uma cadeia estão geograficamente situadas e essa condição cria implicações culturais, sociais, políticas, econômicas e tecnológicas específicas; (iii) a estrutura de governança – descreve o processo pelo qual alguns atores da cadeia exercem controle sobre os demais, bem como analisa a forma pela qual uma parte das organizações que compõe a cadeia se apropriam – ou, pelo menos, condicionam – a distribuição do valor criado ao longo da cadeia e, por fim; (iv) o contexto institucional, ou seja, o papel das instituições na estruturação das relações entre as organizações em uma determinada região (STURGEON, 2009).

Ainda, quando são analisadas as relações estabelecidas entre as organizações que compõe uma cadeia de valor, estas podem ser classificados entre: (i) transações exclusivamente de mercado, relacionamento majoritariamente comercial; (ii) *network*, na qual as organizações desempenham atividades complementares; (iii) relação hierárquica, em que uma organização tem um alto grau de controle sobre outras empresas, mesmo que sejam formalmente independentes; (iv) hierárquica, relação em que é possível observar a propriedade de uma empresa (ou participação) sobre uma outra (HUMPFREY; SCHMITZ, 2002).

Embora muitas vezes se descreva como uma perspectiva independente, as cadeias globais de valor também abordam a inserção dos atores locais e a importância dos sistemas nacionais e regionais em um contexto global de geração de valor

(PARRILLI *et al.*, 2013). Se as análises sobre as cadeias globais de valor são um esforço para explicar a estrutura social, organizacional e política da economia global e sua dinâmica, examinar as cadeias de geração de valor de um produto ou serviço específico ou as relações produtivas locais estabelecidas e suas relações com os fluxos globais de produção faz, inevitavelmente, parte do processo. E, sendo assim, implica entender, de certa forma, a acumulação de capital na produção das distintas mercadorias finais em cadeias constituídas na produção local e, por fim, suas relações um contexto nacional ou regional de produção de valor (PARRILLI *et al.*, 2013).

Para McGrath-Champ *et al.* (2015), contudo, como dito anteriormente, as cadeias globais de produção e as cadeias globais de valor tendem a adotar a ideia de que há necessariamente um começo e um fim bem delimitados na vida útil das mercadorias. Isso, no entanto, está em desacordo com as situações da realidade concreta nas quais delinear onde começa e onde termina a vida de uma mercadoria é, na maior parte das vezes, impossível. Ainda, a maior parte dos estudos sobre o desenvolvimento de organizações econômicas em rede exclui os significados que esse tipo de configuração produtiva tem para os trabalhadores e como ela se reflete nas relações de trabalho em lugares territorialmente situados (HEROD *et al.*, 2014). Da mesma forma, se os estudos sobre as cadeias globais podem contribuir na identificação de diferentes formas de governança das cadeias de valor, a organização do trabalho raramente é abordada nestes estudos (FLECKER *et al.*, 2007; SELWYN, 2012; LAKHANI *et al.*, 2013; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015). A categoria trabalho é, na maior parte das vezes, tratada apenas como um fator aditivo para explicar a dinâmica das cadeias o que, para McGrath-Champ *et al.* (2015), é insuficiente para explicar a criação de valor, já que existe uma centralidade do trabalho, da extração e do gerenciamento de mais-valia na análise de produção de valor que a maior parte das análises sobre as cadeias de valor não levam em consideração, tornando o debate acerca do valor radicalmente subjetivo e, em última análise, descolado da realidade produtiva (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015).

De fato, existem limites para a compreensão da vida útil das mercadorias a partir da perspectiva da produção, transferência e realização de valor (HEROD *et al.*, 2014). Quando se limita a análise ao setor produtivo de resíduos, este debate se torna mais problemático, na medida em que a própria análise sobre a geração de valor proveniente de mercadorias já consumidas e que são processadas localmente, embora correspondam a determinadas exigências técnicas e produtivas globalizadas,

é abstruso. É nesta conjuntura que as Redes Globais de Destruição (HEROD *et al.*, 2014; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015) são pensadas como uma forma de compreender de que maneira determinadas redes locais, amplamente suportadas pelo trabalho informal e precarizado de trabalhadores em situação de vulnerabilidade social, na qual os produtos são desmontados e suas partes constituintes são extraídas para processamento e reutilização na produção de novas mercadorias (HEROD *et al.*, 2014, p. 427).

Contudo, é preciso partir da premissa de que a classe trabalhadora produz intencionalmente e não intencionalmente geografias econômicas por meio de suas ações (COE *et al.*, 2008; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015) e que, embora seu trabalho esteja subsumido aos padrões impostos pelo capital local, regional e global, os processos de trabalho condicionam e são condicionadas por eles. É neste contexto que as análises acerca das Redes Globais de Destruição são pensadas a partir da geração de mais-valor, da captura e transferência geográfica, explorando como esses processos estão imbricados nas relações de trabalho informais e precarizadas, em redes de produção locais que normalmente são entendidas nas análises das Cadeias Globais de Valor, como estando além do domínio da exploração do capital (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015).

Neste sentido, para McGrath-Champ *et al.* (2015), há três pontos de análise que precisam ser abordados. Primeiro, há uma tendência de perceber o trabalho como uma mercadoria amorfa e indiferenciada. No entanto, na medida em que os trabalhadores são agentes ativos no processo de acumulação são, portanto, também capazes de resistir a este processo e transformá-lo significativamente. Contudo, os trabalhadores só podem resistir e ressignificar o processo de acumulação de forma espacialmente situada. Isso ocorre porque a mão de obra difere no cenário econômico em termos de salário, capacidade produtiva, desempenho real e potencial de reprodução local. Afinal, não há apenas uma divisão social do trabalho, mas também uma divisão espacial do trabalho (SANTOS, 2002; 2004).

Essa questão é particularmente pertinente para a compreensão das redes de produção global e das redes globais de valor, porque tanto os trabalhadores quanto o capital têm níveis variados de integração e mobilidade espacial, que moldam as culturas de trabalho que emergem em locais específicos. Portanto, embora sua mobilidade seja vista frequentemente como uma fonte de poder para o capital, a organização política do trabalho pode ser uma fonte de poder para os trabalhadores,

quando criam comunidades, culturas e organizações locais comandadas por eles próprios na defesa de demandas pontuais e de longo prazo (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015), como parece ser o caso dos catadores de materiais recicláveis organizados no Brasil. Essa diferenciação espacial, é o segundo aspecto que requer uma análise mais ampla, na medida em que é preciso considerar as dimensões geográficas do trabalho em relação as cadeias ou redes de produção de valor.

A terceira questão que merece uma articulação mais completa é a da agência do trabalho. Uma maneira de fazer isso é reconhecer como as redes evoluem em resposta às atividades geograficamente condicionadas dos trabalhadores quando se trata de, por exemplo, montar e desmontar as mercadorias, atividade esta que marca as operações produtivas do capitalismo contemporâneo. Esse reconhecimento abre caminho para uma abordagem que leva a agência de trabalho e a espacialidade em conta, localizando a análise do processo de trabalho no centro da abordagem das cadeias de valor (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015).

Por fim, é neste contexto, que a teoria do valor-trabalho pode fornecer uma explicação subjacente à geração e extração de mais-valor nas redes globais de processos de trabalho interdependentes e intercompetitivos (BROOK; CARTER, 2013; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015). Além disso, centralizar a análise das redes na geração de mais-valor, na sua apropriação e transferência geográfica, torna possível indicar que os circuitos de valor criados nas redes de produção de mercadorias podem continuar após o descarte dos produtos gerados nessas cadeias (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015). Isso ocorre porque seus elementos constituintes são recuperados e usados como insumos para novas mercadorias. Esse reconhecimento permite vincular novamente o trabalho que é engendrado na produção de mercadorias com aquele que está envolvido em desmontá-las e triá-las para recuperar elementos constituintes em sua reutilização ou para gerenciá-las como resíduos quando são, por exemplo, descartadas em aterros sanitários.

No entanto, em vez de apresentar esse movimento de valor como virtualmente infinito (HEROD *et al.*, 2013), McGrath-Champ *et al.* (2015) entende que situar o processo de trabalho e a transferência de valor no centro da análise permite justamente o contrário: identificar a impossibilidade de originar novas etapas produtivas para diversos tipos de materiais, como é o caso, principalmente, de diversos tipos de plásticos amplamente produzidos e consumidos no capitalismo

avançado. Por essa razão, no próximo subitem, se discutirá especificamente a teoria do valor-trabalho, a categoria de análise valor e, especificamente, o valor do resíduo.

### 2.3.2 A teoria valor-trabalho e o valor

Para Taylor (2017) e Campling (2017) existe uma certa ironia no fato de grande parte dos estudos focados nas cadeias de valor tenha fracassado em examinar o valor enquanto, de fato, uma categoria central de análise. Essa ambiguidade pode ser entendida como reflexo direto das disputas e discussões sobre a definição do que é valor. Afinal, o debate sobre a categoria valor é centenário não só entre diversos autores das mais distintas correntes do pensamento econômico, mas, é também objeto de debate e disputa interna, por exemplo, de grupos que compreendem de formas divergentes a própria teoria valor-trabalho ou a concepção marxiana do valor, abordagem a partir da qual se parte para construir um entendimento claro do que significa o valor para a presente pesquisa. É evidente que esse subitem não tem a pretensão de encerrar o debate sobre valor, mas sim apresentar as concepções teóricas mais fundamentais que dão vida a investigação aqui empreendida.

Segundo Mollo (2013, p. 47) existe uma diferença clara entre “a abordagem do valor como trabalho incorporado, que privilegia o aspecto quantitativo do valor (...) e a abordagem do valor que enfatiza seu papel como relação social, ou a forma social do valor”. Essa distinção entre as concepções se origina justamente nas controvérsias históricas acerca do conceito elaborado por Marx (BOTTOMORE, 1988) e, embora não seja objeto central da análise em exposição, elas não são, em absoluto, imediatamente excludentes.

Para Marx (2013), o valor de uma mercadoria manifesta a forma histórica particular do caráter social do trabalho sob o capitalismo, enquanto dispêndio de força de trabalho socialmente necessária. O valor, nesta concepção, não é um dado técnico ou natural, mas uma relação social entre pessoas que assume uma forma objetiva singular no modo de produção capitalista e, isto posto, se manifesta como uma propriedade dessa forma (MÉSZÁROS, 2011). Essa condição implica, primeiramente, que o processo de estabelecer o trabalho humano como mercadoria é uma premissa particular do capitalismo. E, sendo assim, o valor não é um conceito abstrato, porquanto sua existência não é apenas real, mas também material – já que sustenta o movimento de valor e a forma particular assumida pelas relações sociais capitalistas.

Na medida que essa forma particular é a mercadoria, seu exame determina o ponto de partida da análise, ou seja, é a partir da forma social mais simples, na qual o produto do trabalho na sociedade contemporânea se manifesta que Marx (2013) examina, primeiramente, a maneira em que ela aparece: por um lado, em sua forma natural, objeto que possui um valor de uso, ou seja, satisfaz uma necessidade e, por outro, como algo que carrega em si um de valor de troca. As mercadorias são, assim, duplamente, valores de uso e valores de troca (MARX, 2013).

O valor de uso, desta maneira, é uma propriedade da riqueza que é independente de sua forma histórica. Ou seja, independente do modo de produção, os sujeitos produzem riquezas com o objetivo de satisfazer suas necessidades, seja de forma direta, como meio de subsistência, ou de forma indireta, criando um valor de uso para que outrem realize. Isto permite a Marx afirmar que “os valores de uso formam o conteúdo material da riqueza, qualquer que seja a forma social desta” (MARX, 2013, p. 114). Já o valor de troca tem sua determinação histórica definida e, no contexto das sociedades mercantis, o valor de uso se constituirá como seu suporte material (MARX, 2013).

Os valores de troca são sempre contingentes em relação ao tempo, ao espaço e as circunstâncias e, neste contexto, a mercadoria tem tantos valores de troca diferentes quanto as diferentes mercadorias que são por ela trocadas (MARX, 2013). Neste sentido, o valor de troca, inicialmente, se manifesta como uma relação quantitativa. Exprime a grandeza de um determinado valor de uso que é trocado por outro tipo de valor de uso. Para Marx (2013), essa relação se transforma invariavelmente no tempo e no espaço e, por isso, o valor de troca parece “ser algo accidental e puramente relativo e, ao mesmo tempo, um valor de troca intrínseco, imanente à mercadoria (*valeur intrinsèque*); portanto, uma *contradictio in adjecto* [contradição nos próprios termos]” (MARX, 2013, p. 114, grifo do autor).

Portanto, cada mercadoria pela qual é permutada deve, de alguma maneira, ser equivalente, possuindo, dessa forma, algo que torna equivalentes todas as mercadorias que são trocadas entre si. Ou seja, o valor de troca é a forma de aparência de algo que dele pode ser distinguido (MARX, 2013). Esse elemento comum de grandeza análoga não pode ser uma propriedade natural das mercadorias em questão, afinal o caráter radicalmente heterogêneo das mercadorias não permitiria a realização dos intercâmbios mercantis. No processo de troca é preciso exprimir justamente a homogeneidade existente entre as diversas mercadorias, “algo comum

e de mesma grandeza” existente entre duas coisas diferentes (MARX, 2013, p. 115) e, deste modo, a única característica comum entre as mercadorias é o fato de que todas são produtos diretos do trabalho. Portanto o processo de troca faz com que todas as modalidades de trabalho que produzem mercadorias se tornem homogêneas.

E, sendo assim, abstrai-se o valor de uso de uma mercadoria, retira-se dela aquilo que lhe confere uma determinada especificidade, ou seja, o trabalho concreto que foi consumido na sua produção. O que permanece dos produtos do trabalho é apenas “uma mesma objetividade fantasmagórica, uma simples massa amorfa [*Gallerte*] de trabalho humano indiferenciado, *i.e.*, de dispêndio de força de trabalho humana, que não leva em conta a forma desse dispêndio”. (MARX, 2013, p. 116).

O trabalho abstrato (indiferenciado) significa que no processo de produção da mercadoria foi dispendido força de trabalho humano, que nela “foi acumulado trabalho humano (...) como cristais dessa substância social que lhes é comum, elas são valores – valores de mercadorias” (MARX, 2013, p. 116). É neste contexto que Marx poderá compreender “o valor como tempo de trabalho socialmente necessário” (HARVEY, 2018, p. 18). O valor, de certa forma, se estabelece como a objetificação do trabalho, e a forma aparente do valor é o valor de troca de uma mercadoria. Dessa forma, a mercadoria não é um valor de uso e um valor de troca, mas concomitantemente um valor de uso e um valor (MARX, 2013).

E, sendo assim, o trabalho concreto se cristaliza como trabalho morto, aquele consumido no processo da produção de instrumentos, equipamentos e insumos que são novamente empregados na esfera produtiva. Ou seja, aquele que possui capital, ao transformar o dinheiro em mercadorias, “que servem de matérias para a criação de novos produtos ou como fatores do processo de trabalho, ao incorporar força viva de trabalho à sua objetividade morta, o capitalista transforma o valor – o trabalho passado, objetivado, morto – em capital” (MARX, 2013, p. 271). E, sendo assim,

O capital tem um único impulso vital, o impulso de se autovalorizar, de criar mais-valor, de absorver, com sua parte constante, que são os meios de produção, a maior quantidade possível de mais-trabalho. O capital é trabalho morto, que, como um vampiro, vive apenas da sucção de trabalho vivo, e vive tanto mais quanto mais trabalho vivo suga. O tempo durante o qual o trabalhador trabalha é o tempo durante o qual o capitalista consome a força de trabalho que comprou do trabalhador (MARX, 2013, p. 307).

Em suma, a dialética do trabalho sob a lógica das relações sociais de produção no capitalismo é precipitada pelo desenvolvimento das forças produtivas. O

desenvolvimento dos meios de produção e da força de trabalho são condicionadas tanto por fenômenos históricos quanto pela divisão social do trabalho, pelo emprego da ciência na indústria e do desenvolvimento das maquinarias e artefatos que são utilizados na produção. Tendencialmente, para Marx (2013), as transformações que ocorrem no processo de trabalho diminuem a proporção de trabalho vivo empregado na esfera produtiva e aumentam o trabalho morto, o que torna possível produzir mais mercadorias com menor valor, ou seja, com menos tempo de trabalho socialmente necessário para a produção das mercadorias (MARX, 2013).

Uma das principais críticas feitas por Marx (2013) aos precursores do pensamento econômico, dirigindo-se especialmente a Adam Smith e David Ricardo, diz respeito a indiferença que ambos possuíam pela forma do valor, na medida em que a compreendiam como algo externo à mercadoria o que, conseqüentemente, acarretou na impossibilidade de que suas teorias econômicas explicassem a razão pela qual o trabalho é expresso no valor e porque a medida do valor, ou seja, o tempo de trabalho socialmente necessário, é expresso em grandezas de dinheiro. Para Marx (2013) este equívoco se sustenta no fato de que, para estes autores, a forma de valor do produto do trabalho – a mais abstrata e, concomitantemente, a mais universal forma do modo de produção capitalista – é tomada como uma forma única, imutável, perene e natural da produção social e não como um produto das relações capitalistas de produção. O valor e suas grandezas são, neste contexto, separados das relações de produção particulares ao modo de produção capitalista e a análise sobre ambos se torna antes formal do que dialética (NETTO; BRAZ, 2007). Afinal, é apenas expondo como o valor necessariamente se expressa como valor de troca que se torna possível compreender como ele se expressa em montantes de dinheiro, ou seja, como a forma-valor implica a forma-dinheiro. A teoria do valor de Marx é, dessa forma, simultaneamente, uma teoria do dinheiro (NETTO; BRAZ, 2007; MÉSZAROS, 2011; HARVEY, 2018).

Como mercadoria, neste contexto, o produto do trabalho tem, concomitantemente, uma forma natural e uma forma de valor (HARVEY, 2018). Afinal,

O valor é uma relação social. Como tal, é “imaterial, porém objetivo”. A “objetividade fantasmagórica” do valor surge porque “na objetividade de seu valor [das mercadorias] não está contido um único átomo de matéria natural”. O estatuto das mercadorias como valor contrasta com a “objetividade sensível e crua dos corpos-mercadorias [...]”. Por isso, pode-se virar e revirar uma mercadoria como se queira, e ela permanece inapreensível como coisa de valor [*Wertding*]. O valor das mercadorias é, como muitas outras características da vida social (poder, reputação, status, influência ou



carisma), uma relação social imaterial, porém objetiva, que anseia por uma expressão material. No caso do valor, essa necessidade é satisfeita por aqui que Marx denomina de a “ofuscante forma-dinheiro” (HARVEY, 2018, p. 59).

Por conseguinte, a forma valor só se manifesta quando uma mercadoria é trocada por outra. O valor não é uma característica própria de uma determinada mercadoria, que pode ser ponderada de forma independente de sua troca por outra, ao contrário, o valor reflete uma divisão do trabalho entre produtores independentes de mercadorias na qual a natureza social do trabalho destes produtores só se revela na atividade da troca (MARX, 2013). O valor tem, assim, uma realidade fundamentalmente social e sua forma só pode ser expressa na relação social entre as mercadorias. Na medida em que “as relações entre os produtores, nas quais se efetivam aquelas determinações sociais de seu trabalho, assumem a forma de uma relação social entre produtos do trabalho” (MARX, 2013, p. 147). Afinal, os sujeitos

não relacionam entre si seus produtos do trabalho como valores por considerarem essas coisas meros invólucros materiais de trabalho humano de mesmo tipo. Ao contrário. Porque equiparam entre si seus produtos de diferentes tipos na troca, como valores, eles equiparam entre si seus diferentes trabalhos como trabalho humano. Eles não sabem disso, mas o fazem. Por isso, na testa do valor não está escrito o que ele é. O valor converte, antes, todo produto do trabalho num hieróglifo social (MARX, 2013, p. 149).

Neste sentido, a mercadoria particular, cuja forma originária convém como forma de valor de todas as outras, transforma-se na mercadoria dinheiro. E, sob a forma-dinheiro do valor, conclui-se a divisão entre a manifestação do valor de uma mercadoria e a própria mercadoria. Afinal, o “valor de uma mercadoria não tem expressão exceto como valor de troca e o valor de troca só se expressa em termos de dinheiro” (BOTTOMORE, 1988, p. 399). O valor jamais é expresso por meio da sua substância (trabalho abstrato) ou por meio de sua medida (tempo de trabalho socialmente necessário). A única forma sob a qual o valor aparece, e a única forma sob a qual pode aparecer, é em termos da mercadoria-dinheiro e de sua medida quantitativa (MARX, 2013).

Em suma, a ideia de que um produto possua valor tem, para Marx (2013), um duplo caráter. Primeiramente, na medida em que estes são valores econômicos, se dissipa a propriedade sensível dos produtos, ou seja, estes são vistos apenas como representações materiais do trabalho abstrato consumido. E, sendo assim, é justamente em consequência dessa condição fetichizada que reveste o valor é que estes podem ser convertidos na forma-dinheiro. Contudo, o que se revela na

manifestação da forma-valor abstrata dos produtos, expressa pelo preço em dinheiro, é justamente a contradição no processo metabólico existente na relação sujeito-natureza e nas relações sociais mediadas por esta forma-valor e, conseqüentemente, estas relações sociais assumem a forma de propriedades de objetos mortos, ou seja, de trabalho morto (MARX, 2013; HARVEY, 2018). Neste sentido, a “atividade viva dos homens é absorvida, por assim dizer, por seus próprios produtos, que por esse mecanismo são promovidas a quase-sujeitos da sociedade, enquanto os homens, seus criadores” ocupam um papel secundário (BOTTOMORE, 1988, p. 399).

A abstração que qualifica a forma mercadoria como a forma real do valor, na medida em que a troca de mercadorias é o processo real pelo qual os produtos do trabalho são equiparados no modo de produção capitalista, torna-se dominante. Essa ideia permite afirmar que não existe uma imposição *a priori* do valor, afinal, só o processo de troca tem a capacidade real de revelar o caráter social da produção, na medida em que estabelece as dependências econômicas e sociais concretas entre produtores independentes e garante que o valor realizado na troca seja a forma de aparência daquele trabalho – e exclusivamente daquele – que é socialmente necessário à produção de uma determinada mercadoria. O valor de uma mercadoria só pode ser expresso concretamente na esfera da circulação, no momento em que ele se realiza na troca pelo valor de uso de outra mercadoria, mercadoria esta que, sob a lógica do capitalismo avançado, é mediada pelo dinheiro, o equivalente universal do valor (BOTTOMORE, 1988; NETTO; BRAZ, 2007).

Contudo, é importante ressaltar que “o valor das mercadorias, expresso em termos monetários, é o seu preço. Mas a expressão aparente do valor não pode ser confundida com o seu próprio valor (...) nem sempre há coincidência entre valor e preço” (NETTO; BRAZ, 2007, p. 62). Para Marx,

O suposto de que as mercadorias das diferentes esferas da produção são vendidas a seus valores significa apenas, naturalmente, que seu valor é o centro de gravitação em torno do qual giram os preços e com base no qual se compensam suas constantes altas e baixas. Além disso, será sempre preciso distinguir entre um valor de mercado (...) e o valor individual das mercadorias produzidas pelos diversos produtores. O valor individual de algumas dessas mercadorias ficará abaixo do valor de mercado (quer dizer, menos tempo de trabalho será necessário para sua produção do que o expresso pelo valor de mercado), e o de outras mercadorias ficará acima desse valor. O valor de mercado deverá ser considerado, por um lado, como o valor médio das mercadorias produzidas numa esfera de produção e, por outro, como o valor individual das mercadorias produzidas sob as condições médias dessa esfera e que formam a grande massa de seus produtos. Apenas conjunturas extraordinárias podem fazer com que mercadorias produzidas sob péssimas condições, ou sob as mais favoráveis, venham a

regular o valor de mercado, o qual, por sua vez, constitui o centro de gravitação dos preços de mercado, que são sempre os mesmos para mercadorias do mesmo tipo. Quando a oferta das mercadorias ao valor médio, ou seja, ao valor medial da massa situada entre ambos os extremos, satisfaz a demanda habitual, as mercadorias cujo valor individual é inferior ao valor de mercado realizam um mais-valor ou lucro extraordinário, ao passo que aquelas cujo valor individual é superior ao valor de mercado não podem realizar uma parte do mais-valor nelas contido (MARX, 2017, p. 212).

É neste sentido que Marx (2017) afirmará que é somente a partir de uma análise histórica dos preços de um determinado tipo de mercadoria de um determinado setor produtivo que se torna possível constatar que os preços tendem a se aproximar dos valores das mercadorias (MARX, 2017). Apesar disso, essa aparente contradição, também expõe a necessidade de analisar conjuntamente a forma-preço do valor, o trabalho que cria este valor e o papel do mercado em determinar os preços de uma mercadoria específica (NETTO; BRAZ, 2007).

É a partir dessa análise que Marx (2013) passa a explorar a elaboração da lei do valor-trabalho, ou seja, a determinação da magnitude do valor pelo tempo de trabalho socialmente necessário e, conseqüentemente, chega ao exame do capital e de sua acumulação como fenômenos importantes de análise do sistema metabólico do capitalismo (BOTTMORE, 1988). Paralelamente, Marx (2013) encontra igualmente as bases para explicar como as relações sociais de produção estão invertidas no capitalismo e como essa inversão se reflete na consciência dos sujeitos e na construção da vida social como um todo.

### 2.3.3 O valor dos resíduos

Do ponto de vista das contradições estruturais do modo de produção capitalista há, no campo da economia política, correntes de pensamento que reconhecem a importância de examinar com uma maior profundidade a relação direta existente entre os resíduos e o valor, na medida em que essa relação pode fornecer elementos fundamentais sobre a natureza própria do capitalismo (SAMSON, 2017). Neste contexto, estão inseridos aqueles estudos que investigam a obsolescência planejada com o objetivo de induzir um maior consumo ou, até mesmo, análises que dissertam sobre o desperdício da capacidade produtiva e de bens de consumo como uma contradição estrutural fundamental do modo de produção capitalista (SAMSON, 2017). No entanto, outros autores estabelecem que tanto a gestão privatizada de

resíduos quanto a transformação de resíduos em mercadorias criam novas esferas de acumulação para o capital, sem deixar de enfatizar que o capitalismo monopolista necessariamente resulta em excedentes não absorvidos (SAMSON, 2017).

Contudo, é possível perceber que há uma centralidade das discussões sobre os resíduos que se concentra em transformar a forma física e semiótica dos materiais (HEROD *et al.*, 2013; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015). E, neste momento, é importante que se faça uma ressalva: embora seja verdade que alguns materiais (por exemplo, o ouro) possam ser reutilizados quase infinitamente, muitos outros, como é o caso do plástico, estão, no que tange o desenvolvimento das forças produtivas, quimicamente limitados pelo número de vezes que podem ser reintroduzidos na esfera produtiva. Sua reutilização também pode ser limitada pelas operações de mercado: se não for rentável reciclar algum tipo de material, esses objetos sairão do fluxo produtivo, embora eles possam ser reinseridos caso as condições econômicas mudem e mais uma vez se torne rentável utilizar esses materiais na produção. Ou seja, há evidentemente uma relação direta entre o valor de troca dos resíduos e a utilização dessas matérias na esfera produtiva.

Quando se trata especificamente do valor dos resíduos – ou do consumo produtivo de materiais descartados – diversas investigações exploram o processo de recuperação de produtos e a reutilização, transformação ou destruição de elementos constituintes das mercadorias recuperadas (BROOKS, 2013; CRANG, 2010), no entanto, o foco analítico tem sido a transformação da forma das mercadorias durante a reciclagem e não a circulação de valor enquanto trabalho acumulado (HEROD *et al.*, 2013; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015). Ou seja, de que forma o valor incorporado anteriormente às mercadorias podem ser compreendidos nos novos ciclos de valorização, a partir da reciclagem.

Mesmo nos estudos com um recorte claro sobre o processo de valorização a partir do resíduo existem correntes de pensamento divergentes. Enquanto Crang *et al.* (2013, p. 12) argumenta que as redes globais de reciclagem “operam não agregando valor, mas conectando diferentes regimes de valor”, Hawkins (2013) afirma que o valor do resíduo não é intrínseco ao material, mas sim promulgado: ele acumula valor justamente pela forma como é usado, o que possibilita e como circula na economia. Já Herod *et al.* (2013) baseia-se em um entendimento marxista clássico de valor como trabalho objetivado, enfatizando a centralidade do trabalho na criação de valor a partir do resíduo. Herod *et al.* (2013) explica que, para o fabricante, a

mercadoria se realiza no momento em que este obtém lucro, já para o consumidor inicial, a vida útil de uma mercadoria termina quando seu valor de uso se esgota e ela é descartada. Contudo, com relação a própria mercadoria, alguns de seus elementos constituintes podem ter uma continuidade além do ponto de descarte inicial, ou seja, podem continuar existindo nestes artefatos à medida que são desmontados. Além disso, há ainda o valor criado pela atividade dos trabalhadores envolvidos na desmontagem das mercadorias e pelo processo de recuperação de materiais (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015).

Como uma maneira de desenvolver uma compreensão mais sutil dos graus variados de continuidade dos diferentes materiais, Herod et al. (2013) defende partir da análise do movimento do valor mediada pela investigação do trabalho vivo e do trabalho morto no desenvolvimento do desmanche dos componentes dos resíduos e de sua reutilização na produção de novos artefatos. Em comparação com as análises do desmantelamento de mercadorias descartadas que se concentraram nas transformações em sua forma física, à medida que são divididas para processamento e reutilização, Herod et al. (2013) analisa as formas com que o trabalho é organizado e como o valor é criado e transferido conforme os elementos constituintes dos produtos se movem ao longo dos seus ciclos de vida.

Ao discutir o movimento do valor dos materiais recicláveis e como determinadas organizações são centrais na continuidade da vida econômica de algumas mercadorias, Herod et al. (2013) faz uma homologia da fórmula clássica D-M-D<sup>21</sup> desenvolvida por Marx (2013). No entanto, enquanto Marx demonstrava como o dinheiro é convertido em mercadorias e de volta em dinheiro, por meio do processo de compra e venda de mercadorias em uma série contínua de transformações no processo de produção, Herod et al. (2013) tenta compreender como os resíduos das mercadorias descartadas são convertidas em matérias-primas para novas mercadorias<sup>22</sup>.

Para Marx (2013), um ponto importante de análise do circuito supracitado é o movimento do valor criado pelo trabalho objetivado, realizado nas mercadorias e em capital. Neste contexto, além do valor criado pelo trabalho, há ainda o valor

---

<sup>21</sup> D-M-D (Dinheiro – Mercadoria – Dinheiro) na qual a conversão de dinheiro em mercadorias e reconversão em dinheiro faz com que o último já seja capital (MARX, 2013, p. 223).

<sup>22</sup> Herod et al. (2013, tradução nossa) chega a propor “o circuito R-NP-R”, ou seja, Resíduo – Novo Produto – Resíduo.

incorporado pelo maquinário durante a fabricação, que é transferido para as mercadorias durante o processo produtivo. Essa transferência ocorre até que a máquina chegue ao fim de sua vida útil e não tenha mais valor para transferir às mercadorias que produz. Para Marx,

Como qualquer outro componente do capital constante, a maquinaria não cria valor nenhum, mas transfere seu próprio valor ao produto, para cuja produção ela serve. Na medida em que tem valor e, por isso, transfere valor ao produto, ela se constitui num componente deste último. (...) A maquinaria entra sempre por inteiro no processo de trabalho e apenas parcialmente no processo de valorização. Ela jamais adiciona um valor maior do que aquele que perde. (MARX, 2013, p. 460)

Consequentemente, todas as partes contidas em uma única mercadoria final contêm tanto o valor criado pelo trabalho, quanto o valor que foi transferido a elas pelos meios de produção<sup>23</sup> com as quais foram fabricadas (HEROD *et al.*, 2013).

Herod *et al.* (2013) argumenta que esse movimento ocorre de forma semelhante durante os processos de desmontagem e triagem de mercadorias, na medida em que há o valor agregado pelo trabalho daqueles envolvidos na atividade de desmonte, triagem e recuperação de materiais, como há também o valor vinculado e transferido pelas máquinas e artefatos utilizados no desmantelamento de mercadorias. Esse valor pode, então, ser transferido para novas mercadorias à medida que as partes individuais de um produto desmontado entram em novas cadeias de valor. Somente quando as partes constituintes de um produto que foi desmontado não podem mais ser usadas por qualquer motivo<sup>24</sup> é que a transferência de valor cessa.

Em suma, explorar a natureza do trabalho despendido nas atividades compõe a cadeia produtiva de reciclagem e se este trabalho é produtivo ou improdutivo, ou seja, se produz mais-valia ou apenas fornece materiais que são valiosos para seu uso, é um mecanismo analítico mais interessante para compreender a natureza da continuidade das mercadorias no processo produtivo do que outras abordagens que procuram detalhar a transformação física dos resíduos (HEROD *et al.*, 2013). Afinal,

---

<sup>23</sup> Mas veja, ainda é trabalho: trabalho inscrito no objeto. Nas palavras de Marx (2013, p. 271), “ao transformar o dinheiro em mercadorias, que servem de matérias para a criação de novos produtos ou como fatores do processo de trabalho, ao incorporar força viva de trabalho à sua objetividade morta, o capitalista transforma o valor – o trabalho passado, objetivado, morto – em capital, em valor que se autovaloriza”.

<sup>24</sup> Quando um determinado plástico passou por uma miríade de iterações de reciclagem ou porque não é mais lucrativo usar um determinado tipo de material reciclado. No entanto, é importante distinguir a primeira situação da segunda. Em síntese, no primeiro caso pode existir, de fato, uma limitação técnica, já no segundo caso é a lógica de reprodução simples e ampliada do capital sendo operada.

este mecanismo de análise fornece uma estrutura que desafia as noções de linearidade tanto do processo produtivo, quanto do desenvolvimento das forças produtivas da mesma forma que a formulação de Marx o faz, mostrando como o valor vinculado ao resíduo é, por um lado, criado pelo trabalho vivo e, por outro, como pode ter sido transferido historicamente pelos meios de produção, ou seja, pelo trabalho objetivado. Herod et al. (2013) cita como um exemplo hiperbólico, a possibilidade de o ouro utilizado na produção atual de um computador ter sido minerado, pela primeira vez, há meio milênio e experimentado um longo processo de transformação da sua forma<sup>25</sup>. Isso não apenas enfatiza a continuidade do ouro como matéria, mas também o valor que foi criado e transferido de diferentes formas com ele, conforme o esse minério foi transformado de uma coisa para outra. Tal formulação, então, não apenas lança luz sobre a natureza da continuidade, mas também força o reconhecimento de como lugares que não poderiam ser imaginados como conectados hoje, estão de fato historicamente ligados como resultado de relações estabelecidas há muitos séculos.

Ainda, dialogando com Herod et al. (2013), a partir de uma análise histórica dos impactos da privatização da gestão de resíduos sólidos na vida dos catadores de materiais recicláveis e da própria construção do meio urbano em Delhi, Gidwani e Reddy (2011) desenvolvem a tese central de que o "desperdício"<sup>26</sup> é o outro-político do valor no capitalismo, reproduzido em essência com aparências distintas, como parte das histórias espacialmente situadas do capital na acumulação de excedentes. Por meio de uma série de recortes históricos sobre a situação da Índia, os autores vão indiciar que o resíduo, o desperdício, aquilo (ou aqueles) que sobram na circulação de capital, podem mostrar os riscos da acumulação capitalista: as coisas, lugares e vidas que são deixados parcialmente de fora da construção do valor em momentos específicos – como supérfluos, remanescentes, resíduos excessivos ou do próprio detrito – apenas para retornar de maneiras muitas vezes inesperadas e, na maior partes das vezes, radicalmente ideologizantes (REDDY, 2011; SAMSON, 2017).

A partir da análise das atividades do setor informal, enquanto parte fundamental do setor produtivo de reciclagem, e das relações estabelecidas entre esse tipo de

---

<sup>25</sup> Para o autor é possível que um minério que tenha origem nas pepitas de ouro escavadas no solo por incas, tenha em outro momento sido transformado em joias para uma casa real europeia, depois em barras de ouro nazistas e, atualmente, seja usado na produção de microprocessadores.

<sup>26</sup> Em inglês, *waste*. Preferiu-se usar, nesta circunstância específica, a tradução de *waste* como desperdício na medida em que os próprios autores utilizam o termo em seus sentidos literal e figurativo, para marcar tanto o material, quanto o trabalho implicado dos catadores, ou seja, tanto o excessivo quanto o dispensável, mas também o produtivo e o lucrativo.

trabalho e as demais formas de trabalho realizadas dentro de cadeias de valor heterogêneas de transformação de resíduos, Gidwani (2015) entende que essa relação produz o que Marx chamou de condições de produção gerais e externas do capital. Por meio de um exame atento da rede espaço-temporal da reciclagem informal de resíduos sólidos urbanos, Gidwani (2015) demonstra que essas economias são ao mesmo tempo altamente organizadas e frágeis, com cada nó em suas cadeias de valor sujeito à ruptura pela ação do estado e pelas forças de mercado.

Embora exista uma opacidade relativa, a intensidade de trabalho e a dependência do conhecimento incorporado cria uma sensação *corporal* de espaço, permitindo que as economias informais desenvolvam a capacidade de resistir aos esforços externos para transformá-los, incluí-los ou erradicá-los. Contudo, a falta de seguridade social e proteção ao emprego também significa que os trabalhadores habitam a fronteira tênue entre a sobrevivência e o fracasso, tornando-os vulneráveis às flutuações econômicas e políticas em escala local, regional e global (GIDWANI, 2015).

A desmaterialização e a requalificação dos resíduos – ou seja, a criação e acumulação de valor – é extensiva em mão de obra, na medida em que os objetos residuais provenientes de diversas fontes (doméstica, comercial, industrial e de pós-consumo) com propriedades materiais e temporais díspares são convertidos em matérias-primas nos circuitos secundários de valor por meio de um repertório enorme de tarefas e técnicas aplicadas diariamente por milhares de trabalhadores mal remunerados e socialmente estigmatizados (LEPAWSKY; BILLAH, 2011; REDDY, 2013; GIDWANI, 2015): os trabalhadores reparam e renovam a cidade, recriando continuamente as condições necessárias para a reprodução da vida no meio urbano, subsidiam a intentia capitalista e, conseqüentemente, criam uma espécie de geografia subterrânea.

Para Gidwani (2015) a evolução acidentada da economia de resíduos cria áreas de fronteira permanentes de acumulação primitiva (MARX, 2017), criando uma situação que categoriza grupos sociais e lugares em desvalorizados e valorizados, sem deixar, contudo, de depender do valor criado por estes trabalhadores. E, na medida em que o trabalho realizado por aqueles que são classificados como supérfluos (re)produzem as condições necessárias para a acumulação de capital – o que Marx chama de condições de produção – na economia urbana, subsidiam também, em escala global, a divisão internacional do trabalho imposta pela forma



como o modo de produção capitalista se organiza: um sistema mundializado de dominação e dependência.

## **2.4 Dinâmicas socioespaciais: a territorialidade do trabalho nas cidades e o papel do estado**

Nesta subseção serão apresentadas as discussões sobre a territorialidade do trabalho nas cidades e o papel do estado nas dinâmicas socioespaciais, para que seja possível empreender a investigação acerca da cadeia de valor dos resíduos plásticos.

### **2.4.1 Espaço, Território e a Territorialidade dos Catadores**

A concepção de território fundamentada a partir de critérios físico-naturais e do poder do Estado-Nação, na qual um dado território que, com sua população, fronteiras e recursos naturais se constitui na base fundamental para o desenvolvimento de dada Nação e o fortalecimento de um dado Estado é radicalmente criticado a partir da década de 1960, quando há uma ruptura do pensamento geográfico com os princípios positivistas do final século XIX, sendo influenciado principalmente pelo materialismo histórico dialético e pela fenomenologia que traduzem perspectivas múltiplas de análise do território (SAQUET, 2010).

Neste sentido, Raffestin (1993), influenciado pela fenomenologia foucaultiana, compreende uma concepção múltipla do território e da territorialidade humana calcada nas relações de poder construídas pelos atores que constituem o território. Embora parta de uma análise fundamentada primordialmente nas categorias econômicas e políticas para formular sua concepção, Raffestin (1993), reconhece a importância das interrelações existentes entre as dimensões economias, políticas e culturais na construção do território. Contudo, espaço e território não são termos equivalentes, na medida em que o espaço precede o território, o primeiro é o substrato fundante para a construção do segundo, “é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintomático (ator que realiza um programa) em qualquer nível” (RAFFESTIN, 1993, 143).

Em suma, para Raffestin (1993) o território é produzido por uma multiplicidade de relações que os agentes sociais mantêm entre si e com a natureza. Ou seja, o

território nada mais é do que um produto das relações humanas. São os sujeitos que produzem o território, partindo da realidade pré-existente que, para o autor, é o espaço. Afinal, ao se apropriar de um espaço “concreta ou abstratamente, o ator territorializa o espaço” (RAFFESTIN, 1993, p.143). Neste sentido, Raffestin (1993) dialoga com a ideia de Lefebvre (2008) que entende o espaço social, como espaço da objetificação.

Segundo Raffestin (1993), a apropriação do espaço pelos sujeitos é marcada por relações de poder. Essas relações são elementos fundamentais para compreender o processo de construção da sua definição do território, na medida em que “o espaço é a “prisão original” e o território é a prisão que os homens constroem para si” (RAFFESTIN, 1993, p. 144).

Contudo, Saquet (2010) expõe a fragilidade do conceito de espaço desenvolvido por Raffestin (1993), porquanto o segundo entende o espaço como elemento pré-existente ao território, este reduz o seu entendimento a critérios físico-naturais. Para Saquet (2010, p. 77) “o espaço não é apenas palco, receptor de ações”, na medida que ele “tem um valor de uso e um valor de troca” e é “elemento constituinte do território, pois eles são indissociáveis”. Ainda, o espaço

corresponde ao ambiente natural e ao ambiente organizado socialmente, enquanto que o território é produto de ações históricas que se concretizam em momentos distintos e sobrepostos, gerando diferentes paisagens, logo, é fruto da dinâmica socioespacial (SAQUET, 2009, p. 81)

É possível afirmar que Saquet (2010) se aproxima de Milton Santos (1977) já que compreende a impossibilidade conceber uma determinada formação socioeconômica sem levar em consideração o espaço. Afinal, em uma dialética própria, tanto a história quanto as sociedades estão sempre espacialmente e temporalmente situadas e, por outro lado, “o espaço, ele mesmo, é social” (SANTOS, 1977, p. 81). Para Milton Santos (1977; 2004; 2013), o modo de produção, a formação socioeconômica e o espaço são categorias de análise interdependentes. Ainda, é a produção, isto é, “o trabalho do homem para transformar segundo leis historicamente determinadas” o fundamento central que condicionará o espaço com o qual a sociedade se confronta constantemente e que, concomitantemente, também constrói por meio do trabalho (SANTOS, 1977, p. 82).

Dessa forma, é possível afirmar que as configurações espaciais constituem uma manifestação, uma linguagem própria do modo de produção dominante e, porquanto os modos de produção realizam-se sobre uma base territorial

historicamente determinada, na medida em que os modos de produção “cedem lugar a outros”, já que “os momentos de cada modo se sucedem enquanto os objetos sociais por eles criados continuam firmes, e muitas vezes ainda com uma função na produção” (SANTOS, 2012, p. 174), quando um novo período do modo de produção se inicia para substituir o anterior, se depara com formas preexistentes às quais este deve se justapor para, desse modo, poder se realizar.

É neste sentido que Milton Santos (2004; 2012) ressalta que é possível compreender o espaço como condição eficaz e ativa, ou seja, como fator da realização concreta dos modos de produção e de seus momentos particulares, convindo à reprodução social. Assim, do ponto de vista do processo de construção da configuração espacial, “o homem trabalha sobre herança” (SANTOS, 2012, p. 174).

É nesta perspectiva que Santos (2012) pode considerar o espaço enquanto a conjunção de distintos elementos naturais e sociais que são dispostos em inter-relação pelos diferentes modos de produção. Para Santos (2012, p. 29) “o espaço, por conseguinte, é isto: um conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento”. E, por isso,

o espaço, como as outras instâncias sociais, tende a reproduzir-se, uma reprodução ampliada, que acentua os seus traços já dominantes. A estrutura espacial, isto é, o espaço organizado pelo ser humano é, como as demais estruturas sociais, uma estrutura subordinada-subordinante. E como as outras instâncias, o espaço, embora submetido à lei da totalidade, dispõe de uma certa autonomia que se manifesta por meio de leis próprias, específicas de sua própria evolução (SANTOS, 2012, p. 181).

Lefebvre (1972; 1998; 2008) dialoga com Santos (1977) na medida em que entende que o espaço desempenha um papel estruturante na construção da totalidade, de uma lógica para a vida cotidiana e, sendo assim, o espaço é o *locus* de reprodução das relações socioprodutivas, mas as relações de produção também são determinantes para a construção do espaço. O espaço está “essencialmente vinculado com a reprodução das relações (sociais) de produção” (LEFEBVRE, 2008, p. 34) e, sendo assim,

o espaço é a matéria trabalhada por excelência. Nenhum dos objetos sociais tem tanto domínio sobre o homem, nem está presente de tal forma no cotidiano dos indivíduos. A casa, o lugar de trabalho, os pontos de encontro, os caminhos que unem entre si estes pontos são elementos passivos que condicionam a atividade dos homens e comandam sua prática social. A práxis, ingrediente fundamental da transformação da natureza humana, é um dado socioeconômico, mas é também tributária das imposições espaciais. Como disse Callois (1964, p. 58), o espaço impõe a cada coisa um conjunto de relações porque cada coisa ocupa um certo lugar no espaço (SANTOS, 2012, p. 172).

A partir do momento que se compreende o espaço como um resultado direto da produção material e da atividade humana sobre a natureza, é possível apreender a existência do espaço, simultaneamente, enquanto fator de produção, mercadoria e assentamento, ou seja, é possível compreender o espaço enquanto o resultado de um processo produtivo evidentemente econômico, mas também radicalmente político (SMITH, 1988; LEFEBVRE, 2001b). Ao analisar o espaço como produto, Milton Santos (SANTOS, 2012, p. 203) destaca que

(...) produzir e produzir espaço são dois atos indissociáveis. Pela produção o homem modifica a Natureza Primeira, a natureza bruta, a natureza natural, socializando, dessa forma, aquilo que Teilhard de Chardim chama de “ecossistema selvagem”. É por essa forma que o espaço é criado como Natureza Segunda, natureza transformada, natureza social ou socializada. O ato de produzir é, ao mesmo tempo, o ato de produzir espaço.

Para Lefebvre (1998; 2001a) o espaço é, em suma, a objetivação do social, a objetivação das relações que a sociedade materializa como consequência de uma intencionalidade particular. Dessa forma, Lefebvre (2008) entende que o espaço se tornou um elemento social instrumentalizado. Ou seja, o espaço é o lugar e o meio onde (e por onde) se desenvolvem propósitos diversos que se enfrentam constantemente. Logo, o espaço não é algo neutro; mas, sendo o espaço cada vez mais instrumentalizado, este adquire novas formas, conteúdos e significados ideológicos, produzindo espaços desiguais. O espaço produzido é, assim, um espaço de projeção das relações sociais (LEFEBVRE, 1972; 2008).

Contudo, para Lefebvre (2008), o espaço é também significativo, e admite sentidos que são carregados de experiências e significados que não apenas condicionam, mas, de certa forma, produzem determinados comportamentos sociais. Lefebvre (2008) denomina este fenômeno de espaço vivido, espaço este que está sujeito à prática social. É o espaço vivido que engendra o espaço social. Há, dessa forma, uma relação dialética entre o espaço percebido-representado e o espaço social, que é produzido, projetado e estabelecido. A produção do espaço concebe o espaço racional-funcional-instrumental e o espaço vivido-concebido-mental (LEFEBVRE, 1998).

Neste sentido, embora espaço e território não sejam sinônimos, ambos estão profundamente imbricados, afinal, a existência do espaço é imperativa para a apropriação e reprodução do território (GOLÇALVES, 2006, SAQUET; BRISKIEVICZ, 2009; SANTOS, 2012a), ainda, ambos não podem ser analisados separadamente, já que sem espaço não há territórios, sobretudo quando se reconhece a trilogia tempo-

espaço-território como elementos indissociáveis do real (HAESBAERT, 2007; 2009). Ainda, neste sentido, dialogando com os demais autores supracitados, Saquet (2010, p. 147) afirma que

há elementos claros do método dialético, compreendendo o território como produto histórico, de mudanças e permanências; como projeção espacial, em um ambiente no qual se desenvolve uma sociedade. É uma apropriação social do ambiente; o ambiente construído, com múltiplas variáveis e relações recíprocas e unitárias. O homem age no território, espaço (natural e social) de seu habitar, produzir, viver objetiva e subjetivamente. O território é um espaço natural, social e historicamente organizado e produzido e a paisagem é o nível do visível e percebido deste processo. O território é chão, formas espaciais, relações sociais, e tem significados; produto de ações históricas (longa duração) que se concretizam em momentos distintos e superpostos, gerando diferentes paisagens. Há, no território: identidade e/ou enraizamento e conexões nos níveis nacional e internacional; heterogeneidade e unidade; natureza e sociedade; um processo histórico com definições territoriais específicas para cada organização social e o aparente, que corresponde à paisagem.

Contudo a multidimensionalidade e a abrangência do conceito de território de Raffestin (1993) são importantes para que se compreenda as múltiplas expressões que um sistema territorial pode abarcar. Saquet (2010) sistematiza estas categorias de análise desenvolvidas por Raffestin a partir de quatro grupos distintos: a) o território do cotidiano; b) o território das trocas; c) o território de referência e, por fim; d) o território sagrado (SAQUET, 2010 p. 150). Ainda, a ideia de sistema territorial, como produto das relações de poder estabelecidas entre o Estado, as organizações e os sujeitos, isto é, a partir das relações estabelecidas na vida cotidiana – contida de dinâmicas políticas, econômicas e culturais – constituem conjunto de conexões entre diferentes agentes sociais (malhas), pontos de encontro de relações sociais (nós) e ligações entre dois ou mais agentes sociais (redes) que contribuem para o aprofundamento metodológico da análise sobre o desenvolvimento territorial (RAFFESTIN, 1993).

Em diálogo com a sistemática de Raffestin, Haesbaert (2004) propõe o seu enfoque sobre a construção territorial a partir de outras quatro categorias: a) o território natural; b) território político; c) território econômico e d) território simbólico-cultural. Haesbaert (2004) faz uma distinção entre o que denomina território unifuncional e território enquanto espaço-tempo-vivido. O primeiro está relacionado à lógica capitalista hegemônica, enquanto o segundo diz respeito aos processos materiais e imateriais produzidos a partir do cotidiano (HAESBAERT, 2007; 2009). Neste sentido ambos os autores dialogam com Santos, na medida em que, para o autor, o território

não é apenas o conjunto de sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. O território tem que ser entendido como território usado, não território em si. O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho, o lugar de residência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida (SANTOS, 2007, p. 12).

Ainda, para Santos (2007, p. 9) o “território é o lugar em que desembocam todas as ações, todas as paixões, todos os poderes, todas as forças, todas as fraquezas, isto é, onde a história do homem plenamente se realiza a partir das manifestações da sua existência”. Ou seja, essas definições implicam na compreensão do território para além do aspecto político-econômico expresso nas relações de poder, porquanto, essas mesmas relações têm no espaço um elemento indissociável tanto na realização do poder quanto na produção de significados (HAESBAERT, 2009).

A dinâmica da acumulação capitalista e a territorialização do capital se desenvolveram fundamentadas em uma forma muito específica de apropriação privada da natureza. Afinal,

(...) tornar *própria* a natureza é, rigorosamente, se *apropriar* da matéria na sua espaço-temporalidade, conformando territórios diversos cujos limites, essência da política, resolvem temporariamente, como a história da *geografização* do mundo revela (GOLÇALVES, 2006, p. 287, grifos do autor).

Dialogando com a proposição de Santos (2007) de compreender o território em sua multiplicidade de manifestações, Haesbaert (2007) define dois critérios totalizantes para a análise de um determinado território: no primeiro critério, o território é visto como uma propriedade política e economicamente estruturada; enquanto no segundo critério o território compreende uma assimilação simbólica e identitária, determinada pela atividade dos grupos sociais sobre o espaço onde se dão as relações sociais.

Para Saquet (2009; 2010) as relações e interações existentes entre a economia, a política, a cultura e a natureza são diversas, intrincadas, heterogêneas e estão imbricadas em suas raízes, formando uma unidade, a cada período, momento e lugar, ou seja, em cada relação espaço-tempo. Em suma,

as forças econômicas, políticas e culturais, reciprocamente relacionadas e em unidade, efetivam o território, o processo social, no e com o espaço geográfico, centrado e emanado na e da territorialidade cotidiana dos indivíduos, em diferentes centralidades, temporalidades e territorialidades. Os processos sociais e naturais, e mesmo nosso pensamento, efetivam-se na e com a territorialidade cotidiana. É aí, neste nível, que se dá o acontecer de nossa vida e é nesta que se concretiza a territorialidade (SAQUET, 2010, p. 61).

O território significa todas as relações existentes entre a natureza-sociedade, economia-política e cultura, entre as identidades, representações, apropriações, dominação e controle que podem ser temporárias ou permanentes, que são realizadas em diversas escalas, mas que envolvem sempre a síntese dialética existente, quase como uma unidade dos contrários, entre o natural e o social que constituem o ser humano (SAQUET, 2006; 2009). Adotando esse ponto de vista, Saquet (2009) compreende o território como um produto das transformações e permanências que acontecem em um determinado espaço no qual um grupo social se desenvolve. Território significa, portanto, a apropriação social do ambiente, em todos os seus desdobramentos, materiais e imateriais, que constituem o espaço construído, com seus múltiplos elementos – históricos, econômicos, políticos, geográficos e culturais – e relações recíprocas (SAQUET, 2009).

A sobrevivência do capitalismo, apesar das suas múltiplas crises e reorganizações, pode ser explicada tanto pela produção do espaço (LEFEBVRE, 1998) como pelas estratégias de expansão exponencial do modo de produção em seu estágio mais avançado, principalmente quando essas estratégias foram aplicadas na periferia do capitalismo: as crises estruturais se manifestaram na materialidade da produção de excedentes de capital e de força de trabalho, mas também nas novas formas adaptadas que o modo de produção busca para absorver esses excedentes e superar as crises de sobreacumulação (HARVEY, 2006).

A acumulação por espoliação se tornou proeminente a partir da década de 1970, como consequência direta de uma crise de superacumulação (HARVEY, 2006; MARINI, 2012). A financeirização e a imposição de um livre comércio, bem como a ascensão de uma política internacionalista neoliberal e privatista foram as bases do reordenamento da economia capitalista mundial e da expansão monetária, para que fosse possível “a ampliação do raio de acumulação do capital privado norte-americano, integrando, sob seu controle, os aparatos produtivos nacionais” de diversos países, incluindo o Brasil (MARINI, 2012, p. 35) – e esta continua sendo a essência da natureza do exercício neoimperialista, que se realiza principalmente pela acumulação por despossessão (HARVEY, 2006), que reorganiza espacialmente a divisão territorial global, de forma que as riquezas coletivas são espoliadas por meio de novas formas predatórias que são orquestradas pelo capital. Esses processos resultam na degradação ecológica e no aprofundamento da ruptura da relação metabólica do homem com a natureza (HARVEY, 2006).

As trocas espaço-temporais reconfiguradas, também se manifestam no fluxo ecológico-material e pela exploração tanto da natureza quanto do trabalho, que transformam e determinam as relações entre os países periféricos e centrais de forma desigual. Foster e Clark (2006) intitulam esse processo de imperialismo ecológico que pode se realizar de diversas formas,

(...) mediante o saque de recursos de certos países por outros e pela conseqüente transformação de ecossistemas inteiros dos quais estados e nações dependem; “movimentos massivos de trabalho e população vinculadas à extração e transferência de recursos; a exploração das vulnerabilidades ecológicas de certas sociedades para promover um maior controle imperialista; a descarga de dejetos ecológicos que amplia a fenda entre o centro e a periferia; e em conjunto, a criação de uma “descontinuidade metabólica” global que caracteriza a relação do capitalismo com o meio-ambiente ao mesmo tempo em que limita o desenvolvimento capitalista (FOSTER; CLARK, 2006, p. 226).

No enfrentamento dos possíveis limites impostos ao capital são utilizadas as mais diversas estratégias para minimizar os impactos das sequelas da nova configuração produtiva, buscando criar formas de transformá-la numa destruição produtiva, ou seja, em novas formas de acumulação por despossessão que são também agravadas

(...) pelo desperdício sistemático de matérias-primas, de energia e de trabalho social que implica a obsolescência, hoje programada, da maior parte dos produtos. Obsolescência que só exprime a necessidade, para o capital de submeter a vida física dos valores de uso, que servem de suporte a seu movimento de “valor em processo”, ao ritmo deste último, de destruí-lo periodicamente para lhe permitir reproduzir-se indefinidamente. Estamos aqui no último grau da absurda redução do valor de uso à “lógica” da acumulação do valor que a economia capitalista propaga (BIHR; BRANT, 1998, p. 106).

E, no contexto das conseqüências da obsolescência programada e da contração planejada do valor de uso das mercadorias como forma de acelerar o ciclo do capital, as estratégias utilizadas vão desde a transferência da superprodução de resíduos dos países centrais para os países periféricos, perpassam o desenvolvimento de novas tecnologias que permitam reutilizar os rejeitos produtivos e de consumo e o uso de certificações dos produtos, mas também contingenciam a absorção de uma parcela da força de trabalho sobrando que sobrevive da catação de forma localizada. É por isso que Gonçalves (2006) entende que os rejeitos

(...) cuja natureza físico-química está desigualmente configurada numa geografia desigual de rejeitos e proveitos nas suas diferentes escalas geográficas (nos lugares e entre os diferentes lugares: nos bairros e entre os bairros de uma cidade: nas regiões e entre as diferentes regiões no interior de um mesmo território nacional, enfim, entre os diferentes países). Como se vê, é a questão política e toda a geopolítica que está implicada no cerne do desafio ambiental, por meio do território (GONÇALVES, 2006, p. 291).



Neste sentido, é possível afirmar que as constantes transformações engendradas pelas diversas crises estruturais do capital assentam a indústria da reciclagem como um setor produtivo estratégico no atual estágio da correlação de forças produtiva tanto doméstica quanto internacional. No Brasil, a reestruturação produtiva iniciada na década de 1970 (BURGOS, 2008) ampliou significativamente a informalidade no mercado de trabalho no Brasil nas décadas seguintes (BURGOS, 2008; MARINI, 2012). Os trabalhadores sobrantes da indústria foram reinseridos na base de uma indústria ainda incipiente: a da reciclagem e do comércio informal – ambos se tornaram alternativas especializadas de geração de renda de um contingente de trabalhadores desempregados.

A territorialização da indústria de reciclagem integra os diversos agentes produtivos – catadores, aparistas, atravessadores, as empresas recicladoras, a indústria petrolífera e de plásticos virgens, diversas indústrias de transformação, dentre outras que compõem e sustentam o setor. Neste contexto, os catadores são a base do processo, ou seja, a estrutura da cadeia produtiva da indústria da reciclagem tem como sustentação milhões de catadores, já os aparistas e atravessadores medeiam as relações comerciais entre a base da indústria com o contingente ainda reduzido de indústrias que têm o reaproveitamento de materiais como matéria-prima.

Neste sentido, é importante compreender que o aumento do número dos trabalhadores que sobrevive da catação formal ou informalmente tem uma relação direta com o aumento das taxas de desemprego e com as crises econômicas, sejam elas locais ou globais – o que, de certa forma, garante a sustentabilidade do processamento industrial dos resíduos, o aumento das médias das taxas de lucro, a diminuição do uso de outras matérias-primas, gera economia de diversos insumos e, conseqüentemente, maximização de lucros. Gonçalves (2009, p. 2) sintetiza a organização do setor produtivo de resíduos da seguinte forma:

Toda essa dimensão social e econômica territorializa-se em vários centros urbanos brasileiros, formando uma estrutura de compra-venda, transporte e armazenamento e pré-processamento de mercadorias, que conforma uma complexa trama de relações, geralmente marcadas pela informalidade econômica e de trabalho, ocupando nas diferentes atividades do setor um expressivo contingente de trabalhadores, sobretudo na catação de resíduos. Tal estrutura é composta em sua base pelos trabalhadores catadores, pelos compradores (intermediários, atravessadores que vão até os lixões, ou fazem aquisição do material junto aos catadores que atuam nas ruas das cidades autonomamente ou em cooperativas/associações), que por sua vez podem comercializar com outros intermediários de maior porte, com capacidade de estocagem e triagem, ou diretamente com as indústrias da reciclagem. Estas, por sua vez, compram os resíduos recicláveis de acordo com o tipo de material que lhes interessa processar (GONÇALVES, 2009, p. 2).

Neste sentido, o complexo socioeconômico dos resíduos assume uma territorialidade bastante diversa no que diz respeito à organização e à exploração do trabalho dos catadores – seja quando estes trabalham informalmente ou quando fazem parte de uma associação ou cooperativa. Contudo, o aparente desordenamento da estrutura, não significa em absoluto que exista um processo sem direção; ao contrário, revela as estratégias de reprodução do capital em um determinado circuito econômico, mais propriamente o da reciclagem, mas também de outras dezenas de cadeias globais de valor na relação periferia-centro (GONÇALVES, 2009). Essa estrutura que é também uma estratégia de acumulação tem implicações significativas na organização do espaço nos centros urbanos e agravam as discrepâncias tecnológicas e contribuem, também, para a concentração e centralização de capital em determinados espaço-tempo. Não é de forma alguma uma coincidência, como se verá no Capítulo 5, que a indústria de reciclagem de Curitiba esteja concentrada territorialmente em um cinturão ao sul do município.

Os catadores se territorializam por meio da sua atividade produtiva, mas são também condicionados pelas heranças socioeconômicas, pelas condições de vida que lhes são atribuídas e pela estrutura organizacional do urbano sob a lógica do capital. Afinal, a territorialidade existe nas relações sociais, na construção simbólica que surge da prática social e nas atividades diárias que os sujeitos constroem com sua natureza exterior. O território só se realiza quando os sujeitos são e estão em relação com uma determinada coletividade, em determinada configuração espacial. Essa relação social, que é plural, multiforme e recíproca, no território, é entendida por Saquet (2010) como a expressão, o sentido e o significado da territorialidade.

### **3 AS CADEIAS DE VALOR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, O PAPEL DO ESTADO E A QUESTÃO DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS**

O presente subcapítulo é composto pela apresentação de discussões sobre as cadeias de valor dos resíduos sólidos em um contexto internacional, nacional e local.

#### **3.1 As cadeias de valor dos resíduos sólidos: uma análise global, nacional e local**

Em seguida serão apresentadas as principais características das cadeias produtivas de resíduos plásticos em um contexto global e nacional.

##### **3.1.1 A Cadeia Internacional de Resíduos Sólidos**

Para que seja possível discutir a questão da cadeia de resíduos plásticos é preciso, em primeiro lugar, confrontar os grandes números da geração de resíduos sólidos: atualmente pressupõe-se a existência de um descarte mundial de cerca de 10 bilhões de toneladas de resíduos por ano<sup>27</sup> (WILSON; VELIS, 2015). No mundo estima-se que, apenas em 2016, foram produzidos mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos<sup>28</sup> – volume que, em 2012, era previsto apenas para 2025<sup>29</sup> (HOORNWEG, 2012; KAZA et al, 2018; SILVA; CAPANEMA, 2019) – e, ainda, deste total de resíduos sólidos urbanos produzidos, pelo menos 33% não foi gerenciado de maneira ambientalmente segura. Nesse mesmo ano, na América Latina, foram produzidas em média 231 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (KAZA, 2018).

---

<sup>27</sup> No editorial do periódico *Waste Management & Research*, Wilson e Velis (2015) fazem esse prognóstico a partir dos dados de uma pesquisa realizada em 2010, o que leva os autores a sublinhar as dificuldades de acesso a informação e a confiabilidade dos dados existentes sobre os resíduos no mundo, principalmente aqueles oriundos da produção.

<sup>28</sup> O documento define os resíduos sólidos urbanos como resíduos residenciais, comerciais e institucionais. Resíduos industriais, médicos, perigosos, eletroeletrônicos, de construção ou demolição estão excluídos do recorte analítico (KAZA, 2018).

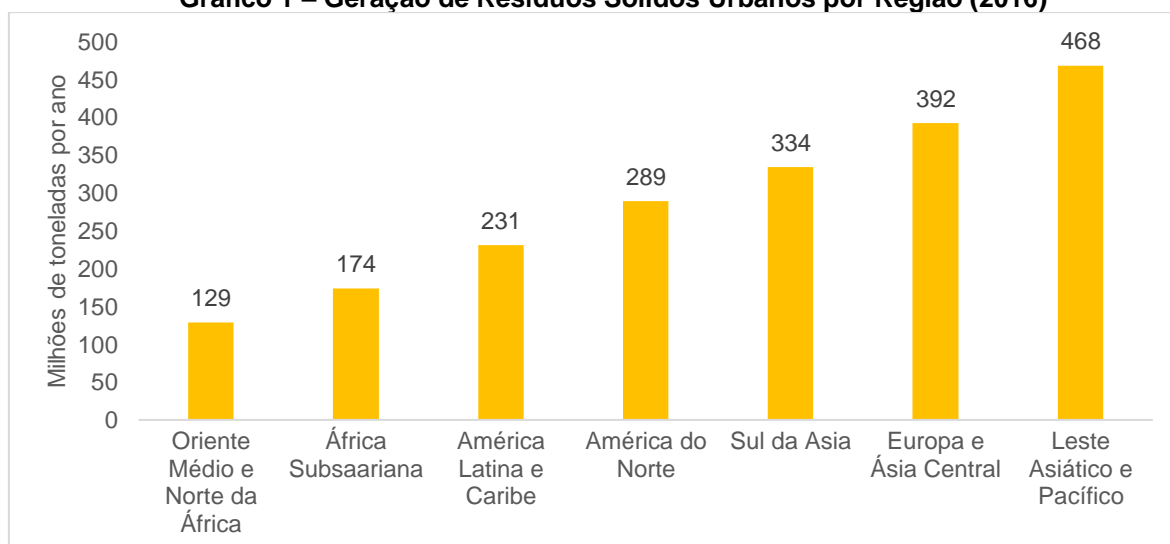
<sup>29</sup> Por enquanto não discutirei o mérito da análise dos dados dos estudos de 2012 e 2018 feitas pelo Banco Mundial que são apresentadas aqui. Contudo, é importante apontar que mesmo um grande banco internacional subsidiário de projetos integrados de gerenciamento de resíduos sólidos e financiamento de carbono na América Latina (WORLD BANK, 2018) errou consideravelmente em grande parte de seus prognósticos de produção de resíduos no Brasil e no mundo.

Em todo o mundo, a média diária de resíduos gerados por pessoa é de 0,74 kg, mas varia amplamente, de 0,11 a 4,54 kg – dependendo diretamente do nível de desenvolvimento das forças produtivas nacionais e da renda per capita da população.

Embora representem apenas 16% da população mundial, os países ricos geram cerca de 34% dos resíduos totais que correspondem a 683 milhões de toneladas (KAZA, 2018). Países da região da América do Norte – Bermudas, Canadá e Estados Unidos – produzem a maior quantidade média de resíduos per capita, com 2,21 quilos por dia. De fato, os países mais ricos são também os que mais poluem, destacando-se os Estados Unidos e os demais países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que embora tenham apenas 16% da população mundial, geram 34% dos resíduos. Só o consumo e a produção norte-americana são responsáveis pela produção de, em média, 773 quilos por ano de Resíduos Sólidos Urbanos, mais do que o triplo da média mundial (MAPLECROFT, 2019).

As três regiões com uma maior proporção de países constituída por pessoas que sobrevivem com rendas mais baixas geram quantidades inferiores de resíduos per capita: a África Subsaariana tem uma média de 0,46 quilos por dia, o sul da Ásia 0,52 quilos por dia e o leste Asiático e o Pacífico 0,56 quilos por dia (KAZA, 2018). No Gráfico 1 é possível entender a geração total de RSU por região.

**Gráfico 1 – Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Região (2016)**



**Fonte: Adaptado de What a Waste 2.0 (KAZA, 2018)**

Ou seja, o Oriente Médio e Norte da África são responsáveis por 6% da geração total de resíduos, a África Subsaariana por 9%, a América Latina e Caribe por 11%, a

América do Norte por 14%, o Sul da Ásia por 17%, a Europa e Ásia Central por 20% e o Leste Asiático e Pacífico por 23%.

Ao longo das últimas décadas, a transformação exponencial da relação produção-consumo (MÉSZÁROS, 2011) e da esfera da circulação do capitalismo avançado, motivada principalmente pelo encurtamento planejado da vida útil das mercadorias, abrange tanto os países centrais quanto periféricos, mesmo que o papel desempenhado pelos países ricos seja radicalmente distinto aos dos países pobres.

Ainda, a mudança na composição dos resíduos dos países periféricos reflete as transformações nos padrões de consumo gerais: a proporção de resíduos orgânicos caiu de 64% para 56% entre 2012 e 2018. A coleta de resíduos em países periféricos aumentou significativamente: de cerca de 22% para 39%. Esta melhora dos índices é complementada por uma tendência global no aumento das taxas de reciclagem e compostagem (KAZA, 2018; MAPLECROFT, 2019). Por fim, a incineração de resíduos para produção energética nos países ricos aumentou de 0,1% para 10%, impulsionada pela mudança do padrão tecnológico chinês (KAZA, 2018), mas também por um senso comum inerentemente instrumentalista e determinista sobre o sistema tecnológico de queima de material.

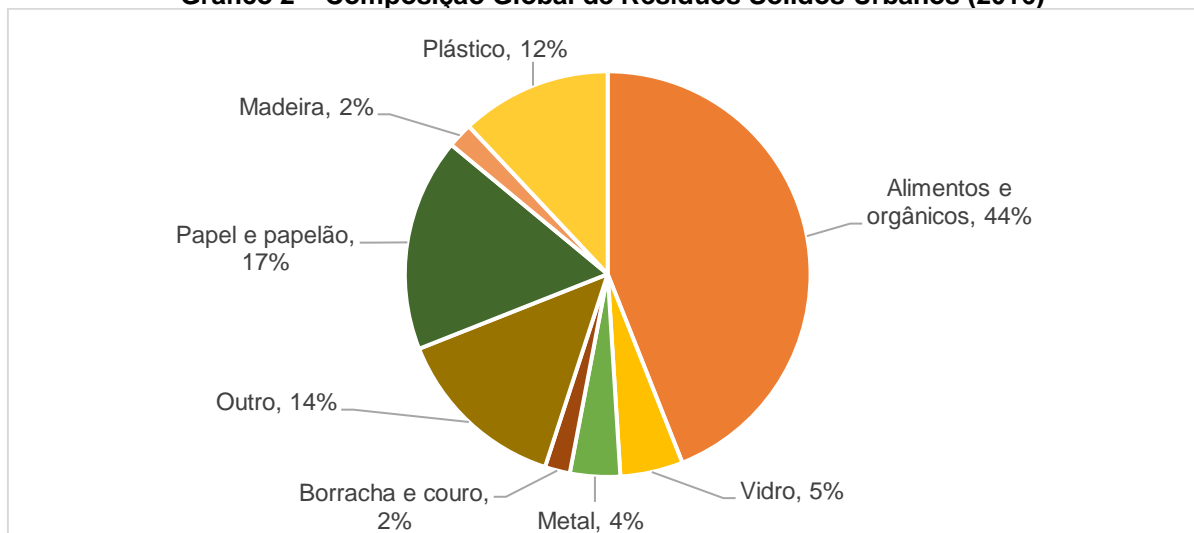
A região do Leste Asiático e Pacífico gerou em 2016 a maior parte dos resíduos do mundo, com 23%, já a região do Oriente Médio e Norte da África produziu no período a menor taxa de resíduos em termos absolutos: apenas 6% (KAZA, 2018). No entanto, as regiões de crescimento exponencial são a África Subsaariana, o Sul da Ásia, o Oriente Médio e o Norte da África, onde, até 2050, a geração total de resíduos deverá quase triplicar. Nessas regiões mais da metade dos resíduos é despejado em lixões a céu aberto (KAZA, 2018).

É importante destacar que a coleta de resíduos é uma etapa crítica na gestão de resíduos, mas as taxas variam amplamente de acordo com os níveis de renda: a maior parte dos países ricos dispõe da coleta de resíduos quase universal (MAPLECROFT, 2019), enquanto os países pobres coletam cerca de 48% dos resíduos nas cidades, mas essa proporção cai para 26% fora das áreas urbanas. Em todas as regiões, a África Subsaariana coleta cerca de 44% dos resíduos, enquanto a Europa, Ásia Central e América do Norte coletam pelo menos 90% dos resíduos (KAZA, 2018).

No Gráfico 2 é possível visualizar a composição global dos resíduos sólidos urbanos, para o ano de 2016. Embora seja interessante compreender a divisão global

por tipo de material, é importante levarmos em consideração que a composição dos resíduos difere entre os níveis de renda da população, refletindo padrões nacionais variados de consumo.

**Gráfico 2 – Composição Global de Resíduos Sólidos Urbanos (2016)**



**Fonte: Adaptado de *What a Waste 2.0* (KAZA, 2018)**

Ainda, há uma diferença internacional nessa mesma composição: os países ricos geram relativamente menos resíduos de alimentos e de orgânicos no geral, com 32% do total de resíduos, e geram mais resíduos secos, incluindo os plásticos, papel, papelão, metal e vidro, que respondem a porcentagem de 51% do total de resíduos. Os países em desenvolvimento geram entre 53% e 56% de alimentos e resíduos verdes, com a fração de resíduos orgânicos aumentando à medida que os níveis de desenvolvimento econômico diminuem. Em países pobres, os materiais que podem ser reciclados representam apenas 16% do fluxo de resíduos. Todas as regiões geram cerca de 50% ou mais de resíduos orgânicos, em média, exceto Europa, Ásia Central e América do Norte, que geram porções maiores de resíduos secos (KAZA, 2018).

Em todo o mundo, atualmente, a maior parte dos resíduos (37%) é descartada em alguma forma de aterro. Destes, 8% são destinados para aterros sanitários com sistemas de coleta de gás, cerca de 33% dos resíduos são depositados em lixões a céu aberto, 11% são incinerados e, apenas 19% são recuperados por meio de reciclagem e compostagem (KAZA, 2018).

O descarte ou tratamento adequado de resíduos, em aterros controlados ou sanitários, é quase exclusivamente domínio de países ricos. Os países pobres geralmente dependem dos lixões; 93% dos resíduos são despejados em áreas a céu aberto, enquanto nos países ricos apenas 2% dos resíduos tem o mesmo fim. Os

países em desenvolvimento concentram a maior porcentagem dos seus resíduos em aterros sanitários (54%), contudo, essa taxa diminui em países ricos (39%), na medida em que cerca de 35% dos resíduos produzidos nestes países são destinados para a reciclagem ou compostagem e 22% para incineração.

Além disso, os espaços para o depósito dos rejeitos apresentam um custo cada vez maior e, ainda, a lógica econômica imediatista da discussão sobre “os ‘ativos’ e ‘passivos ambientais’ relacionados ao aterramento de resíduos sólidos” (GUTBERLET, 2011, p. 4) é instrumentalizada pelos países ricos de uma forma muito particular (MILLINGTON; LAWHON, 2019). Apesar de ainda prevalecer mundialmente como destino final dos resíduos, os lixões e aterros sanitários, há hoje uma tendência mundial de gradativamente reduzir esta forma de disposição de resíduos e substituí-la pela chamada *recuperação energética*, ou seja, a defesa da incineração como uma tecnologia “limpa” para o tratamento de resíduos sólidos urbanos já que, de acordo com seus ideólogos, ela é uma alternativa eficiente e econômica, justificada pelo argumento de que requer pouca mão de obra e ainda gera créditos de carbono<sup>30</sup> para países que já são responsáveis pelas maiores taxas de poluição do mundo.

Na maior parte dos países da União Europeia, por exemplo, na última década, a hierarquia na gestão dos resíduos sólidos é baseada pela seguinte ordem: evitar, reusar, reciclar, recuperar energeticamente e, por fim, aterrar (GUTBERLET, 2011; SILVA; CAPANEMA, 2019).

Apesar da discussão sobre a gestão de resíduos ser um tema que se torna cada vez mais relevante para a União Europeia (UE) como um todo, assim como no Brasil, a maior parte dos resíduos são dispostos em aterros sanitários, ou seja, o potencial de reaproveitamento e reciclagem ainda é amplamente desperdiçado pelos países europeus (HOLLINS *et al.*, 2017; SILVA; CAPANEMA, 2019).

Apenas em 2016, a Europa gerou 2,5 bilhões de toneladas de resíduos (HOLLINS *et al.*, 2017). Desse total, em torno de 38% foram reciclados, ou seja, 62% dos resíduos foram dispostos em aterros ou foram incinerados. Embora os números totais ao longo dos últimos 15 anos tenham apresentado uma redução exponencial dos resíduos dispostos em aterros – de 64% em 1995 para 25% em 2015 (SIMÕES

---

<sup>30</sup> O crédito de carbono foi desenvolvido enquanto um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), instituído pelo Protocolo de Quioto, em 1997. Em vigência desde 2005, os créditos de carbono tornaram-se apenas um “desdobramento financeiro, através da comercialização de ‘títulos de poluição’ comercializáveis no mercado financeiro por especuladores globais, com alta liquidez e rentabilidade” (FERREIRA, RIBEIRO, 2013, p. 51).

*et al.*, 2019) – a disparidade entre as formas de gestão dos países europeus, com taxas que chegam a 80% de destinação dos materiais em aterros sanitários (Grécia, Croácia e Malta) e outros que não passam de 5% a destinação de resíduos em aterros, como é o caso da Alemanha, da Suécia e da Bélgica (HOLLINS *et al.*, 2017).

A meta da União Europeia é chegar ao máximo de 10% de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários e o reaproveitamento de 65% dos resíduos sólidos urbanos até o ano de 2030 (SILVA; CAPANEMA, 2019). Contudo, somente seis estados-membros alcançaram até hoje este patamar de disposição de resíduos em aterros – Alemanha, Suécia, Bélgica, Holanda, Dinamarca e Áustria – e somente a Alemanha obtém mais de 65% dos seus resíduos reaproveitados<sup>31</sup> (HOLLINS *et al.*, 2017). Entre as principais estratégias da União Europeia está o aprimoramento da coleta, da separação e da classificação dos resíduos, além do desenvolvimento de processos industriais e tecnológicos de reaproveitamento energético, bem como, o incentivo financeiro de novos mercados secundários para alcançar os índices estipulados de aproveitamento econômico dos resíduos.

No pacote de propostas legislativas relacionadas a gestão de resíduos adotados Comissão Europeia, em 2015, se estabeleceu como objetivo central tornar os resíduos recursos produtivos até 2020, meta que ainda não foi alcançada (HOAREAU *et al.*, 2021). O plano incluía metas e incentivos à maior utilização de instrumentos econômicos para assegurar a implementação da hierarquia de atividades necessárias para gestão integrada de resíduos – estimulando a reciclagem e reutilização em detrimento da disposição em aterros sanitários. Entre os destaques da Estratégia de Economia Circular da União Europeia está a listagem dos plásticos e produtos químicos como materiais prioritários para formulação de estratégias do continente (SILVA; CAPANEMA, 2019).

Contudo, a dependência produtiva do continente que perpassa a necessidade da importação de matérias-primas e demais insumos gera incertezas políticas, na

---

<sup>31</sup> Hoje, cerca de 14% da matéria-prima usada no país é proveniente do tratamento de resíduos (SILVA; CAPANEMA, 2019). E, de fato, a história da relação da Alemanha e da produção de resíduos no país é muito importante. Em 1972, foi implementada o “*Waste Disposal Act*”, conhecida a primeira legislação sobre resíduos sólidos do país. Seu principal objetivo era o fechamento dos lixões, substituindo-os por grandes aterros regulados e fiscalizados. Em 1986, o governo lançou a *Waste Avoidance and Management Act* como uma tentativa de reduzir do volume de resíduos: ao invés de incentivar a criação de aterros e incineradores, o objetivo era evitar a geração de resíduos e, quando isso não fosse possível, estimular a reciclagem. Esse foi o primeiro passo rumo à reorientação da política alemã de resíduos sólidos que influencia até hoje a forma como a União Europeia tenta criar mecanismos políticos para a gestão de resíduos (SILVA; CAPANEMA, 2019).



medida em que a volatilidade de preços no mercado internacional, ameaça não só a competitividade das indústrias nacionais, mas o próprio controle sobre o que é ou não consumido, mas também a capacidade produtiva e as tecnologias necessárias para o manejo de resíduos em médio e longo prazo. Por outro lado, estima-se que a adoção da economia circular promoveria um benefício econômico total de €1,8 trilhão no ano de 2030 para a Europa, isto é, reduziria os custos envolvidos nesses setores dos atuais €7,2 trilhões para € 5,4 trilhões até 2030 (SILVA; CAPANEMA, 2019).

Neste sentido, em 1996, a Alemanha foi pioneira ao integrar o conceito de Economia Circular nas leis nacionais com a promulgação do “*Closed Substance Cycle and Waste Management Act*”, seguida pelo Japão, que, em 2002, apresentou a “*Basic Law for Establishing a Recycling-Based Society*”, e da China, com sua “*Circular Economy Promotion Law of the People’s Republic of China*” em 2009 (SILVA; CAPANEMA, 2019). Em 2015, a União Europeia também incorporou o conceito em suas políticas com a “Estratégia de Economia Circular da União Europeia” (HOLLINS *et al.*, 2017; SILVA; CAPANEMA, 2019). Todas as políticas nacionais mencionadas revelam uma grande preocupação com a questão dos resíduos sólidos urbanos, contudo, cada região tem formas radicalmente distintas de abordar a crise dos resíduos.

Leff (2006) afirma que o próprio processo de desenvolvimento do modo de produção hegemônico gerou efeitos econômicos, ecológicos, ambientais, psicossociais e culturais desiguais, sobre diferentes regiões, populações, classes e grupos sociais. Porém, como todo fenômeno social e, portanto, dialético, estas mesmas condições também originaram perspectivas distintas de análises, formas diversas de intervenção sobre a materialidade da vida cotidiana, maneiras distintas de gerir e de apresentar soluções para problemas comuns, como é o caso da questão dos resíduos sólidos. Contudo, é preciso compreender que a tecnologia não é apenas ciência aplicada; ela é, na verdade, o resultado de um emaranhado nebuloso que envolve questões geopolíticas, cadeias globais de valor, consumismo desenfreado e apropriação corporativa exponencial de todos os âmbitos da vida social e essa condição não seria diferente quando se trata da gestão de resíduos.

Existem hoje em torno de 1,5 mil usinas térmicas no mundo que queimam o resíduo para gerar energia para 35 países. A maior parte delas está localizada na Europa, no Japão e nos Estados Unidos (KAZA, 2018). A incineração é usada principalmente em países com ampla capacidade produtiva, renda per capita elevada

e com alta densidade demográfica ou restrições territoriais, já que a técnica demanda uma alta complexidade tecnológica, reduzindo o volume do resíduo em até 70%, ao mesmo tempo que facilita o manejo de resíduos a um baixo custo e, ainda, gera economia a partir da produção de energia (KAZA, 2018; CIRCLE ECONOMY, 2020).

Embora a curto prazo a incineração possa parecer a melhor solução para o manejo de resíduos nos grandes centros urbanos, a médio e longo prazo a conjuntura se inverte. Se, com base no volume de resíduos gerados, composição e forma de gestão, estima-se que 1,6 bilhão de toneladas de emissões de gases de efeito estufa equivalentes de dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) foram geradas a partir do tratamento e disposição de resíduos sólidos em 2016 – impulsionados pelo descarte em lixões e em aterros não controlados, representando cerca de 5% das emissões globais<sup>32</sup> – a incineração pode ter efeitos tão devastadores para a saúde humana quanto o atual modelo (KAZA, 2018; CIRCLE ECONOMY, 2020).

Na medida em que se trata da queima de resíduos não-perigosos, a incineração gera uma série de subprodutos – dióxido de carbono, monóxido de carbono, dioxinas, furanos, vapor de água, material – e de cinzas tóxicas (em média 30% de seu volume) que demandam estocagem de forma segura e permanente, com alto custo social e ambiental. Ainda, o controle de emissões de uma série de gases tóxicos demandam um eficiente tratamento com um alto custo de operação e manutenção do processo (MAPLECROFT, 2019; CIRCLE ECONOMY, 2020; SILVA *et al.*, 2020).

Há ainda duas graves questões no debate sobre a incineração: o primeiro diz respeito ao padrão produtivo do capitalismo avançado: atualmente apenas 8,6% da economia global é circular, ou seja, menos de 10% das 100 bilhões de toneladas de minerais, combustíveis fósseis, metais e biomassas consumidos anualmente em processos produtivos são, de alguma forma, reutilizados<sup>33</sup> (CIRCLE ECONOMY, 2020) e a incineração só contribui para acelerar os processos de extração de matérias-primas para a produção de novas mercadorias. Em segundo lugar há o debate socioeconômico e tecnológico (MILLINGTON; LAWHON, 2019). Em países periféricos, como é o caso do Brasil, que utilizam mão de obra extensiva no setor de

---

<sup>32</sup> Calcula-se que 62% das emissões de gases do efeito estufa (excluindo aquelas geradas pelo uso da terra e pela silvicultura) são liberadas durante a extração, o processamento e a manufatura de bens (CIRCLE ECONOMY, 2020). A previsão do Banco Mundial é que, se não forem feitas melhorias no setor, as emissões relacionadas aos resíduos sólidos aumentem para 2,6 bilhões de toneladas de CO<sup>2</sup> por ano até 2050 (KAZA, 2018).

<sup>33</sup> Este número não está aumentando, mas sim diminuindo. O mesmo relatório aponta que em 2019, cerca de 9,1% da economia global era circular (CIRCLE ECONOMY, 2020).

reciclagem, é irracional transferir insumos que são responsáveis pela renda básica de milhões de pessoas para serem especulados e gerarem lucros para empresas, em sua maioria, internacionais.

Na maior parte dos países, as operações correlatas à gestão de resíduos sólidos são responsabilidade de organizações locais, além disso, mais da metade dos países criaram legislação e regulamentações específicas para a gestão de resíduos sólidos, contudo a forma de fiscalização que cada país impõe varia radicalmente (KAZA, 2018; SILVA; CAPANEMA, 2019). O envolvimento direto dos governos federais na prestação de serviços de resíduos, além da supervisão regulatória ou transferências fiscais, é incomum: cerca de 70% dos serviços de resíduos são supervisionados diretamente pelo poder público local e, pelo menos metade dos serviços, desde a coleta primária de resíduos até ao tratamento e destinação final, são operados por entidades públicas regionais e menos de um terço dos serviços necessários pela gestão de resíduos envolve uma parceria público-privada (KAZA, 2018; DAS *et al.*, 2019).

A característica descentralizada do processo de gerenciamento de resíduos, baseado principalmente na condição econômica de cada país (SRIVASTAVA *et al.*, 2014; DAS *et al.*, 2019), determinará a proporção informal de trabalho necessário no manejo do resíduo, o que será refletido também na falta de dados confiáveis sobre o setor de resíduos sólidos como um todo (HEROD, 2014, KAWAI; TASAKI, 2016; SCHANDL, 2018). O monitoramento da produção de resíduos é um passo primordial em qualquer estratégia de gerenciamento de resíduos, independentemente da região ou país (DAS *et al.*, 2019). Vários dispositivos tecnológicos de monitoramento de resíduos, como sistemas de informação geográfica e identificação da tipologia química do material, foram desenvolvidos para compor a coleta de resíduos nos grandes centros urbanos (HASSAN *et al.*, 2016; DAS *et al.*, 2019). Esses artefatos, todavia, são praticamente inaplicáveis em países periféricos devido ao seu alto custo (DAS *et al.*, 2019) e, dessa forma, o manejo manual dos resíduos sólidos urbanos é o único método usado para coleta e triagem de resíduos em cerca de 60% dos países (HIETALA *et al.*, 2018; DAS *et al.*, 2019), característica que dialoga com a situação brasileira e, especificamente, com a gestão de resíduos em Curitiba (REICHERT, 2013; BOLSON, 2015).

Neste contexto, é um equívoco defender que as tecnologias de alta densidade são as únicas soluções para o problema da má gestão de resíduos (ou da falta de

uma). É evidente que os países que utilizam métodos extensivos em mão de obra ou que dependem de lixões e aterros (controlados ou não) são mais propensos a ter um resultado melhor quando elegem formas de manejo apropriadas ao nível de desenvolvimento das forças produtivas locais (KAZA, 2018; MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Em países ricos, os custos operacionais para a gestão integrada de resíduos, incluindo coleta, transporte, tratamento e descarte, geralmente excedem US\$ 100 por tonelada. Os países mais pobres gastam menos em operações de resíduos em termos absolutos, cerca de US\$ 35 por tonelada, mas têm mais dificuldade em recuperar o investimento, já que apenas os custos de transporte dos materiais estão em torno de US\$ 20 a US\$ 50 por tonelada (KAZA, 2018). A recuperação financeira dos custos para serviços de resíduos se distingue exponencialmente entre os países pobres e ricos. As taxas de uso variam de uma média de US\$ 35 por ano em países pobres para US\$ 170 por ano em países ricos, com o ressarcimento quase total dos custos reservada aos países ricos.

Os modelos de taxa podem ser fixos ou variáveis com base no tipo de usuário que está sendo cobrado. Normalmente, os governos locais cobrem cerca de 50% dos custos de investimento para os sistemas de resíduos e o restante vem principalmente de subsídios dos governos nacionais e, em menor escala, do setor privado (KAZA, 2018), contudo a falta de dados confiáveis em todos os países fazem com que o planejamento das atividades e do investimento necessário para a gestão de resíduos seja uma tarefa difícil.

De fato, os números absolutos, mesmo quando em contradição, expõem o crescimento contínuo da produção de resíduos sólidos no Brasil e no mundo. Contudo, esses mesmos dados ocultam a estrutura própria da relação produção-consumo do setor produtivo de resíduos sólidos globais<sup>34</sup> e nacionais (PEREIRA *et al.*, 2016; XUE

---

<sup>34</sup> Não é possível deixar de citar o caso chinês como exemplo dessa relação. Desde a década de 1980 a China importa grande parte dos resíduos gerados nos países centrais. Embora os dados sejam conflitantes, é possível afirmar que, em 2016, mais da metade dos resíduos de papel, de plástico, de eletroeletrônicos e de produtos têxteis gerados no mundo foram enviados para a China (HEROD, 2017; BROOKS, WANG, JAMBECK, 2018; O'NEILL, 2018). O fluxo gigantesco de resíduos estrangeiros – principalmente estadunidenses, japoneses e europeus – fundou cidades inteiras dedicadas à reciclagem no país. Enquanto os países exportadores gozam de taxas de reciclagem acima da média e se colocam como os grandes defensores do meio ambiente (WORLD BANK, 2018; BARNES, 2019), a China é sempre utilizada como o “grande outro”, o verdadeiro mau exemplo ambiental, mesmo que suas taxas de reciclagem sejam iguais (e em alguns casos, mais altas) às taxas de alguns países exportadores. Porém, o que não fica claro na maior parte das análises globais sobre os resíduos sólidos, é de que forma é contabilizado o “lixo estrangeiro”

*et al.*, 2017; BROOKS, WANG, JAMBECK, 2018; O'NEILL, 2018). Como se verá a seguir, há uma lacuna de estudos abordando a concretude das relações socioeconômicas dentro da cadeia produtiva dos resíduos sólidos urbanos<sup>35</sup> (GODOY, 2009; HEROD, 2017). Entre essas lacunas, Wilson e Velis (2015) apontam a falta de estudos científicos sobre a dissipação do valor quando os materiais tornam-se resíduos, trabalhos sobre a economia do desperdício produtivo, pesquisas científicas que analisem a incidência da problemática dos resíduos sobre a saúde coletiva; há também uma ausência de evidências acerca do papel dos resíduos quanto às mudanças climáticas e, por fim, os autores apontam a escassez de trabalhos que dissertem a respeito dos custos da inação coletiva sobre os resíduos sólidos como um todo.

De modo geral, a complexidade da cadeia produtiva de resíduos sólidos fica evidente na medida que ela mesma é uma cadeia catalisadora de diversas outras, o que torna compreensível a dificuldade de gerar dados, de quantificar seus números e de qualificar as análises sobre as cadeias locais e sobre as cadeias globais de resíduos (GODOY, 2009; HEROD *et al.*, 2014; WILSON; VELIS, 2015; PEREIRA, 2016; SCHANDL; MIATTO, 2018; RIBEIRO, 2018). Ainda, a diversidade e a quantidade gerada de resíduos de múltiplos tipos de materiais (LIBOIRON, 2015; KAWAI; TASAKI, 2016), seus diferentes potenciais de reciclabilidade (REICHERT, 2013; LIBOIRON, 2015; LANDIM, 2019), a dispersão dos pontos de geração (HEROD, 2017), a falta de mecanismos eficientes de educação ambiental (LAYRARGUES, 2002; LOGAREZZI, 2004) e a deficiência de gestão de coletas seletivas efetivas e eficazes (BRAGA, 2018), os diferentes índices de contaminação dos resíduos (MORAIS *et al.*, 2018), os diversos preços e variações de valor dos resíduos (LIBOIRON, 2015; PEREIRA *et al.*, 2016), assim como a abundância e o baixo custo de algumas das matérias-primas necessárias para fabricar os diversos tipos de materiais que compõe a cadeia (LANDIM, 2019), tornam a questão da gestão de resíduos sólidos um ponto de inflexão ainda mais abstruso.

De qualquer modo, as previsões são assustadoras: projeta-se um crescimento de 3,4 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos até 2050 (KAZA, 2018). A

---

legal – e ilegal – que chega ao solo chinês e quem, de fato, é responsável por eles. Desde de 2018, a China banuiu a importação de mais de 30 tipos de resíduos sólidos o que acarretou em uma crise de resíduos no ocidente (MCGRATH, 2019; SILVA; CAPANEMA, 2019; WANG *et al.*, 2020).

<sup>35</sup> O resultado da análise da revisão sistemática da literatura encontra-se no subitem 1.7, denominado ineditismo.

geração diária de resíduos per capita em países ricos está projetada para aumentar em 19% até 2050, em comparação com países pobres, onde se prevê um aumento de mais de 40%, ou seja, a previsão é de que a quantidade total de resíduos gerados em países pobres aumente mais de três vezes até 2050, justamente pela mudança do padrão de circulação e consumo de mercadorias nos países periféricos, como é o caso do Brasil (KAZA, 2018).

### 3.1.2 A Questão Nacional da Cadeia de Resíduos Sólidos Urbanos

Até o final da década de 1980, a indústria de nacional apresentava uma taxa de reciclagem inferior a 1% (BURGOS, 2008; FIGUEIREDO, 2012). A partir do final da década de 1990, os índices de reciclagem dos materiais em relação a massa total de resíduos gerados no país, incluído a compostagem de resíduos orgânicos, aumentou significativamente – a taxa de 1% no começo da década de 1990, alcançou 5%, em 2000, chegando em 13% em 2008 (FIGUEIREDO, 2012; PEPINELLI, 2015).

É possível afirmar que a indústria da reciclagem brasileira, desde a década de 1990, tem crescido exponencialmente acompanhando as tendências mundiais, sem deixar suas questões particulares de lado: a necessidade de maximizar a capacidade produtiva com menos recursos; o grau de desenvolvimento das forças produtivas que possibilitaram a criação de tecnologias capazes de transformar os resíduos em materiais que pudessem ser reinseridos na produção; e, por fim, o aumento do consumo e do desemprego. A intensificação da produção e circulação de mercadorias aumenta o volume de rejeitos, seja pelo consumo produtivo ou pelo consumo final, já que matriz produtiva é também alimentada pela obsolescência programada e pela contração planejada do valor de uso das mercadorias como forma de acelerar o ciclo do capital.

No Brasil, embora anteriormente já existissem normas que abordavam a questão do resíduo, foi apenas em 2010, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que se estabeleceu um instrumento legal que instituiu não apenas as diretrizes para orientar os estados e os municípios na gestão de resíduos sólidos, mas também a responsabilidade compartilhada entre o próprio poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil (BRASIL, 2010), o que a torna uma política de excelência se comparada às experiências de outros países (GRISA; CAPANEMA, 2018).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em 2010, na Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010) possibilitou a construção de um novo arcabouço institucional para a gestão de resíduos sólidos capaz abarcar o alto nível de complexidade que é característico do setor produtivo, levando em consideração as principais características de organização do trabalho dos catadores.

Neste sentido, a característica popular da política, precisa ser destacada: a PNRS incentiva a criação e a organização de cooperativas e associação de catadores de materiais recicláveis e define que sua participação nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deve ser priorizada. Essa característica não é um fenômeno que se origina por acaso, muito pelo contrário, é resultado direto de um longo processo de organização política da categoria em movimentos sociais como o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) e a Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) e, por outro lado, de um momento muito específico da história nacional em que um governo buscou construir em conjunto com a sociedade civil os marcos regulatórios necessários para uma determinada cadeia produtiva, como é possível ver no Quadro 4.

**Quadro 4 – Leis e Medidas Normativas para Catadores**

<b>Ano</b>	<b>Leis e outras Medidas Normativas para catadores</b>
<b>2002</b>	A categoria Catadores de Materiais Recicláveis foi reconhecida como profissão pelo Ministério do Trabalho e Emprego, segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).
<b>2006</b>	Decreto no 5.940, de 25 de outubro de 2006, implementa a Coleta Seletiva Solidária nos Órgãos Federais e destina os resíduos para as cooperativas e associações de catadores.
<b>2007</b>	Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, permite ao poder público a contratação, com dispensa de licitação, das cooperativas e associações de catadores nos serviços de coleta seletiva do município.
<b>2010</b>	Decreto no 7.217, de 21 de junho de 2010, considera as cooperativas e associações como prestadores de serviço público de manejo de resíduos.
<b>2010</b>	Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a PNRS, que inclui os catadores de materiais recicláveis como agentes essenciais no tratamento de resíduos sólidos.
<b>2010</b>	Decreto no 7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS.
<b>2010</b>	Decreto no 7.405, de 23 de dezembro de 2010, institui o Programa Pró-Catador e o Programa Cataforte, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis, além de outras providências.
<b>2010</b>	Lei nº 12.375, de 30 de dezembro de 2010. Alteração da legislação tributária para as indústrias que compram matéria-prima diretamente das cooperativas de catadores.
<b>2012</b>	Lei nº 12.690, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho, além de outras providências.
<b>2013</b>	Portaria nº 40 da Secretaria Geral da Presidência da República, de 31 de julho 2013, institui o Comitê Estratégico do Cataforte, com atribuições de definir as diretrizes estratégicas sobre o Cataforte; realizar o acompanhamento estratégico das ações; selecionar as redes de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis serem apoiadas, além de outras providências

**Fonte: Adaptado do MMA (2019).**

Descrever esta história não é apenas elencar um conjunto de ações de um determinado governo, mas principalmente, analisar as conquistas e insuficiências de um método de governar que convergiu sensibilidade social, escuta constante e adaptação de linguagens, para transformar demandas sociais urgentes em canais de diálogo, políticas públicas com orçamento concreto e a inclusão da representação de movimentos sociais como elementos-chave da política pública (DE SANT'ANA, 2019).

Cerca de 10 anos depois da realização do primeiro 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel, os catadores organizaram o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, em 2001, ano de fundação do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Neste congresso, o movimento apresentou na “Carta de Brasília”<sup>36</sup> a organização de um Programa Nacional de Reciclagem, a erradicação dos lixões, a defesa do fomento e repasse de subsídios para os empreendimentos solidários que visassem sua inclusão social por meio do trabalho. Os catadores terminam a carta afirmando que o objetivo central da organização do movimento é a “erradicação do trabalho infantil e do trabalho nos lixões, colocando nossa força e nossas tecnologias à serviço da preservação ambiental e da construção de uma sociedade mais justa” (MNCR, 2001, s/n).

Em 2006, o MNCR realizou uma marcha de todas as regiões do país até Brasília. Entre as principais demandas exigiam a criação de postos de trabalho em cooperativas e associações, bases orgânicas do movimento. Essa ação é um marco histórico da luta dos catadores no Brasil: cerca de 1.200 catadores marcharam na Esplanada dos Ministérios e, pela primeira vez, foram recebidos no Palácio do Planalto (MNCR; DE SANT'ANA, 2019).

Foi esta conjuntura específica que possibilitou que, em 2007, o governo do Presidente Lula, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), disponibilizasse 23 milhões para as cooperativas de catadores, baseado no Programa de Resíduos Sólidos do Programa Plurianual (PPA) do Governo Federal, tornando pela primeira vez os catadores beneficiários diretos de uma política pública do estado brasileiro (BNDES, 2007; DE SANT'ANA, 2019). Em 2009, antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos ser sancionada, o Governo Federal disponibilizou 225 milhões de reais do BNDES para as cooperativas de catadores (DE SANT'ANA, 2019).

---

<sup>36</sup> Disponível em: <https://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/principios-e-objetivos/carta-de-brasilia>



No ano seguinte, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi sancionada. O projeto de lei, que tramitou por mais de 20 anos no Congresso Nacional até que fosse revisto e aprovado, determina a ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos por meio da não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem, do tratamento dos resíduos sólidos e da disposição final ecologicamente adequada e responsabiliza as empresas e setores produtivos pelos resíduos que produzem. Entretanto o maior mérito dessa lei – a inclusão socioeconômica de trabalhadores e trabalhadoras – se dá justamente pela forma como foram estabelecidos os mecanismos que proporcionaram o direito à participação dos catadores na construção da política, modificando assim “o léxico jurídico e pensando a legislação a partir da realidade desses sujeitos históricos” (DE SANT’ANA, 2019, p. 1).

Contudo, a partir da análise dos dados históricos sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos dos municípios brasileiros disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), é possível afirmar que nenhuma das prioridades da política foi, de fato, alcançada (FUGII, 2019). Embora a taxa de cobertura venha crescendo sistematicamente, na medida em que a coleta regular tem sido o foco principal da gestão de resíduos sólidos urbanos nos últimos anos, o Relatório de Avaliação por Área de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério da Transparência e da Controladoria-Geral da União (CGU) (2017), destaca uma série de evidências de que os resultados alcançados após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos não foram suficientes. O relatório indica que há uma concentração de financiamento em algumas áreas – por exemplo, o alto financiamento em unidades de transbordo, deixando de lado outros campos necessários para implementar a política, como é o caso da falta de investimento para encerrar os lixões existentes. Há também uma alta transversalidade entre as diferentes instituições do governo na aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o que gera uma confusão de responsabilidade entre os entes, contribuindo para tornar irresoluta a execução da política (CGU, 2017).

O objetivo central da Política Nacional de Resíduos Sólidos é destinar a menor parte possível de resíduos para o aterro sanitário; ou seja, primeiramente, reduzir o volume de resíduos sólidos à menor fração executável, depois reutilizar, recuperar, reciclar ou, em último caso, realizar o reaproveitamento energético do material, dispondo nos aterros sanitários apenas os rejeitos (GRISA; CAPANEMA, 2018). Por outro lado, em mais de uma década desde a sanção da PNRS, as metas estabelecidas

para a extinção dos lixões e para a elaboração de planos de gestão dos resíduos, em todos os níveis da administração pública, não foram cumpridas (GRISA; CAPANEMA, 2018).

O Governo Federal disponibilizou a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) para consulta pública em 2011, contudo o plano não foi publicado por meio de decreto presidencial, como determina o artigo 47 do Decreto 7.404/2010, que regulamentou a PNRS. A primeira versão do Plano foi concluída pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em agosto de 2012, na gestão da ministra Izabella Teixeira, após a realização de audiências e consultas pública, aprovação pelo Comitê Interministerial da PNRS e apreciação pelo Conselho de Meio Ambiente (Conama), o Conselho das Cidades (ConCidades), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2011; PEREIRA, 2020).

A versão do Plano de 2012, após passar por um intenso debate público, não foi publicada como decreto presidencial por não ter sido apreciada pelo Conselho Nacional de Política Agrícola (CNPAs). De qualquer forma, o texto foi incluído no *site* do MMA e serviu para orientar as ações da pasta (PEREIRA, 2020).

Na gestão do ministro José Sarney Filho, o MMA contratou uma consultoria para revisar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos de 2012. Contudo, somente dois dos sete itens estabelecidos foram concluídos: o levantamento e avaliação das fontes relacionadas a resíduos e o panorama geral dos resíduos sólidos no país, incluindo a capacidade institucional dos entes federativos na gestão dos resíduos urbanos (PEREIRA, 2020).

Dentre os principais problemas apresentados no relatório da CGU de 2017, é possível destacar que, para além da ausência da institucionalização do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a deficiência de recursos financeiros, provenientes tanto do Ministério do Meio Ambiente quanto do Ministério das Cidades, aos estados, municípios e consórcios para elaboração dos planos regionais e municipais de resíduos sólidos, bem como a ausência de recursos para questões estruturais (por exemplo, construções de galpões e aterros sanitários) e estruturantes (apoio técnico, gerencial e político), somadas a falta de dados primários confiáveis<sup>37</sup> de toda espécie,

---

<sup>37</sup> Mais um exemplo da precariedade de dados sobre os resíduos: a versão mais atual do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos dos Sólidos (SINIR) não contém informações suficientes e atualizadas para auxiliar na formulação dos planos conforme decreto 7404/2010. O sistema pode ser acessado através do link: <https://sinir.gov.br>.

apresentavam-se como os principais problemas do setor após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (CGU, 2017).

Neste sentido, a ausência de um processo de planejamento de gestão integrada de resíduos sólidos – desde a sua geração até a disposição final –, a deficiência nos mecanismos de planejamento e controle em todas as esferas, a fragilidades dos municípios em firmarem e manterem os consórcios, as dificuldades de dispor adequadamente os rejeitos e o encerramento dos lixões, bem como o baixo aproveitamento econômico dos resíduos e as dificuldades de inclusão social dos catadores apresenta-se como elementos constituintes da dificuldade de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos até hoje (SILVA, 2016; BESEN; JACOBI; FREITAS, 2017; DE SANT’ANA, 2019).

Contudo, em 13 de abril de 2022, um novo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) foi instituído por meio do Decreto nº 11.043. O Planares não se confunde com a PNRS, já que apresenta uma estratégia nacional de longo prazo para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Plano apresenta o diagnóstico atual dos resíduos sólidos no país, seguido da projeção de tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas para que seja possível propor metas, diretrizes, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da PNRS até o ano de 2040. Neste sentido, o Planares é o principal instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o que só agrava diversas escolhas feitas na condução da construção do plano nacional.

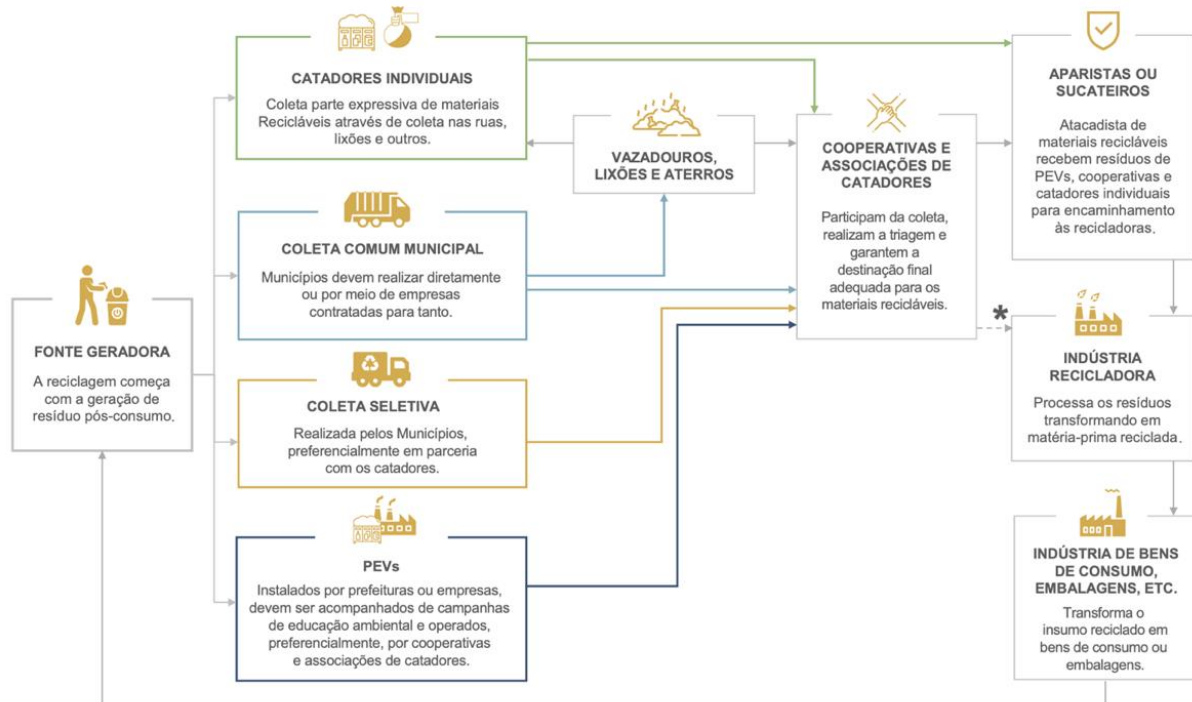
Durante o processo de construção do plano sancionado houve, desde o início, uma série de vícios e crimes perpetrados pelo então responsável pela pasta, o ministro Ricardo Salles, já que este violou a legislação de resíduos sólidos ao incluir a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Urbana (Abrelpe) na assessoria técnica que elaborou a minuta do Planares, sem participação de outros setores e organizações que atuam e discutem o tema. Um documento assinado por mais de 70 entidades foi entregue ao Ministério Público Federal (MPF), acusando o ministro de violar a legislação que assegura a inclusão da sociedade civil na elaboração do plano. A ação da sociedade civil organizada fez com que o MMA recuasse, realizando as audiências públicas previstas em lei, mesmo que sem a divulgação e o aprofundamento necessários (PEREIRA, 2020).

Dentre uma série de objetivos, o Planares reforça a determinação para o encerramento de todos os lixões do país até 2024, prevê o aumento da reciclagem de

resíduos da construção civil, incentiva a reciclagem de todos os tipos de materiais, pretende incentivar a criação de empregos verdes, bem como possibilitar um melhor atendimento aos compromissos internacionais e acordos multilaterais que apontem para a redução de emissões de gases de efeito estufa e, ainda, estabelece a meta de 50% de aproveitamento dos resíduos até 2040 (ABRELPE, 2022).

De qualquer modo, é possível apreender os movimentos mais gerais do fluxo produtivo do setor de reciclagem no Brasil. Em linhas gerais, o ciclo se inicia na fabricação do produto, posteriormente segue para distribuição onde é direcionado para o comércio, onde serão adquiridos pelos consumidores. A partir da produção de resíduo pós-consumo, os materiais podem ser recolhidos pelos catadores individuais, pela coleta comum ou seletiva porta a porta, ou podem ser descartados em pontos de entrega voluntária (PEVs) – que são geridos pelos municípios ou empresas privadas. Os materiais podem triados pelas cooperativas de reciclagem, caso contrário são enviados para aterros controlados, sanitários ou para lixões. Ao serem devidamente triados, os materiais são comercializados para aparistas, sucateiros, atravessadores e, em menor escala, para recicladoras que processam os resíduos e os comercializam para as indústrias de bens de consumo, como é possível visualizar na Figura 1.

**Figura 1 – Fluxo Logístico da Reciclagem**



Fonte: ANCAT (2019)

Em 2017, no Brasil, estima-se que foram produzidas 78<sup>38</sup> milhões de toneladas, dentre elas 48 milhões de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2017). Entre 2010 e 2017, o volume de resíduos gerados no país aumentou 24% (ABRELPE, 2010; ABRELPE, 2017), muito maior que a taxa de crescimento populacional do mesmo período de, em média, 1% ao ano (IBGE, 2016). Do total, somente 91,2% foi coletado, ou seja, quase 7 milhões de toneladas de resíduos foram dispostos irregularmente.

Ainda, em 2017, apenas 22% dos municípios possuíam coleta seletiva pública, e aproximadamente 15% possuíam pelo menos uma cooperativa ou associação de catadores beneficiárias de incentivos públicos. Considerando a abrangência da ação das cooperativas ou da coleta seletiva, no período, 25% dos municípios possuem ao menos uma das formas de coleta (SNIS, 2017; ANCAT, 2019).

Em 2018, a geração de resíduos sólidos urbanos no país foi de 79 milhões de toneladas<sup>39</sup>, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Do montante total, 92% (72,7 milhões de toneladas) foi coletado, sendo que destes 59,5% (43,3 milhões de toneladas) foram enviados ao aterro sanitário, 23% (16,7 milhões de toneladas) foram enviados ao aterro controlado e 17,5% (12,7 milhões) foram destinados aos lixões (ABRELPE, 2019), locais que não possuem o mínimo necessário para proteção do meio ambiente e ainda possuem relação direta com prejuízos à saúde da população que vive próxima aos locais de destino irregular (SOUZA DA SILVA *et al.*, 2020). Ou seja, um total de 40,5% foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios (ABRELPE, 2019).

Apesar de o percentual de resíduos coletados ter crescido em todas as regiões entre 2017 e 2018, os investimentos na coleta e nos demais serviços de limpeza urbana diminuíram. Na coleta foram aplicados R\$ 10 bilhões por ano, média de R\$ 4 por habitante ao mês. A tendência de queda mostrou mais de força no Sul (queda de 2%) e no Sudeste (-1,5%). Os aportes tiveram ligeira alta no Centro-Oeste (1,2%) e no Norte (1,4%). Contudo, mesmo nessas duas regiões, se for considerado o aumento

---

<sup>38</sup> Em um estudo do IPEA publicado no mesmo ano trabalhou-se com uma estimativa de produção de resíduos brasileira 25% menor do que o estudo da Abrelpe. O IPEA apontava uma produção diária de 160 mil toneladas – ou seja, menos de 60 milhões de toneladas por ano (IPEA, 2017). Ainda, o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2016 publicado pelo SNIS estima somente a produção de resíduos sólidos urbanos em 60 milhões de toneladas por ano (SNIS, 2017). Em 2019, houve um aumento um pouco maior que 1%, ou seja, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2019).

<sup>39</sup> Em mais de um artigo, se atribui o decréscimo dos anos anteriores (ou baixo crescimento da geração de resíduos sólidos) à crise econômica, já que não existe indício algum da diminuição da produção de resíduos, evolução nos números de coleta, reciclagem ou destinação apropriada de resíduos (ABRELPE, 2018; GRISA; CAPANEMA, 2018).

da população, o investimento per capita ficou estável. No país, o declínio foi de 1,47% (ABRELPE, 2019).

Os municípios dispuseram por mês, em média, R\$10,15 por habitante para os serviços de limpeza urbana no país, setor que, em 2018, empregou diretamente, em vagas formais de trabalho, 332 mil pessoas – um decréscimo de 1,4% em relação a 2017. O setor de limpeza urbana movimentou recursos correspondentes a R\$ 28,1 bilhões no país, apresentando uma queda de 1,28% na comparação com 2017 (ABRELPE, 2019).

Em 2019, manteve-se o patamar de 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados anualmente, dos quais foram coletados 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou para 92% em âmbito nacional<sup>40</sup> (ABRELPE, 2020). Nesse ano, a maior parte dos resíduos sólidos urbanos coletados foi disposto em aterros sanitários, gerando aumento de 10 milhões de toneladas em uma década: de 33 milhões de toneladas por ano em 2010 para 43 milhões de toneladas em 2019. Contudo, a quantidade de resíduos depositada em espaços inadequados (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano em 2010 para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano em 2019 (ABRELPE, 2020).

No mesmo ano, os recursos aplicados pelos municípios na coleta e nos serviços de limpeza urbana, como a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, entre outras atividades, correspondia a R\$ 25 bilhões, ou seja, uma média de R\$ 10 mensais por habitante e os postos de trabalho formais se mantiveram no mesmo patamar de 2018, com 332 mil pessoas empregadas no período (ABRELPE, 2020). Neste contexto, em 2020, as empresas contratadas recolheram 0,9 milhão de toneladas e as associações e cooperativas de catadores, 0,7 milhão de toneladas – 47,5% e 35,2% de 1,9 milhão de toneladas por ano, respectivamente (SNIS, 2020).

Embora não exista dados disponíveis sobre a cadeia de comercialização nacional de reciclagem, é possível ter uma noção a partir dos dados apresentados no primeiro Anuário da Reciclagem<sup>41</sup> desenvolvido pela ANCAT (2021). De acordo com

---

<sup>40</sup> Em 2019, 4070 municípios registravam alguma forma de coleta seletiva (ABRELPE, 2020).

<sup>41</sup> O Anuário da Reciclagem trabalha com os dados de uma amostra representativa de 651 associações e cooperativas responderam a pesquisa anual da organização, as quais compõem um banco de dados que já somam 1.829 entidades que fazem parte da ANCAT (2021).

a entidade foram recuperados no período 191 mil toneladas de papel, 75 mil toneladas de plástico, 52 mil toneladas de vidro e 3 mil toneladas de alumínio pelas 607 organizações de catadores que compõe a associação. A ANCAT registrou também o volume total e o faturamento das associações e cooperativas acompanhadas pela entidade. O montante total por tipo de material pode ser analisado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Montante de materiais coletados pelas organizações que compõe a ANCAT**

<b>Volume Coletado</b>		
<b>Materiais</b>	<b>Tonelada</b>	<b>%</b>
PEAD	15.445	3,9
PEBD	23.613	5,9
PET	23.452	5,9
PP + PS	11.831	2,9
PLÁSTICO	74.341	18,6
ALUMÍNIO	3.217	0,8
AÇO	27.914	7,0
METAL	31.131	7,8
PAPEL	190.822	47,6
VIDRO	104.204	26,0
<b>TOTAL</b>	<b>400.498</b>	<b>100%</b>

Fonte: Adaptado de ANCAT (2021)

Em 2019, as organizações que compõe a ANCAT venderam cerca de 354 mil toneladas de recicláveis, faturando cerca de R\$ 30 mil por mês (ANCAT, 2021). O preço médio da venda por tipo de material e regiões está exposto na Tabela 2.

**Tabela 2 – Preço Médio (R\$/kg) dos Materiais Recicláveis Coletados pela ANCAT (2019)**

<b>Região</b>	<b>Papel</b>	<b>Plástico</b>	<b>Alumínio</b>	<b>Outros Metais</b>	<b>Vidro</b>	<b>Outros Materiais</b>
Norte	0,25	0,85	2,20	0,35	0,15	0,26
Nordeste	0,34	1,02	3,78	0,38	0,10	1,22
Centro-Oeste	0,33	0,76	2,97	0,35	0,02	0,31
Sudeste	0,46	1,06	3,55	0,56	0,09	0,91
Sul	0,41	0,99	2,68	0,37	0,08	0,29
<b>Brasil</b>	<b>0,39</b>	<b>0,92</b>	<b>3,05</b>	<b>0,41</b>	<b>0,08</b>	<b>0,54</b>

Fonte: Adaptado de Abrelpe (2020)

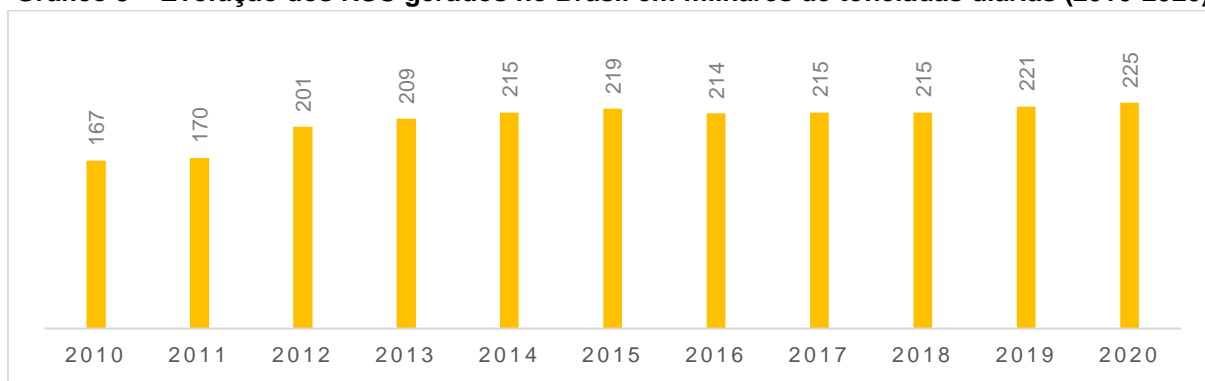
Em 2020, a conjuntura pandêmica alterou rapidamente o panorama da produção de resíduos. Se anteriormente a geração de resíduos acontecia de maneira descentralizada nas diferentes regiões das cidades, uma vez que as atividades diárias de consumo da população eram realizadas em ambientes diversos, com estruturas distintas de manejo de resíduos sólidos, com a pandemia, a concentração da

população em regiões residências causou o aumento da geração de resíduos em áreas atendidas apenas pelos serviços de limpeza urbana (ABRELPE, 2021).

A produção de resíduos urbanos, durante o ano de 2020, aumentou exponencialmente, alcançando um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas<sup>42</sup>, ou seja, 225.965 toneladas diárias, com uma média per capita de 1,07 kg de resíduos por dia (ABRELPE, 2021). A evolução da geração diária em milhares de toneladas de resíduos sólidos urbanos, na última década, pode ser examinada no Gráfico 3.

Seguindo a sequência histórica, a região com maior geração de resíduos é a sudeste, com 113 mil toneladas diárias (50%), totalizando 460 quilos per capita por ano, enquanto a região norte representa aproximadamente 4% do total, com cerca de, por ano, 6 milhões de toneladas e 328 quilos per capita (ABRELPE, 2021).

**Gráfico 3 – Evolução dos RSU gerados no Brasil em milhares de toneladas diárias (2010-2020)**



Fonte: Adaptado de Abrelpe (2011-2021)

Com o aumento na geração dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, a quantidade de materiais coletados pelos serviços de limpeza também cresceu, levando a um total de 76,1 milhões de toneladas coletadas no ano de 2020, o que implica em uma cobertura de coleta de 92,2%. A evolução da coleta diária de RSU no Brasil está exposta no Gráfico 4 e no Gráfico 5.

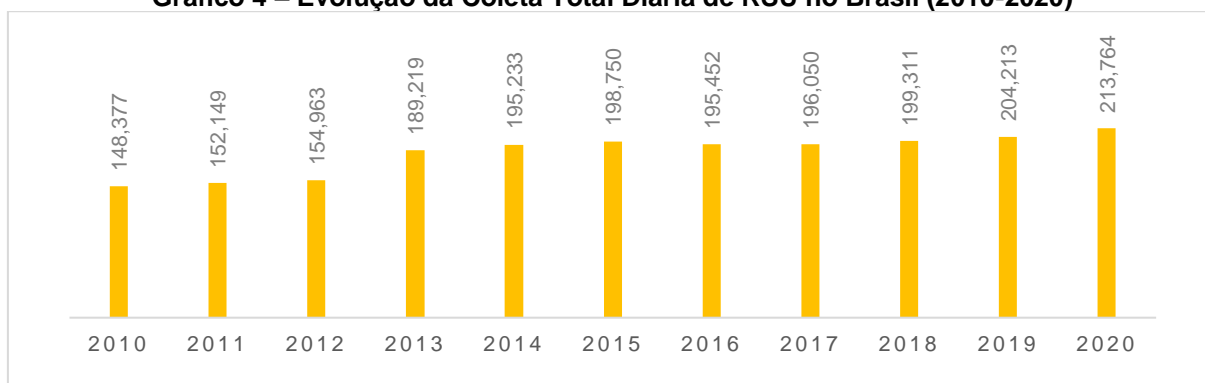
Em 2020, de acordo com a Abrelpe (2021), o número de municípios que apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva foi de 4.145, representando 74,4% do total de municípios do país, contudo, entre os 4.589 participantes, 2.235 órgãos gestores (48,7%) prestam apenas serviços de manejo de resíduos sólidos. Em relação

<sup>42</sup> Foram cerca de 3 milhões de toneladas a mais do que a previsão estipulada pela própria associação no ano anterior, quando se estimava um montante de 79,6 milhões de toneladas de RSU para o ano de 2020 (ABRELPE, 2020).



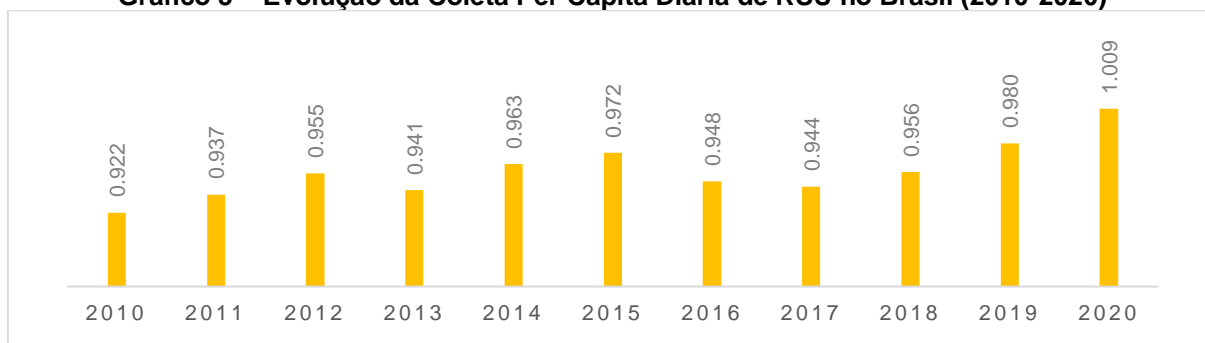
a Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), o SNIS (2020) identificou que 1.846 municípios indicam contemplar os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos e 2.268 municípios afirmam possuir Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIS). Além disso, de acordo com levantamento do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020), 19 dos 27 estados brasileiros já elaboraram seus planos estaduais de resíduos sólidos, enquanto 4 estão em elaboração e outros 4 ainda não iniciaram seus planos de gestão.

**Gráfico 4 – Evolução da Coleta Total Diária de RSU no Brasil (2010-2020)**



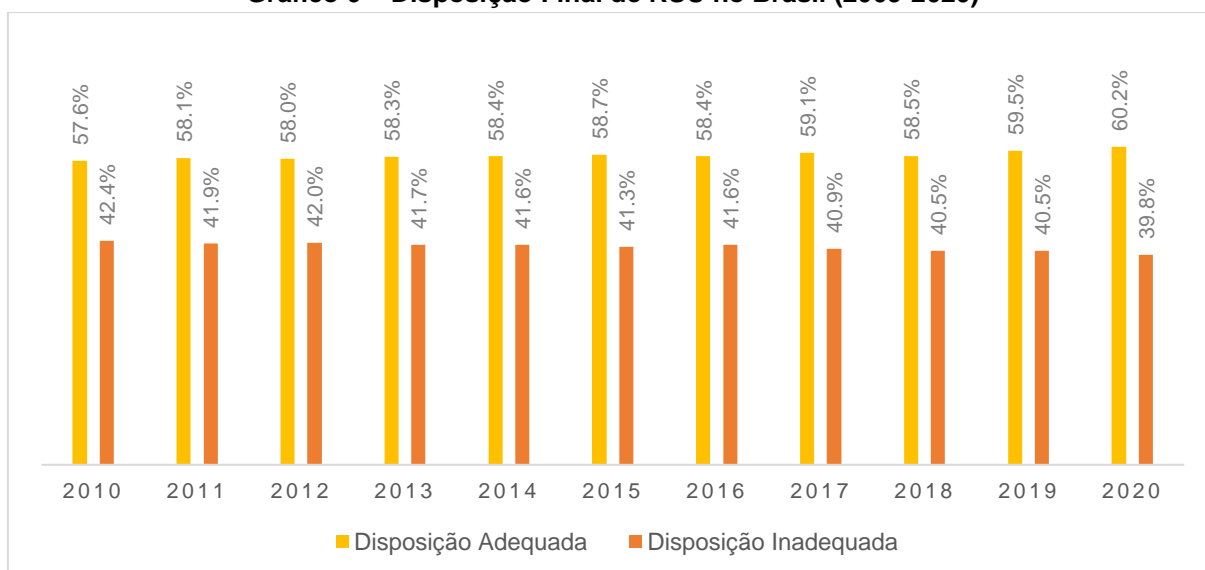
Fonte: Adaptado de Abrelpe (2011-2021)

**Gráfico 5 – Evolução da Coleta Per Capita Diária de RSU no Brasil (2010-2020)**



Fonte: Adaptado de Abrelpe (2011-2021)

Neste mesmo ano, a maior parte dos resíduos sólidos urbanos coletados seguiu para disposição em aterros sanitários, com 46 milhões de toneladas, superando a marca de 60% dos resíduos coletados que tiveram destinação adequada no país. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados, como é possível analisar na evolução da disposição final dos RSU exibida no Gráfico 6.

**Gráfico 6 – Disposição Final de RSU no Brasil (2009-2020)**

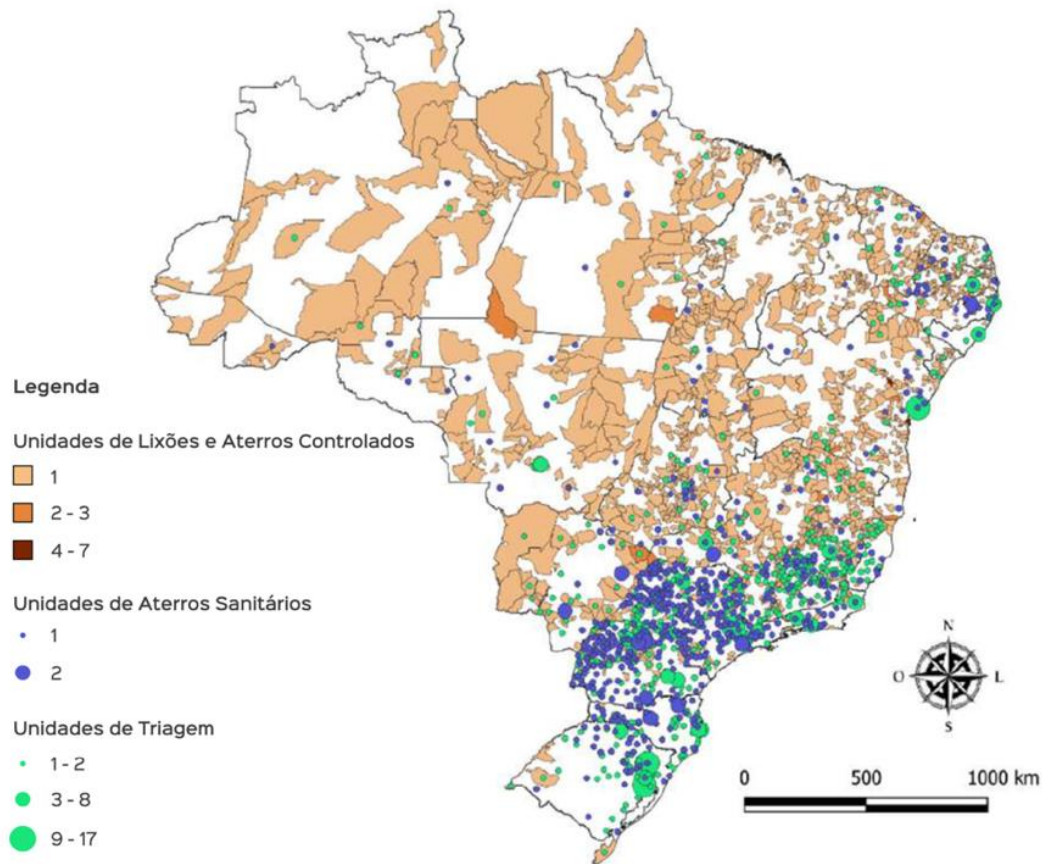
Fonte: Adaptado de Abrelpe (2011-2021)

De acordo com o SNIS (2021) há um total de 5018 unidades de processamento de RSU em operação no país. Ainda, a pesquisa identificou que 2.500 órgãos gestores compartilham as unidades de processamento: cerca de 54% do total de municípios da amostra. Esses municípios são definidos como exportadores e importadores de resíduos sólidos urbanos. Enquanto nos serviços de coleta prevalecem soluções locais, no processamento elas são orientadas pelas condições econômicas, territoriais e de mercado de cada local e, na maior parte dos casos, é solucionada por meio da cooperação entre diferentes prefeituras ou consórcios intermunicipais.

Em 2020, os recursos aplicados pelos municípios nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos atingiram cerca de R\$ 27,3 bilhões no ano, o que representa R\$ 10,75 mensais per capita aplicados para custeio dos serviços. Neste mesmo período, o setor produtivo foi responsável pela manutenção de 334 mil postos de trabalho diretos (ABRELPE, 2021).

O mapa da Figura 2 ressalta as diferenças regionais do tratamento final dos RSU no país. As Regiões Sul e Sudeste concentram a maioria dos municípios com aterros sanitários e unidades de triagem. No Sul, cerca de 40% dos municípios possuem como principal destinação final as unidades de triagem. Já os municípios que contam apenas com lixões – isto é, não dispõem de aterros sanitários – estão presentes principalmente no Norte e Nordeste (ANCAT, 2020).

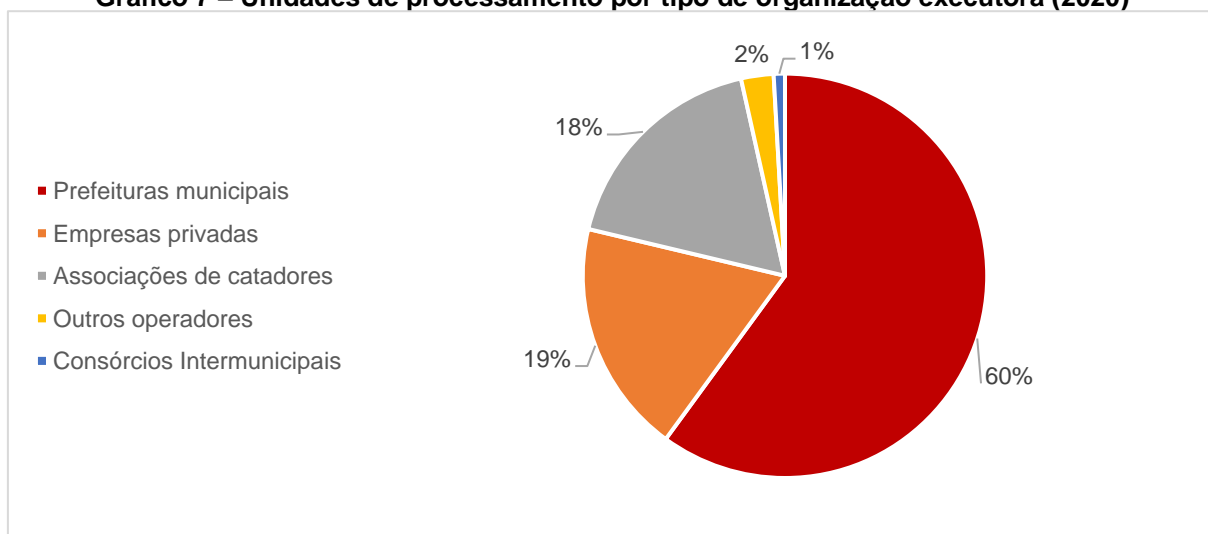
**Figura 2 – Distribuição dos municípios que possuem lixões, aterros controlados e aterros sanitários em operação (2018)**



Fonte: ANCAT (2020)

No Gráfico 7 é possível visualizar a participação das unidades de processamento por tipo de organização executora nos municípios.

**Gráfico 7 – Unidades de processamento por tipo de organização executora (2020)**



Fonte: SNIS (2021)

A despeito dos dados apresentados, mesmo nos documentos oficiais<sup>43</sup> (IPEA, 2017; IBGE, 2017; IPEA, 2019, IBGE, 2019; SNIS, 2019), é difícil ter a dimensão real das organizações que compõe a cadeia: quantas organizações são, onde estão situadas, que tipo de atividade realizam, como o material chega até elas, quanto material coletam, quanto triam, quanto reciclam, como estabelecem as relações entre si, por quanto compram e vendem os materiais, de quem compram e para quem vendem o produto final e, além disso, o tipo de destinação final que dão aos resíduos de seus processos produtivos. Igualmente, é difícil entender como são organizadas as etapas de produção, como geram valor em cada ciclo produtivo, quanto de valor produzem e quanto de renda fica em cada organização produtiva (PEREIRA *et al.*, 2016; MORAIS *et al.*, 2018; MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Em suma, significa dizer que, embora existam diversos estudos apontando os números absolutos do montante de resíduos sólidos urbanos produzidos<sup>44</sup>, são poucas as investigações que adentram a realidade concreta da cadeia produtiva (DEUS *et al.*, 2015) para além dos estudos de caso das cooperativas de catadores, do desenvolvimento de materiais substitutivos ou de setores produtivos muito específicos dentro da cadeia, como é o caso, por exemplo, do resíduo eletrônico (PICKREN, 2014; BRAGA, 2018), do alumínio (BLOMBERG E HELLMER, 2000; BLOMBERG e SÖDERHOLM, 2009; PEREIRA *et al.*, 2016), do papel (BLOMBERG e SÖDERHOLM, 2003; MANSIKKASALO *et al.*, 2014) ou do politereftalato de etileno (PET) (GONCALVES-DIAS e TEODOSIO, 2006) sem, no entanto, na maior parte dos estudos, situá-los dentro de um contexto muito mais complexo de geração, produção e consumo regional, nacional e internacional de resíduos sólidos<sup>45</sup> (LAYRARGUES,

---

<sup>43</sup> Em 2019, o Ipea publicou os “Cadernos ODS” com o objetivo de divulgar estudos que buscam contribuir para o esforço nacional de alcançar os desafios estipulados durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável da Assembleia Geral das Nações Unidas, da Organização das Nações Unidas (ONU), onde 193 Estados-membros aprovaram o documento “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”. Porém a maior parte dos dados utilizados pelo Ipea para referenciar o problema dos resíduos sólidos urbanos no Brasil foi, justamente, aqueles apresentados na pesquisa realizada pela ABRELPE (2017). Ao que se refere aos resíduos, os próprios autores da publicação entendem que não há dados oficiais disponíveis para medir os indicadores da ONU (IPEA, 2019, p. 25).

<sup>44</sup> Até mesmo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) sobre Resíduos Sólidos, que reúne dados de recolhimento feitos diretamente pelas prefeituras, por empresas contratadas, por cooperativas e associações de catadores com alguma parceria com as prefeituras, não contempla recicláveis de origem industrial e secos encaminhados de maneira informal.

<sup>45</sup> Por outro lado, os resíduos sólidos orgânicos que, no Brasil, correspondem a um alto percentual na composição dos resíduos sólidos urbanos, não são representativos enquanto temática de pesquisa ou enquanto objeto central da gestão dos municípios e da união (ZAGO; BARROS, 2019).

2016). O que é, por um lado, compreensível, afinal, o metabolismo acelerado dos centros urbanos, na medida em que as escalas e proporções de produção, consumo e descarte nas cidades, catalisado pelas particularidades próprias no modo de produzir e consumir sob o capitalismo, são exponenciais e acabam tornando complexa a produção de conhecimento sobre os resíduos e, sobretudo, convertem sua gestão em um problema ambiental de proporções singulares (GUERRERO, 2013; REICHERT, 2013; GRAZHDANI, 2016; GONÇALVES-DIAS, 2016; RIBEIRO, 2017; TORRES e GONÇALVES-DIAS, 2018). Todavia, descolar a análise sobre os resíduos sólidos (urbanos ou não) do contexto produtivo que, muitas vezes, está organizado sob a forma de um mercado oligopolista (AQUINO *et al.*, 2009), contribui para análises distorcidas sobre as responsabilidades da produção de resíduos e sobre os fluxos de valor mobilizados pelo setor produtivo de resíduos sólidos tanto do ponto de vista local, quanto do ponto de vista global (GODOY, 2009; HEROD, 2014; LAYRARGUES, 2016; RIBEIRO, 2017; SCHANDL; MIATTO, 2018; MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Neste sentido, se historicamente o Brasil manteve bons índices de reciclagem para diversos tipos de materiais<sup>46</sup> (FIGUEIREDO, 2012; PEPINELLI, 2015; ABRELPE, 2016), atualmente a conjuntura é outra: o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2017) estimou que apenas 13% dos resíduos com potencial de reciclagem foram de fato reciclados. Além disso, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o índice de reaproveitamento de resíduos em relação ao total de Resíduos Sólidos Urbanos, em 2018, foi de apenas 1,7% (SNIS, 2018). Desde 2010, quando foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o percentual de destinação adequada tem se mantido praticamente constante (GRISA; CAPANEMA, 2018).

Ao analisar os dados apresentados no presente capítulo, nota-se que ocorreram importantes mudanças no setor de resíduos ao longo de mais de uma década da implementação dos princípios e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entre 2010 e 2020, a geração total de RSU aumentou cerca de 26% no país, com um crescimento de 16% no índice de geração per capita. Uma análise

---

<sup>46</sup> Nos últimos 20 anos o Brasil manteve uma certa hegemonia na reciclagem de alguns tipos de materiais como é o caso das latas de alumínio e das embalagens de Tetra Pak e papelão (FIGUEIREDO, 2012).

regional permite verificar que o Sudeste segue como a região que mais contribui para a geração de resíduos em âmbito nacional (49,7%) (ABRELPE, 2021).

No que diz respeito a coleta regular, que configura a etapa inicial necessária para viabilizar um sistema adequado de gestão de resíduos, apesar dos avanços registrado, o país ainda apresenta déficit na abrangência desses serviços (92,2% de cobertura) e 6,4 milhões de toneladas por ano seguem sendo dispostos de forma inadequada no meio ambiente (ABRELPE, 2021).

A quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no país também cresceu 29% em uma década e atingiu 76 milhões de toneladas, dos quais um pouco mais de 60% seguiram para disposição final adequada em aterros sanitários. No entanto, a realidade da disposição inadequada ainda está presente em todas as regiões, e teve um aumento em números absolutos em relação a 2010. Essa situação impacta diretamente a saúde de 77,65 milhões de brasileiros, e tem um custo ambiental e para tratamento de saúde de cerca de U\$ 1 bilhão de dólares por ano (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021).

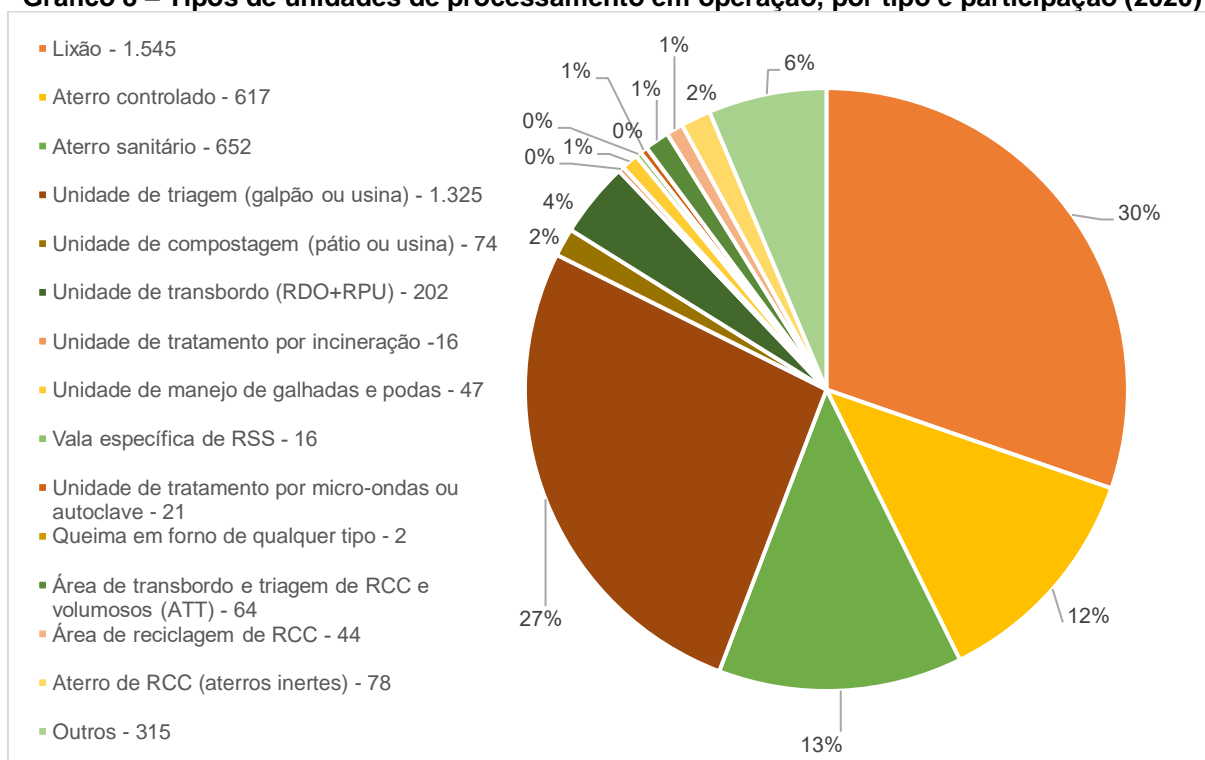
Em termos regionais, as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte ainda registram índices abaixo da média nacional de destinação adequada. Na região Norte, 64,4% dos municípios ainda encaminham seus resíduos para aterros controlados ou lixões. A região Nordeste, por sua vez, concentra o maior número de cidades com destinação irregular: 1.283 municípios encaminham seus resíduos para unidades inadequadas (ABRELPE, 2021).

Já as iniciativas da coleta seletiva que estavam presentes em 56,6% dos municípios em 2010, foram registradas em mais de 74,4% das cidades<sup>47</sup> para o ano de 2020. Contudo, a deficiência na separação dos resíduos se revela na sobrecarga do sistema de destinação final e na extração de matérias-primas, muitas já próximas do esgotamento. A consequência direta da atual conjuntura são os índices de reciclagem que, nesses dez anos da Lei Federal, permanecem em patamares inferiores a 4% na média nacional, sendo a região sul do Brasil com a maior taxa de recuperação (4,92%) e a região norte com a menor taxa (0,97%) (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021).

De qualquer modo, é possível conceber a participação das unidades de processamento por tipo de organização executora no Gráfico 8.

---

<sup>47</sup> Dentre os municípios que responderam o questionário do SNIS-RS (2021), a taxa sobe para 94,59%.

**Gráfico 8 – Tipos de unidades de processamento em operação, por tipo e participação (2020)**

Fonte: SNIS (2021)

A síntese dos índices e indicadores apontados pelos SNIS para o ano de 2020 estão expostos na Tabela 3. A partir das informações de órgãos gestores dos serviços públicos de 4.589 municípios (82,4% dos 5.570 municípios brasileiros), a amostra corresponde a 195,5 milhões de habitantes, sendo estes, 92,3% da população total e 94,3% da população urbana, atingindo um total de 169,3 milhões de pessoas para o período correspondente (SNIS, 2020).

A maior despesa per capita e das prefeituras se concentra na região sudeste, assim como a autossuficiência dos mecanismos de gestão. A cobertura de coleta regular de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) atende a 98,7% da população urbana dos 4.589 municípios que fizeram parte da pesquisa. Os indicadores médios macrorregionais têm variações entre 80,7% no norte e 96,1% no sudeste fazendo com quem a taxa média de cobertura seja de 90,5%. (SNIS, 2020).

A coleta regular direta, porta a porta, de RDO atende 94,6% das áreas urbanas. A diferença em relação ao conjunto de serviços diretos e indiretos (98,7%) é associada, principalmente, ao atendimento de áreas de difícil acesso e com baixa densidade populacional.

**Tabela 3 – Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos do Brasil e Por Região – SNIS (2020)<sup>48</sup>**

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
<b>Financeiros</b>						
Despesa per capita (R\$/hab)	141,22	125,04	156,71	137,62	131,59	105,42
Despesa RSU/prefeitura (%)	3,78%	3,25%	4,08%	3,08%	3,88%	3,50%
Autossuficiência (%)	56,45%	63,76%	65,13%	30,67%	32,31%	28,54%
Custo coleta (R\$/t)	185,09	224,63	212,09	121,99	142,26	145,68
Custo varrição (R\$/km)	99,77	135,81	99,52	84,34	86,77	214,66
<b>Cobertura</b>						
Cobertura total	90,54%	91,51%	96,05%	91,30%	83,06%	80,66%
Cobertura urbana	98,65%	99,30%	99,35%	98,15%	97,65%	96,22%
Cobertura porta a porta	94,59%	97,23%	94,80%	97,48%	91,74%	92,96%
<b>Operacionais</b>						
Total coletado RSU (milhões de ton/ano)	66,6	8,2	29,0	5,2	19,0	5,3
Massa coletada total (Kg/hab/dia)	0,97	0,82	0,94	0,94	1,13	1,01
População urbana coleta de RDO porta a porta (%)	-	77,9%	45,8%	41,2%	7,6%	8,1%
Massa RDO coletada (Kg/hab/dia)	0,79	0,71	0,79	0,81	0,87	0,68
Massa coletada urbana (Kg/hab/dia)	1,01	0,87	0,96	0,96	1,23	1,05
Massa coletada reciclável (Kg/hab/ano)	15,31	38,55	10,88	13,38	7,52	7,21
Massa recuperada (Kg/hab/ano)	7,99	15,58	6,76	7,82	4,93	3,93
Taxa recuperação	2,17%	4,92%	1,92%	2,25%	1,05%	0,97%
Trabalhadores (empregos/1000 hab)	1,99	1,51	1,97	1,88	2,44	1,80

**Fonte: Adaptados de SNIS (2020)**

A coleta média estipulada pelo SNIS (2020) é de 1,01 quilo de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Públicos Urbanos (RPU) por habitante por dia gerados pela população urbana. Nas macrorregiões, a massa média per capita varia de 0,87 no Sul para 1,23 quilos por habitante por dia no Nordeste. Ainda, a estimativa de abrangência da cobertura é de que 20,8 milhões de pessoas não tem acesso aos serviços de coleta regular, totalizando 9,8% da população brasileira (SNIS, 2020).

A administração pública direta presta os serviços em 94,5% dos municípios<sup>49</sup>. Nas macrorregiões, os percentuais variam de 93,5% no Sudeste e Sul a 96,3% no Nordeste. Entre os 4.589 participantes do SNIS (2020), 2.235 órgãos gestores (48,7%) prestam apenas serviços de manejo de resíduos sólidos. Os outros 2.354 também prestam outros serviços de saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento, drenagem e manejo das águas pluviais (SNIS, 2020).

Por fim, 1.846 municípios possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) que contemplam serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos e 2.268 municípios afirmam possuir um Plano Municipal de Gestão Integrada

<sup>48</sup> Dos 1191 municípios da região sul, 1089 responderam o questionário, atingindo a taxa de 91,4% do total. Dos 1668 municípios da região sudeste 1486 responderam o questionário (89,1%), na região centro-oeste 386 dos 467 municípios participaram do projeto (82,7%) e na região norte dos 450 municípios, 334 disponibilizaram suas informações (74,2%). O menor índice de participação foi da região nordeste 1294 dos 1794 municípios (72,1%) participaram da pesquisa do SNIS (2020).

<sup>49</sup> Um total de 4.338 municípios dos 4.589 participantes da pesquisa (SNIS, 2020).



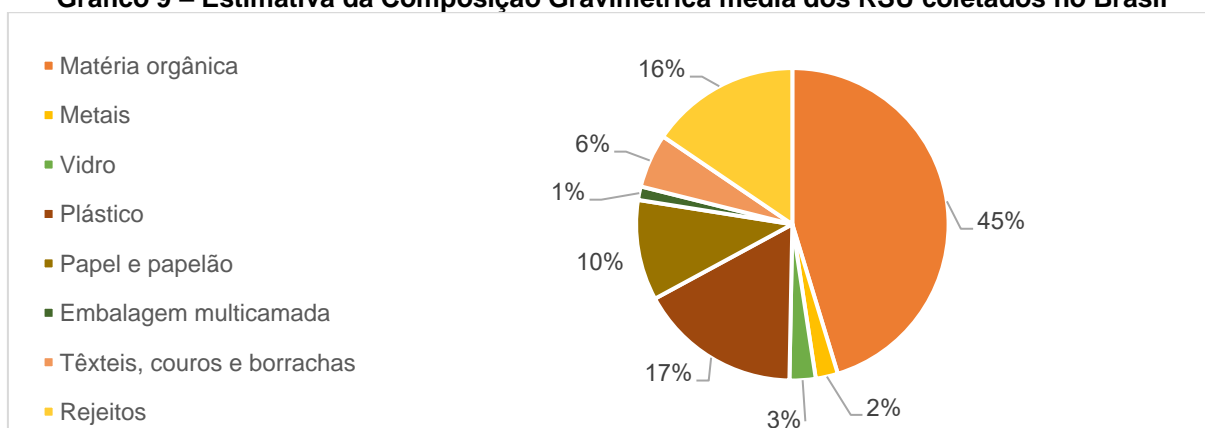
de Resíduos Sólidos (PMGIS), de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (SNIS, 2020).

Embora o Governo Federal tenha aprovado apenas em 2022 o Plano Nacional de Resíduos Sólidos que estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam a implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos a partir do disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos sancionada em 2010, as disputas locais, regionais – e até mesmo nacionais – pela gestão de RSU se encontram em um momento nefrágico na última década, já que justamente os resíduos com mais capacidade econômica são pleiteados, enquanto os resíduos orgânicos que apresentam o maior volume nos aterros pouco são discutidos – o que também faz parte de uma lógica de supervalorização de um tipo de destinação que enriquece um setor empresarial que controla e lucra com uma parte da cadeia produtiva de RSU.

Neste sentido, pensar a utilização de compostagem para tratamento de resíduos proporciona não só a diminuição do aterramento de resíduos (dos quais os orgânicos compõe mais de 40% da gravimetria), mas também a valorização dos resíduos orgânicos como matéria-prima na produção de compostos orgânicos enriquecedores de solo.

A estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil pode ser visualizada no Gráfico 9.

**Gráfico 9 – Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil**



Fonte: ABRELPE (2020)

Existem apenas 74 unidades de compostagem recuperação de resíduos recicláveis orgânicos que receberam somente 0,27 milhões de toneladas de resíduos orgânicos – situação bem diferente dos resíduos secos 1,07 milhões de toneladas de

massa estimada de recicláveis secos recuperada, que correspondem a menos de 30% do volume total de resíduos produzidos (SNIS, 2020).

Neste sentido, com o argumento de esgotamento da capacidade dos aterros sanitários, há um movimento intenso de reorganização da cadeia produtiva de resíduos secos que tenta deslocar a destinação principal da PNRS para a incineração. Contudo se por outro lado há a defesa direta da incineração, de outro existem iniciativas para frear o avanço do modelo em algumas regiões do país.

Se em cidades como Maringá<sup>50</sup> (PR), Porto Alegre<sup>51</sup> (RS), Santo André (SP), São José (SC), Distrito Federal<sup>52</sup> e Ponta Grossa (PR) foram aprovadas leis que proíbem a incineração de resíduos sólidos urbanos – algo que também acontece em alguns estados como no Rio Grande do Sul, com o Projeto de Lei nº 113/2016 e em Minas Gerais, por meio da Lei Nº 21.557/2014 – há em outros municípios, como Curitiba (PR), Bento Gonçalves (RS), bem como os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro que seguem outra lógica.

Em 2019, em Curitiba, o prefeito Rafael Greca, ao lado do então ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, anunciou um projeto piloto de incineração de resíduos recicláveis (BEM PARANÁ, 2019), a ação encontrou uma forte resistência do MNCR e de outros movimentos sociais liderados pelos catadores. Já em setembro de 2021, a empresa Orizon Valorização de Resíduos ganhou o leilão de energia realizado pelo governo federal e começará a operar em Barueri a primeira usina de incineração da América Latina. Outros dois projetos de geração dependem de aprovação em leilões para obter financiamento: uma na cidade do Rio de Janeiro e outra no estado de São Paulo, na cidade de Mauá (COUTINHO, 2022). Na Serra Gaúcha, o projeto da Proamb em parceria com empresas alemãs e com a Univates desenvolvem o *Waste2Brazil*<sup>53</sup>. O projeto financiado pelo Ministério Federal Alemão do Meio Ambiente, que prevê a instalação de uma usina de incineração de resíduos em Bento Gonçalves. De acordo

---

<sup>50</sup> Em 2012 se instituiu em Maringá o Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável (Pró-Catador) e o Sistema de Logística Reversa. Os autores da lei foram Heine Macieira, Aparecido Regini "Zebrão" e Belino Bravin, todos do Partido Progressista (PP) – base do então prefeito que defendia a instalação de um parque de incineração de resíduos na cidade. Contudo, em 2021, o Ministério Público liberou a incineração dos resíduos sólidos urbanos do município.

<sup>51</sup> Porto Alegre, já possui a Lei nº 12.022/2016 que proíbe a incineração. A autoria da Lei foi dos então vereadores Fernanda Melchionna (PSOL) e Marcelo Sgarbossa (PT).

<sup>52</sup> Em 2021, o Distrito Federal, por meio da Lei nº 6.819/2021, vetou a incineração dos resíduos sólidos oriundos do sistema de limpeza urbana no Distrito Federal. O texto é de autoria dos deputados distritais Leandro Grass (Rede) e Arlete Sampaio (PT).

<sup>53</sup> Disponível em: <https://www.waste2brazil.com/pt-br/start-portugues/>

com os próprios idealizadores, o projeto servirá de modelo para municípios de outros estados brasileiros e outros países da América do Sul.

Neste sentido, são diversos os projetos de lei que tentam emplacar de forma mais branda ou mais dura a incineração enquanto método de manejo prioritário no Brasil. Dentre eles, o Projeto de Lei nº 1.884/21 quer permitir que municípios com população inferior a 50 mil habitantes possam adotar a compactação e o encapsulamento; o tratamento térmico ou a incineração; e os tratamentos bioquímicos (AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS, 2021). Em um cenário mais perverso, atualmente tramita no Senado Federal o Projeto de Lei nº 4.603/2021<sup>54</sup>, autoria da senadora Rose de Freitas (MDB-ES), para mudar a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevendo a incineração como a principal forma de gestão de resíduos do país (COUTINHO, 2022).

Neste contexto, a estagnação dos índices de reciclagem demonstra a fragilidade das redes atuais, a inexistência de um mercado estruturado para absorver os resíduos e as dificuldades logísticas e tributárias dos municípios e estados, juntamente com a estruturação dos sistemas de logística reversa definidos por lei, já que no período de uma década, apenas aqueles municípios cuja obrigatoriedade antecede a PNRS apresentam resultados minimamente satisfatórios, conforme pode ser definido o caso de Curitiba, como se verá a seguir (ABRELPE, 2021).

## **3.2 A cadeia de valor dos resíduos plásticos**

Neste subcapítulo será apresentada uma breve história dos resíduos plásticos, bem como a organização da cadeia internacional e nacional de produção de plásticos virgens e de resíduos plásticos, bem como de suas conexões com as demais cadeias produtivas.

### **3.2.1 Uma breve história do plástico**

A importância sócio-histórica dos materiais plásticos e a forma como essa categoria específica de materiais se relaciona com o desenvolvimento do metabolismo

---

<sup>54</sup> Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/151439>

social do capital, principalmente no período pós-guerra, justificam uma breve apresentação dos marcos mais fundamentais da sua história.

Como dito anteriormente, a indústria dos plásticos tem sua origem no final do século XIX, quando os acúmulos científicos no campo da química orgânica atingem seu ápice qualitativo e acabam possibilitando o surgimento de diversos tipos de polímeros sintetizados em laboratório, momento em que também ocorria a reorganização da força de trabalho, decorrente do rearranjo e da potencialização das forças produtivas, com uso extensivo de maquinaria, durante a Revolução Industrial (GARCIA DA COSTA, 2018).

Dessa forma, *coincidia* com a Revolução Industrial, uma revolução paradigmática nas ciências químicas como um todo, devido ao aumento exponencial das descobertas de novos elementos químicos e por “uma nova capacidade de agir e transformar as estruturas moleculares da matéria” (MARQUES, 2016, p. 197). Contudo esse encontro não é, de forma alguma, casual, afinal, no desenvolvimento acelerado do sociometabolismo do capital, as ciências penetraram de forma prática na vida humana através da indústria, na medida em que o capital demanda e coloca ao seu serviço o desenvolvimento científico como um todo. E, ainda, não de qualquer ciência de orientação abstrata ou idealista, mas de uma forma do fazer científico que corresponde amplamente a função social da ciência no processo produtivo capitalista. Ou seja, sob a lógica totalizante do capital, o papel social objetivo da ciência faz parte do tecido ideológico que sustenta o modo de produção hegemônico (FEENBERG, 2002).

Se, do ponto de vista da aplicação tecnológica da química orgânica, a questão crucial desse novo processo foi a polimerização, que consiste em transformar, por meio de diversas reações químicas, cadeias moleculares em macromoléculas; do ponto de vista econômico, o surgimento da produção do plástico em larga escala tem relação direta com uma série de acontecimentos decorrentes do salto qualitativo derivado do emprego de sistemas produtivos complexos na produção (MARX, 2015), já que diversas matérias-primas inviabilizavam a produção em escala industrial, mas também está vinculada ao surgimento de novas indústrias<sup>55</sup>, com a pilhagem

---

<sup>55</sup> Como é o caso da indústria petroquímica.

perpetrada pela dominação imperialista<sup>56</sup>, pelos movimentos anticoloniais que surgiram<sup>57</sup>, com a abertura de novos mercados no comércio internacional, com o declínio de algumas cadeias produtivas e, por fim, com o aumento da demanda por determinados tipos de materiais, como é o caso, por exemplo, do marfim no final do século XVIII (GARCIA DA COSTA, 2018).

O primeiro polímero parcialmente sintético, o Parkesine, foi desenvolvido em 1862 por Alexander Parkes e foi apresentado na Grande Exposição Internacional de Londres, contudo o produto não foi um sucesso comercial. Parkes tentou demonstrar a aplicabilidade do Parkesine a uma variedade de finalidades diferentes, contudo a tentativa de baratear o processo para tornar a matéria-prima economicamente viável em escala industrial, em detrimento de encontrar uma fórmula química confiável, fez com que o plástico não fosse produzido com uma qualidade consistente (BIJKER, 1989). Daniel Spill, gerente da *Parkesine Company*, atribuiu a falha comercial do Parkesine ao fato do material não ser branco o suficiente para substituir o marfim. Em 1869, Spill fundou outra empresa e com apenas pequenas mudanças no processo de fabricação, ele continuou a produção de um polímero chamado Xilonita. Contudo o material também não teve sucesso comercial. Spill mais tarde desenvolveu outro método de produção e denominou o material de Ivoride (BIJKER, 1989).

Em 1869, John Wesley Hyatt desenvolveu uma maneira de fabricar uma versão melhorada de Parkesine, mais comumente conhecida como celuloide (FREINKEL, 2011). Na época, uma complexa conjuntura política e econômica havia prejudicado o suprimento de marfim natural e, ainda, havia a preocupação de que os elefantes entrassem para a lista de animais em extinção (FREINKEL, 2011). Foi nesse cenário que uma empresa de Nova York ofertou U\$ 10.000 para quem encontrasse um substituto para o polímero natural. Ao tratar a celulose, derivada da fibra de algodão, com cânfora, Hyatt desenvolveu um plástico que poderia ser trabalhado em uma variedade de formas, substituindo substâncias naturais como o casco de tartaruga, o chifre, o linho e o marfim (BIJKER, 1989; MCCRUM *et al.*, 1997).

---

<sup>56</sup> E, conseqüentemente, a escassez causada pela extração desenfreada de alguns tipos de polímeros naturais e matérias-primas que eram utilizados na produção de algumas resinas e polímeros artificiais, como é o caso do látex para a produção de borracha (BIJKER, 1989).

<sup>57</sup> Para Meikle (1995) a dificuldade de se obter os polímeros naturais se deram em grande medida pela resistência anticolonial de movimentos locais e como resultado direto da pilhagem de recursos durante as décadas de expansão colonial.

Bijker (1989) faz uma análise interessante sobre o processo de seleção entre os polímeros artificiais existentes no mercado produtivo na época. Para o autor, a razão pela qual houve, por um período, uma dominância da utilização do celuloide na indústria foi determinada em grande medida pela disputa de patentes entre as duas partes. A Suprema Corte dos Estados Unidos não entendeu que a empresa de *Spill* era a responsável pela utilização da cânfora como solução solvente e, portanto, anulou o litígio contra Hyatt. A partir disso, a *Celluloid Manufacturing Company* de Hyatt conseguiu se estabilizar no mercado como um material intermediário entre polímeros artificiais baratos, como borracha, e materiais luxuosos, como marfim (BIJKER, 1989). Essa análise é importante porque a domínio do celuloide na indústria trouxe consigo um problema ainda maior: o material era altamente inflamável. Por sua qualidade comburente, a produção industrial do celuloide passou por diversas restrições, impedia a aplicação do material na produção de diversos insumos e exigia um processo produtivo intensivo em mão de obra. Combinado ao fato de que o preço da cânfora<sup>58</sup> aumentava o custo de produção, fez com que as empresas buscassem um substituto para o celuloide<sup>59</sup> (BIJKER, 1989).

Concomitantemente, a indústria de combustíveis fósseis, primeiramente com a utilização em larga escala do carvão mineral e, em um segundo momento, com o desenvolvimento da indústria petroquímica<sup>60</sup> acabou criando as condições sociais e econômicas necessárias para que, em 1907, Leo Baekeland desenvolvesse a baquelite, o primeiro plástico totalmente sintético<sup>61</sup>: uma resina fenólica, subproduto da queima de carvão (GORNI, 2003). O mérito de Baekeland foi determinar sob quais

---

<sup>58</sup> Por um longo período de tempo a cânfora permaneceu um monopólio japonês (AFTALION, 1991).

<sup>59</sup> Bijker (1989) faz uma análise interessante dos aspectos sociais, tecnológicos e científicos do desenvolvimento de diversas tentativas de produção de materiais que foram propostos para substituir a celuloide. Embora nenhuma dessas tentativas tenha desenvolvido uma resina sintética comercialmente viável, o exame que Bijker faz contribui para que o leitor compreenda os diversos aspectos que condicionam o fazer científico e o desenvolvimento tecnológico como um todo para a indústria do plástico.

<sup>60</sup> O petróleo é um material conhecido pelo ser humano desde o período da antiga Babilônia, por volta do século III a. C. (MARTINS *et al.*, 2015). Contudo, a indústria petrolífera moderna surge em meados do século XIX, quando em 1850, na Escócia, James Young provou que o petróleo podia ser extraído do carvão e do xisto betuminoso, criando assim um processo de refinação da matéria. Em agosto de 1859 o norte-americano Edwin Laurentine Drake, perfurou o primeiro poço para a procura do petróleo, na Pensilvânia. O poço revelou-se produtor e a data passou a ser considerada a do nascimento da moderna indústria petrolífera. A produção de óleo cru nos Estados Unidos, de dois mil barris em 1859, aumentou para aproximadamente três milhões em 1863, e para dez milhões de barris em 1874 (THOMAS *et al.*, 2004).

<sup>61</sup> Ou seja, que não continha moléculas encontradas na natureza.

condições de temperatura e pressão, e com que catalisador – líquido de fenol-formaldeído – a produção do novo polímero era possível (AFTALION, 1991).

Baekeland pretendia fabricar um substituto sintético para a goma-laca, uma resina natural utilizada como isolante, com o objetivo de atender às necessidades da indústria elétrica dos Estados Unidos. A baquelite, além de cumprir este papel, também era mais durável, oferecia resistência ao calor e, ao contrário do celuloide, o artefato facilitava a produção em massa (MCCRUM *et al*, 1997).

Apenas dois anos após a produção deste polímero sintético em laboratório, o químico belga Baekeland, patenteia o processo que dá origem a baquelite nos Estados Unidos, a primeira resina termofixa com capacidade para substituir materiais tradicionais como madeira, marfim e o ebonite (GORNI, 2003). Contudo, não foram apenas as qualidades físicas que tornaram a baquelite dominante na produção industrial. A partir da análise dos litígios de patentes, julgamentos e negociações envolvendo Baekeland e diversos químicos, Bijker (1989) expõe uma série de estratégias jurídicas, comerciais e econômicas que contribuíram para que a baquelite se consolidasse no mercado (BIJKER, 1989).

A baquelite rapidamente encontrou inúmeras aplicações nas indústrias elétricas e automobilísticas, de telecomunicações e de utilidades domésticas em geral, garantindo a sua comercialização em grande escala a partir de 1910, já que podia ser moldada de diversas formas, oferecendo à indústria possibilidades infinitas de produção (GARCIA DA COSTA, 2018). Neste contexto, a baquelite foi o primeiro polímero totalmente sintético de uma série de plásticos que passariam a ser geridos por grupos empresariais, marcando, dessa maneira, o caráter indissociável da história do plástico – por sua alta densidade tecnológica, facilidade de produção já que resistem ao impacto sem se deformar definitivamente, são insensíveis à deterioração por decomposição e ao ataque de microrganismos, são resistentes à corrosão, de fácil processamento, detém um baixo custo de produção e um custo reduzido de manutenção, dentre outras características – do desenvolvimento particular do capitalismo avançado (CRAWFORD; MARTIN, 2020).

De fato, foi alinhamento produtivo ou a integração vertical direta entre as empresas que compunham a indústria química e as empresas extrativistas de

combustíveis fósseis que deram origem a uma série de polímero sintéticos que são utilizados extensivamente até hoje<sup>62</sup> (FREINKEL, 2011).

Os produtores começaram a perceber que as vastas quantidades de resíduos criadas no processamento de petróleo bruto e gás natural poderiam ser utilizadas na produção de outras mercadorias. Em vez de ser queimado como um subproduto sem valor, o etileno poderia ser recuperado e utilizado de forma lucrativa como matéria-prima para diversos tipos de polímeros (FREINKEL, 2011). Neste contexto, a crescente dependência de combustíveis fósseis assegurou o crescimento exponencial da indústria de plásticos da forma como ela é conhecida hoje. A indústria de polímeros sintéticos sustentada pelos resíduos da indústria petrolífera tem, desde sua origem, uma grande vantagem sobre as indústrias de polímeros naturais e semissintéticos: o baixo custo de suas matérias-primas. A produção de plásticos consome uma quantidade relativamente pequena de petróleo e gás natural: cerca de 4% dos suprimentos globais de petróleo e gás são usados como matéria-prima para plásticos, e outros 4% são usados no processo produtivo na produção dos polímeros sintéticos (FREINKEL, 2011, p. 46), fazendo com que os resíduos do refino do petróleo sejam na maior parte do tempo mais baratos do que os polímeros naturais tradicionais, como a madeira ou o ferro (FREINKEL, 2011).

Essa tendência era tão forte na constituição das empresas produtoras de resina no início da constituição da indústria de plásticos moderna na Europa e nos Estados Unidos que, tendo encontrado essa possibilidade de reprodução simples e ampliada de capital, os cientistas que compuseram essa primeira etapa do desenvolvimento de diversos tipos de plásticos deixaram de imaginar polímeros com um uso específico, e passaram a se preocupar em encontrar utilidade para os materiais produzidos após terem sido criados (FREINKEL, 2011).

É nesta conjuntura que, nas décadas seguintes, principalmente na década de 1930, a baquelite deu espaço ao desenvolvimento e comercialização de outros tipos de plásticos. Foi nesta década que, nos Estados Unidos, foi desenvolvida a técnica de produção do policloreto de vinil (PVC) – muito utilizado na indústria elétrica, na fabricação de pneus, na indústria de construção, de embalagens, de automóveis e

---

<sup>62</sup> Inclusive, a maioria das principais empresas produtoras de resinas atualmente nos Estados Unidos, como a Dow Chemical, a DuPont, a ExxonMobil, a BASF e a Total Petrochemical tem origem nas décadas de 1920 e 1930, em uma situação de fusão de duas indústrias distintas (FREINKEL, 2011, p. 46).



mobiliário –; do poliestireno (PS), material substituto do vidro, da madeira e do alumínio para a fabricação de embalagens, produtos domésticos, mobiliário e artefatos tecnológicos; do polietileno<sup>63</sup> (PE), usado na indústria elétrica, na fabricação de embalagens, garrafas e recipientes; do acetato de polivinilo (PVA) na fabricação de fios, esmaltes e filmes; do polimetacrilato de metilo (PMMA), conhecido comercialmente como acrílico, que tornou-se o primeiro vidro bem-sucedido comercialmente, revelando-se um material essencial de guerra, na medida em que foi amplamente utilizado na indústria aeronáutica (CRAWFORD; MARTIN, 2020; CALLAPEZ, 2002).

Até meados da década de 1930, principalmente nos Estados Unidos, o sistema de reaproveitamento de embalagens de produtos era hegemônico. A transição de embalagens reutilizáveis para descartáveis abriu grandes perspectivas – suprimindo custos de coleta e reabastecimento, eliminando intermediários e engarrafadores locais, concentrando a produção e expandindo a distribuição de mercadorias (MEIKLE, 1995). Neste sentido, em certa medida, os plásticos criaram determinadas condições que eram necessárias para o desenvolvimento do comércio global e estes sistemas globais de produção, distribuição e consumo tornaram-se cada vez mais dependentes de diversos tipos de plásticos.

De acordo com Westermann (2013) as embalagens plásticas, em particular, facilitaram o consumo em massa na medida em que permitiram o desenvolvimento de métodos aprimorados de logística, armazenamento, conservação e venda. As novas formas de manuseio e distribuição de commodities no varejo e no atacado não se baseavam apenas em recipientes e sacolas de plástico, mas também exigiam uma melhor capacidade de empilhamento de mercadorias alcançada pelas novas aplicações dos polímeros sintéticos na produção de artefatos produtivos e que, de certa forma, transformaram as cadeias globais de valor.

Essa transformação radical pode ser observada também nos espaços públicos que foram cada vez mais construídos com termoplásticos: fachadas de edifícios, paredes acolchoadas dos cinemas e teatros, pisos, toalhas de mesa, estofados de transporte público, dentre outros artefatos (WESTERMANN, 2013). Westermann (2013, p. 77) aponta que esse tipo de aplicação também estava carregada de

---

<sup>63</sup> Na época, este tipo de polímero sintético foi o que mais contribuiu para a aceitação dos plásticos junto do público, devido à sua utilização em uma diversidade de artefatos domésticos (MCCRUM *et al.*, 1997).

significados culturais e políticos: representavam em certa medida o sentimento de normalidade da sociedade civil que encontrou sua expressão em superfícies lisas e não danificadas, contrastando fortemente com os escombros e a destruição da guerra.

O salto qualitativo e quantitativo na produção de plásticos durante a década de 1930 não foi, em absoluto, uma causalidade. Afinal, a efervescência e animosidade política e econômica que antecederam os eventos que culminaram na Segunda Guerra Mundial já estavam postos e só se agravaram quando o conflito militar teve, de fato, início. Neste contexto, é importante sublinhar que, até a metade do século XX, os plásticos ocupavam um nicho de mercado relativamente pequeno. O fato que criou as condições necessárias para a produção em massa do PVC foi o desenvolvimento de uma técnica de produção que utilizava como principal matéria-prima um resíduo da indústria petroquímica: o cloro resultante da produção de soda cáustica (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

A Segunda Guerra Mundial exigiu uma intensa expansão da indústria de plásticos, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, na medida em que a capacidade produtiva da indústria dos países envolvidos no confronto era tão significativa para uma possível vitória, quanto o sucesso militar no conflito bélico (FREINKEL, 2011). A escassez de diversas matérias-primas, a dificuldade de manter as relações comerciais entre certos países, as questões logísticas e a própria conjuntura política<sup>64</sup>, dentro outras questões, tornaram a produção de alternativas sintéticas uma prioridade para as nações. E, de fato, os plásticos forneceram diversos substitutos: o náilon – substituto sintético para a seda – foi amplamente usado durante a guerra na fabricação de paraquedas, cordas, coletes à prova de balas, forros de capacete e roupas; o acrílico forneceu uma alternativa ao vidro na fabricação das janelas das aeronaves; o polietileno era usado para isolar as longas linhas elétricas usadas pelos radares aéreos das forças aliadas; o politetrafluoroetileno, comercialmente conhecido por teflon, foi usado para fins militares durante a guerra, e depois aplicado em artefatos domésticos, graças às suas propriedades não aderentes (AFTALION, 1991; MARCZAK, 2004; CRAWFORD, MARTIN, 2020).

De fato, os plásticos foram ressignificados para novos usos e a adaptabilidade dos polímeros sintéticos fez com que, durante a Segunda Guerra Mundial, a produção

---

<sup>64</sup> Durante a Segunda Guerra Mundial, as tropas japonesas ocuparam territórios das Índias Orientais, fazendo com que os Estados Unidos ficassem sem acesso às borrachas naturais. Elastômeros sintéticos foram desenvolvidos para compensar a falta de diversos tipos de materiais.

de plástico nos Estados Unidos aumentasse em 300% (CRAWFORD, MARTIN, 2020). Contudo, a história dos plásticos é inseparável da história da indústria de combustíveis fósseis e da cultura consumista que se seguiu à Segunda Guerra Mundial. Alçado a categoria de *materiais de mil usos* (FREINKEL, 2011), os plásticos tornaram-se uma alternativa barata aos polímeros naturais dada uma série de circunstâncias sociais, políticas, econômicas e tecnológicas que moldavam a constituição de uma sociedade de *commodities*, emergida com força total em um momento de expansão econômica do pós-guerra.

Para Meikle (1995) os plásticos sempre foram materiais produzidos com o objetivo de gerar lucro, mesmo quando a categoria de materiais estava em formação: para o autor a sua natureza sempre foi mais "comercial do que científica" (MEIKLE, 1995, p. 26). Dito de outra forma, o desenvolvimento e a proliferação dos plásticos foram impulsionados menos pela necessidade de novas tecnologias – como as já supracitadas aplicações – e mais pela necessidade comercial de substituir os meios de produção e os processos de distribuição para expandir ainda mais a reprodução simples e ampliada de capital. A década de 1940, principalmente com o fim dos conflitos bélicos, período no qual a indústria química sofreu grandes transformações que se fizeram sentir particularmente no crescimento exponencial das suas ramificações industriais e no desenvolvimento de diversos tipos de polímeros sintéticos, demonstra que a expansão da indústria condiciona e é condicionada pelo crescimento econômico nos anos subsequentes, no período pós-guerra (FREINKEL, 2011).

Por outro lado, se a guerra expandiu a demanda por combustíveis, estimulando o aumento do consumo mundial do petróleo nas décadas seguintes, é também verdade que a demanda pelo aproveitamento de seus subprodutos tornou-se um ponto de investimento crucial para as companhias petrolíferas, que desenvolveram técnicas para utilizar os gases residuais no desenvolvimento de novos polímeros (FREINKEL, 2011).

É em 1954 que o polipropileno (PP) é sintetizado pela primeira vez na Itália. A resistência desse tipo de polímero ao calor facilitou a sua difusão no campo dos artefatos sanitários – porque permitiam a sua esterilização – e no campo dos artigos domésticos – foram amplamente utilizados na produção de máquinas de lavar, exaustores e embalagens. E, apenas três anos mais tarde, em 1957, foram

desenvolvidos concomitantemente na Europa e nos EUA, os policarbonatos<sup>65</sup> (PC) produzido por meio do Bisfenol A em escala industrial – que são plásticos derivados de resinas de carbono amplamente utilizadas na indústria elétrica. Ou seja, já na década de 1950, as principais famílias de plásticos que são utilizadas até hoje na produção industrial de artefatos e embalagens já estavam constituídas<sup>66</sup> (CALLAPEZ, 2000; FREINKEL, 2011).

Contudo, é também importante enfatizar que nesta mesma época uma mudança de percepção sobre a produção de plásticos começava a surgir: os primeiros rejeitos de polímeros sintéticos observados nos oceanos ocorreram em meados da década de 1960 (FEENBERG, 2004; DAVIS, 2015), momento em que as sociedades ocidentais iniciavam a discussão sobre os problemas ambientais em meio à agitação política e cultural que as questões relacionadas à destruição do meio ambiente e da própria concepção dominante acerca do desenvolvimento científico e tecnológico suscitaram (VON LINSINGEN, 2007). Do ponto de vista econômico, as crises petrolíferas da década de 1970 resultaram em uma desestabilização total da economia mundial (HOBBSAWM, 1995) e, conseqüentemente, na alta dos preços dos plásticos. Ao mesmo tempo, principalmente nos Estados Unidos, os movimentos ambientalistas começavam a refletir sobre o aumento exponencial da quantidade de resíduos e sobre as conseqüências ambientais dos aterros sanitários não regulamentados (FREINKEL, 2011). Do ponto de vista da saúde coletiva, a ciência começava a estudar os aditivos que compõe o processo de fabricação dos plásticos desde a extração por fraturamento hidráulico<sup>67</sup> até a adição de substâncias para tornar os plásticos mais flexíveis, duráveis e transparentes poderiam ser uma ameaça potencial para a saúde humana, como o bisfenol A e uma classe de produtos químicos chamados ftalatos (BERNARDO *et al.*, 2015).

Neste sentido, a própria composição dos produtos e resíduos plásticos pode dificultar a reciclagem dos plásticos. Os resíduos são triados de acordo com a sua

---

<sup>65</sup> Desde 1938 era de conhecimento da academia as propriedades estrogênicas do bisfenol A. Mesmo assim, a General Eletric e a Bayer produziram esse tipo de polímero duas décadas mais tarde. Contudo, apenas em um estudo realizado em 1993 revelou que, de fato, a substância estrogênica contida no bisfenol A se libertava dos recipientes de policarbonato. Atualmente, o bisfenol A é considerado como disruptor endócrino (BERNARDO *et al.*, 2015).

<sup>66</sup> Atualmente, o PVC, o polietileno e o polipropileno são os plásticos mais utilizados no mundo (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020)

<sup>67</sup> A maior parte do petróleo ou o gás é extraído do solo pela técnica de fraturamento hidráulico (*fracking*). Esse processo libera substâncias tóxicas no ar e na água que podem causar câncer, danos ao sistema imunológico, distúrbios reprodutivos e de desenvolvimento (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

tipologia e qualidade. Desde logo, os plásticos termofixos e aqueles que são compostos por mais do que um tipo de plástico ou material, na maioria dos casos, não são recicláveis tecnicamente<sup>68</sup>. Ainda, ao contrário do vidro e metal, a maior parte dos plásticos perde qualidade no processo de reciclagem, o que faz com que seja necessário adicionar plástico virgem para assegurar a qualidade do material (ZANIN, 2015; DAVIS, 2015).

Da década de 1980 até o presente momento, a ciência dos polímeros sintéticos foi internalizada exponencialmente por outras áreas de estudo e por razões diversas: o desenvolvimento de novos polímeros biocompatíveis com o corpo humano na área da saúde; seguidos pela produção de polímeros condutores, termocrômicos, piezoelétricos e polímeros cristalinos líquidos no campo das engenharias de produto e, principalmente, de biopolímeros<sup>69</sup> como uma alternativa aos plásticos petroquímicos (DAVIS, 2015).

Embora as fontes dos bioplásticos<sup>70</sup> sejam naturais, esse tipo de material não pode ser considerado uma solução para a questão socioambiental dos resíduos plásticos. Ainda que gerem menos emissões de gases nocivos na atmosfera durante a sua produção, os bioplásticos provocam – porquanto empregam grandes quantidades de pesticidas, fertilizantes na produção de matéria-prima e de químicos no processo produtivo – mais poluição e um impacto maior para a saúde humana do que o plástico de origem fóssil (KARAMANLIOGLU *et al.*, 2017). E, não apenas o seu custo é mais elevado em comparação ao plástico comum, mas ainda, quando não são devidamente coletados e processados, os bioplásticos podem acabar impedindo a reciclagem dos plásticos petroquímicos (KARAMANLIOGLU *et al.*, 2017).

---

<sup>68</sup> Os plásticos termofixos possuem uma estrutura molecular interligada que, uma vez aquecida, não amolece e, dessa forma, não pode ser moldada para produzir um novo artefato. Ainda, na maior parte dos casos, os plásticos termofixos são tratados com aditivos que dificilmente podem ser separados, dificultando ainda mais a sua reciclagem. Contudo, existem técnicas que trituram esses tipos de materiais mistos e utilizam uma resina para incorporá-los em um novo artefato (FREINKEL, 2011).

<sup>69</sup> Como os produzidos por fermentação bacteriana. Outra alternativa ao plástico comum são os polímeros sintéticos oxidodegradáveis: os plásticos são enriquecidos com pró-oxidantes cujo intuito é acelerar a sua fragmentação. A desintegração química leva em média 5 anos, contudo não se traduz na real degradação do material e, sim, em um fracionamento que é fonte de contaminação microplástica para o meio ambiente e, devido aos pró-oxidantes na sua composição, é também uma ameaça à qualidade da reciclagem plástica (SIMON, 2013).

<sup>70</sup> A título de curiosidade, em 2021, foi inaugurada em Curitiba, no bairro CIC, uma fábrica de biopolímeros biodegradáveis da *Earth Renewable Technologies* (ERT), primeira da América Latina – a startup é da Carolina do Norte (EUA) e há dois anos iniciou uma pesquisa com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) no desenvolvimento de polímeros fabricados a partir da cana-de-açúcar (CURITIBA, 2021).

A composição orgânica dos bioplásticos também precisa ser pensada criticamente já que não significa que estes sejam, de fato, biodegradáveis e que se desintegram em menos tempo do que o plástico comum, já que os aditivos químicos usados aumentam a longevidade dos materiais (KARAMANLIOGLU *et al.*, 2017; LAMBERT; WAGNER, 2017). De igual modo, a classificação dos plásticos como biodegradáveis nem sempre traduzirá o seu real processo de degradação. Para que a compostagem dos plásticos biodegradáveis seja bem-sucedida são necessárias condições específicas de calor, humidade, luz, oxigênio e nutrientes orgânicos muito dificilmente obtidas na natureza (LAMBERT; WAGNER, 2017). Os plásticos classificados como biodegradáveis são vendáveis ideologicamente, na medida em que podem ser visto pelos consumidores como uma alternativa ambientalmente correta ao plástico fóssil, sem que a indústria de polímeros diminua, de fato, os impactos que geram.

Dentre todas as experiências supracitadas fica evidente que o plástico pode ser considerado um substrato do capitalismo avançado que, ainda, revela sua total dependência à indústria petroquímica. Atualmente existem mais de dez mil tipos de polímeros em uso (GABRYS *et al.*, 2013). Os plásticos são onipresentes em diversos aspectos da vida cotidiana e do modo de produção como um todo, para pessoas de todas as classes e territórios, mesmo que os objetos com os quais os grupos sociais interagem e a maneira como o fazem permaneçam economicamente estratificados.

Neste sentido, os plásticos representam materialmente a ideologia fundamental da modernidade. Como Westermann (2013, p. 69, tradução nossa) argumenta, a produção do vinil sintetizou “o que a alta modernidade esperava da tecnologia em geral: um mundo livre das restrições materiais que a natureza tradicionalmente impõe à humanidade. Por implicação, também teríamos um mundo livre da escassez, um mundo de abundância”. E, sendo assim, os plásticos correspondem ao desejo de controle irrestrito dos seres humanos sobre o meio ambiente, materializando uma alternativa aos processos cíclicos a que toda a matéria natural está sujeita (DAVIS, 2015).

Contudo, as condições que permitem que os plásticos mantenham suas características mais fundamentais em praticamente todas as condições, que sejam perenes e impenetráveis trouxeram também uma quantidade significativa de problemas: os plásticos não apenas se disseminam enquanto mantêm sua forma

molecular, mas os plastificantes<sup>71</sup> que são adicionados aos polímeros podem afetar as ecologias e os corpos que agora os plásticos compõem (DAVIS, 2015). E, de fato, os plásticos reúnem ao seu redor algumas das preocupações ambientais mais complexas de nosso tempo por causa de sua difusão, longevidade, dos componentes químicos que os permeiam e pela banalidade com que é gerido.

Neste contexto, não apenas a vida útil e o valor de uso dos produtos plásticos são na maior parte das vezes encurtados, como os próprios polímeros sintéticos, derivados do petróleo, porquanto são fotodegradáveis e se quebram, mas não são biodegradáveis, ou seja, suas moléculas permanecem intactas, faz com que os plásticos se acumulem por uma projeção de milhares de anos (DAVIS, 2015). Ou, talvez, a frase mais correta seja: os plásticos são acumulados. Há um sujeito nesta frase.

Os plásticos também se materializam na forma de paisagens terrestres destruídas e nos Grandes Depósitos de Lixo<sup>72</sup> nos oceanos (ABBING, 2019) que ameaçam tanto a vida humana quanto as muitas formas de vida marinha e, mais do que isso, os polímeros contribuem na constituição de cinturões de pobreza e, podendo adsorver outros poluentes, acabam tornando-se uma ameaça ainda mais preocupante para as populações vulneráveis e para os ecossistemas como um todo: sua toxicidade aumenta e qualquer animal que possa tomá-lo como alimento torna-se também tóxico, bioacumulando a cadeia alimentar.

Há ainda outra questão: à medida que os plásticos são enriquecidos em toxinas seu valor diminui ainda mais. E, após o seu descarte, estes são reintroduzidos nas cadeias de valor com margens de lucro pequenas, espalhando suas toxinas acumuladas principalmente entre a classe trabalhadora empobrecida dos países

---

<sup>71</sup> São mais de 80.000 produtos químicos que podem ser empregados para tornar um plástico flexível, colorido, resistente ao calor, entre outras características. Além disso, "vários plastificantes foram correlacionados com infertilidade, abortos espontâneos recorrentes, feminização de fetos masculinos, puberdade precoce, obesidade, diabetes, desenvolvimento cerebral reduzido, câncer e distúrbios neurológicos, como senilidade precoce em adultos e desenvolvimento cerebral reduzido em crianças (LIBOIRON, 2013, p. 141, tradução nossa).

<sup>72</sup> Em inglês os autores denominaram as concentrações de microplásticos e nanoplásticos de "*Plastic Soup*" ou "*Garbage Patch*". Todo ano, aproximadamente 10 milhões de toneladas de resíduos plásticos são depositados nos oceanos. Esses plásticos tendem a se concentrar em cinco enormes depósitos oceânicos: no norte e sul do Pacífico, no norte e sul do Atlântico e no Oceano Índico. O depósito do Pacífico Norte, conhecido popularmente como *Great Pacific Garbage Patch* (Grande Depósito de Lixo do Pacífico), foi primeiro a ser estudado e é o mais conhecido (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

periféricos, que serve de mão de obra para esse tipo de mercado (ALIER, 2007; HAWKINS, 2013; DAVIS, 2015).

Dado esse contexto, como se verá no próximo subitem, a produção de plástico cresce exponencialmente desde a década de 1950 e em percentuais maiores do que a da maior parte dos materiais produzidos a partir de polímeros semissintéticos ou naturais (GEYER *et al.*, 2017). Na próxima subseção será apresentada a tendência de crescimento da utilização do plástico no período 1950-2020, bem como a distribuição setorial da produção, ou seja, se abordará a cadeia internacional de produção de plásticos da qual faz parte a produção de resíduos de plásticos.

### 3.2.2 A cadeia internacional de produção de plásticos e de resíduos plásticos

Os plásticos estão em todo lugar. A maior parte de tudo o que se produz e consome está contido de plásticos: das embalagens à construção civil, passando por inúmeros bens de consumo diários e de tecnologias no campo da saúde, a civilização depende dos plásticos para uma infinidade de usos, contudo, a abrangência dos plásticos extrapola as fronteiras do que seria viável para a saúde humana e também é encontrado na terra, no ar, na água, contaminando inclusive a alimentação de animais e dos seres humanos<sup>73</sup> (RHODES, 2019; COX *et al.*, 2019; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020; RAGUSA *et al.*, 2020; RITCHIE; ROSER, 2022). Ou seja, além de ser a síntese ideológica da economia mundializada – e símbolo do capitalismo não-regulamentado em seu estágio mais avançado –, na etapa atual do desenvolvimento das forças produtivas, o plástico não apenas é inevitável, mas está em ampla expansão: mais da metade do montante de plásticos que já existiu foram produzidos depois do ano de 2005 (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

O mercado global de produção de plásticos está organizado em um oligopólio, controlado por menos de duas dezenas de multinacionais ligadas diretamente a indústria petroquímica: os maiores atores na cadeia de valor global dos plásticos são a Exxon Mobil (que movimenta anualmente cerca de 210 bilhões de euros), a BASF (56 bilhões de euros), a ENI (55 bilhões de euros), a INEOS (53 bilhões de euros),

---

<sup>73</sup> Não há ainda conhecimento suficiente sobre o impacto dos microplásticos no corpo humano. Contudo alguns estudos estimam que os seres humanos podem ingerir até 5 gramas de plástico por semana e que pessoas que bebem água de garrafas plásticas ingerem cerca de 130.000 partículas microplásticas por ano – número muito superior às 4.000 partículas provenientes da ingestão de água da torneira (COX *et al.*, 2019).



Dow (43 bilhões de euros), seguidos pela SABIC, Lyondell Bassel, LG Chem, Chevron Phillips e Lanxess (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Essas empresas tem sede em poucas regiões do mundo (Estados Unidos, Reino Unido, Arábia Saudita, Suíça, Alemanha, Itália, Coreia do Sul), mas produzem em quase todos os países e investem coletivamente cerca de 200 bilhões de dólares<sup>74</sup> para aumentar a capacidade produtiva da indústria de polímeros. O objetivo central dessas empresas é expandir a fabricação de produtos petroquímicos, dos quais a maioria se tornará algum tipo de plástico (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

É neste sentido que é possível afirmar que a produção de plásticos supera excessivamente a demanda por ele. E, para que seja possível escoar a produção, os conglomerados expandem em profusão comércios secundários em novas regiões – principalmente na Ásia, África e América do Sul – conscientes de que na maioria dessas regiões não há uma infraestrutura de gestão de resíduos adequada para o crescimento exponencial desse tipo de resíduo e que os sistemas de reciclagem locais são muito distintos dos países ricos que pautam a produção dos polímeros (RHODES, 2019; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

A produção total de plásticos aumentou, em média, 8,4% ao ano entre 1950 e 2015, apresentando um crescimento cerca de 2,5 vezes maior do que o do PIB mundial no mesmo período (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017). Em 2015 a produção anual chegou a 407 milhões de toneladas<sup>75</sup> de plásticos. A maior parte dos monômeros utilizados, como etileno e propileno – que são produzidos a partir do petróleo – foram empregados na produção de itens plásticos de uso único, sendo este o setor produtivo que mais consumiu os plásticos na produção (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017; RHODES, 2019; COX *et al.*, 2019).

A produção global de plásticos aumentou de dois milhões de toneladas em 1950 para quase 400 milhões de toneladas em 2015. A produção e o uso de plásticos quase dobraram nas últimas duas décadas e devem dobrar novamente nos próximos 20 anos, chegando em um patamar quatro vezes maior do que o atual em 2050 (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). O Gráfico 10

---

<sup>74</sup> Capitalizando o gás de xisto dos Estados Unidos, o plano é construir mais de 300 novas instalações de produção ou expansões, para acrescentar cerca de 40% a mais de plásticos ao comércio até 2025 (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

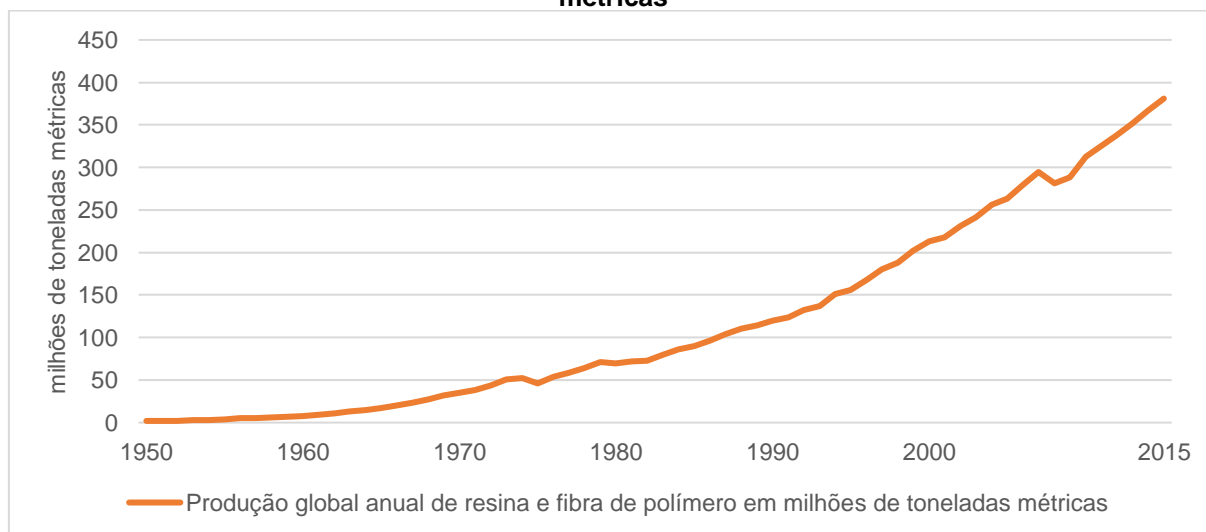
<sup>75</sup> Não há consenso nas estimativas de produção e consumo de plásticos em nenhuma pesquisa internacional. Como se verá a seguir, a estimativa de produção de Geyer et al. (2017) é consideravelmente maior do que as estimativas do Banco Mundial, de ONGs internacionais e de diversas organizações lobistas da indústria de plásticos.

demonstra a crescimento da produção de plásticos, principalmente a partir da década de 1990, como mostra o crescimento exponencial da curva no período.

Enquanto no período 1950 e 1990 a produção aumentou em média três milhões de toneladas por ano, no período 1990 e 2015 o crescimento médio anual foi de onze milhões de toneladas (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017). Contudo, embora o crescimento médio até 1990 sejam pequeno, estimativas indicam que já em 1984, haviam mais produtos feitos de plásticos do que todos os outros materiais combinados (GAIESKI, 1991).

Nesse período, a produção de plástico aumentou 65 vezes, passando de cerca de 0,8 quilos por pessoa por ano em 1950 para 55 quilos por pessoa por ano em 2015 (GEYER, JAMBECK, LAW, 2017). Isso indica que o crescimento da utilização de plástico não foi ocasionada pelo simples crescimento da população, mas sim por mudanças estruturais do modo de produção e no padrão de consumo da população.

**Gráfico 10 – Produção global anual de resina e fibra de polímero em milhões de toneladas métricas**



**Fonte: Adaptado de Geyer, Jambeck e Law (2017).**

No Gráfico 10 é possível perceber que desde 1950 apenas dois períodos registraram queda na produção de plásticos, ambos em momentos de instabilidade econômica internacional. O primeiro aconteceu em 1973, quando medidas tomadas pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) tiveram como consequência o aumento do preço do barril de petróleo. A segunda inflexão negativa da produção anual do material está associada à crise financeira de 2008 que causou a recessão na economia global. A terceira queda da produção mundial de plásticos ocorreu em consequência à pandemia de COVID-19 já que foram produzidas 367

milhões de toneladas de plástico em 2020, contra 368 milhões de toneladas em 2019, totalizando um decréscimo de 0,3% (PLASTICS EUROPE, 2021).

Entre 1950 e 2017, 9,2 bilhões de toneladas de plásticos foram produzidas<sup>76</sup>, o que representa uma média de 400 milhões de toneladas de plástico produzido ao ano, sendo que apenas 9% destes plásticos foram reciclados (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Com o aumento exponencial de 80% na produção global de plásticos entre 2002 e 2018 (PLASTICS EUROPE, 2008; 2018; 2019), um terço do total produzido em 2018 foi destinado para a produção de plásticos de uso único (UNEP, 2018) e 61 milhões de toneladas de plásticos foram produzidos apenas na Europa (PLASTICS EUROPE, 2019).

Em termos monetários, o mercado global de plásticos movimentou mais de 520 bilhões de dólares em 2017 e cresceu a uma taxa de 4% ao ano até 2025 (GRAND VIEW RESEARCH, 2019). Em 2020, o tamanho do mercado global de plástico foi avaliado em US\$ 579,7 bilhões e deve ser expandido a uma taxa de crescimento anual composta de cerca de 3,4% (GRAND VIEW RESEARCH, 2021). Neste contexto, o crescimento da indústria da construção civil em países periféricos como Brasil, China, Índia e México, tem sido fundamental para sustentar a demanda por componentes plásticos. O crescimento do mercado para esse tipo de material pode ser atribuído ao aumento do investimento estrangeiro nos mercados domésticos, como resultado da flexibilização das normas e requisitos na construção de infraestruturas públicas e industriais (GRAND VIEW RESEARCH, 2021).

Desde o início da produção em larga escala de materiais sintéticos, na década de 1950, 9,2 bilhões de toneladas de plástico foram produzidas. Apenas 24% permanece em uso, resultando em 6,3 bilhões de toneladas de resíduos. Neste sentido, os plásticos – em seus ciclos de produção, distribuição, consumo e desperdício – representam uma das sequelas mais fatais do crescimento econômico desenfreado e da lógica perversa do capital: ele esgota extensamente os recursos (8% da produção mundial de petróleo é destinada à manufatura e produção de plásticos<sup>77</sup>), domina economicamente diversos países dentro da lógica periferia-centro

---

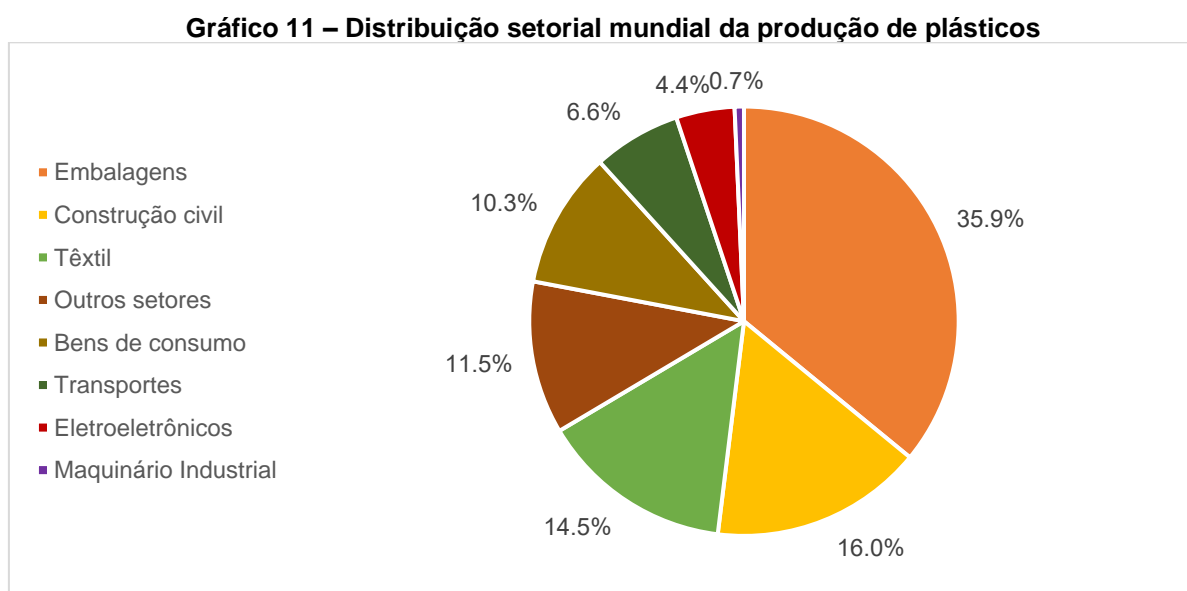
<sup>76</sup> De acordo com o Atlas do Plástico (2020) isso representa mais de uma tonelada por cada pessoa viva atualmente.

<sup>77</sup> De acordo com Hopewell et al. (2009), por ano, aproximadamente 4% de toda a produção global de petróleo e gás natural é utilizada como insumo para a produção de polímeros sintéticos e mais 4% como fonte energética para a produção.

e é, principalmente, do ponto de vista ambiental, devastador (HOPEWELL *et al.*, 2009).

Apenas em 2016, foram produzidas no mundo cerca de 242 milhões de toneladas de resíduos plásticos – 12% de todos os resíduos sólidos urbanos. Enquanto isso, cerca de 1,6 bilhão de toneladas de emissões de gases de efeito estufa equivalentes a dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) foram geradas a partir do manejo de resíduos no mesmo ano, ou seja, cerca de 5% das emissões globais. Mantendo-se o padrão atual, até 2050, as emissões relacionadas aos resíduos sólidos devem chegar a 2,6 bilhões de toneladas de CO<sup>2</sup> (KAZA, 2018).

O Gráfico 11 mostra a distribuição setorial da produção de plástico no mundo em 2015.



Fonte: Adaptado de Geyer, Jambeck e Law (2017)

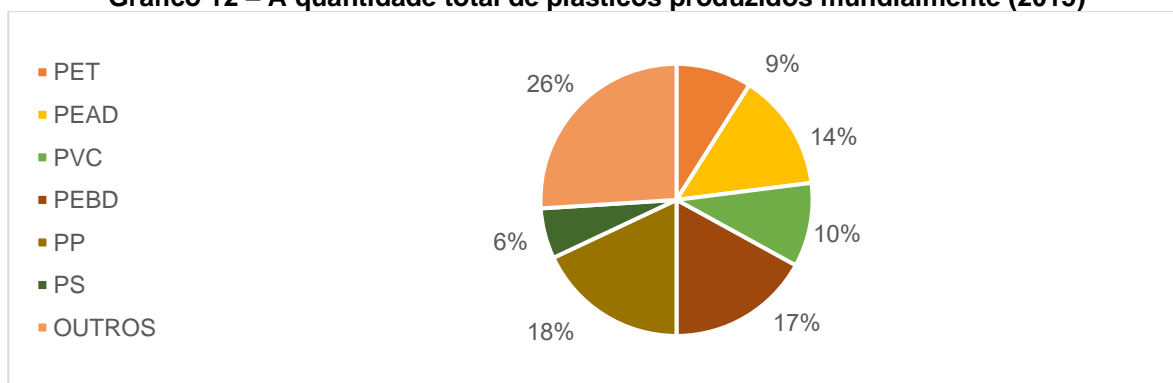
As embalagens, que representam cerca de 35% da produção mundial de plásticos – mas são responsáveis por 47% de todos os resíduos plásticos – apresenta um acúmulo específico de problemas, já que maior parte das embalagens plásticas é produzida para ser descartada após um único uso: 90% de todos os itens de plástico são usados uma vez e depois descartados, o que corresponde a cerca de 50% da massa total de plásticos fabricados (RHODES, 2019). Contudo, os processos de reciclagem são muito mais complexos, já que a maior parte desse tipo de material é feito da mistura de diversos tipos de insumos. No mundo hoje, apenas 14% das embalagens plásticas são recicladas. O processo mais comum é o da subciclagem<sup>78</sup>,

<sup>78</sup> Em inglês, *downcycling*.

ou seja, a partir dos resíduos é gerado um produto de qualidade inferior, normalmente a partir da mistura de mais de um tipo de resina e, como consequência, se diminui a possibilidade de que esses materiais passem por mais ciclos de reciclagem no futuro.

A maior parte dos resíduos de embalagens, cerca de 40%, são descartados em aterros sanitários ou controlados, 14% são queimados em incineradores e o restante, algo em torno de 32% e 36% do total de embalagens, é descartada no meio ambiente – incluindo lixões, rios e mares ou no ar (RHODES, 2019; COX *et al.*, 2019; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). O Gráfico 12 mostra a distribuição setorial da produção de plástico no mundo em 2015.

**Gráfico 12 – A quantidade total de plásticos produzidos mundialmente (2015)**



Fonte: Atlas do Plástico (2020)

O crescimento da utilização do plástico na produção, a alta durabilidade e densidade tecnológica dos materiais, gera uma enorme pressão sobre os sistemas de manejo de resíduos. Até porque a indústria de plásticos que é dependente da produção de embalagens sustenta essa conjuntura. Afinal, a indústria das embalagens representa mais de 35% da receita dos produtores de plásticos do mundo (GRAND VIEW RESEARCH, 2019), o que pode explicar em parte porque há tanta resistência à redução do uso desse tipo de artefato, mesmo quando existem evidências concretas sobre danos ambientais, socioeconômicos e de saúde causados por eles. O discurso de que as embalagens plásticas são essenciais para a vida humana porque prolongam a validade<sup>79</sup> dos alimentos evitando o desperdício é, mais uma vez, uma escolha ideológica do mercado globalizado de alimentos ultraprocessados, já que outras alternativas, como por exemplo, aproximar a produção de alimentos dos centros consumidores poderiam reduzir drasticamente a dependência desse tipo de material (PLASTICS EUROPE, 2018).

<sup>79</sup> É inegável que tecnicamente o BOPP, por exemplo, aumenta a vida útil de certos alimentos devido à suas características de proteção contra microorganismos, umidade e raios ultravioleta.

Ainda, um dos tipos de plástico mais comum em produtos de uso único é o poliestireno expandido (EPS). Este tipo de plástico, utilizado amplamente na indústria de alimentos processados e na construção civil é recuperável. No entanto, por ter 95% do seu volume composto por ar, compreende um processo de reciclagem frequentemente inviável do ponto de vista financeiro e acaba, na maior parte das vezes, em aterros sanitários ou incinerado. Algo semelhante acontece com outro tipo de material amplamente utilizado pela indústria alimentícia: o Polipropileno Biorientado (BOPP), polímero composto por um filme plástico de alta resistência muito usado na fabricação de embalagens flexíveis<sup>80</sup> (RHODES, 2019; ZANIN, 2015).

Em 2018, mais de 1,13 trilhão de unidades de embalagem — a maioria delas de plásticos — eram usadas para alimentos e bebidas apenas na União Europeia (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Contudo, as embalagens alimentícias não são o único problema: o agronegócio utiliza a cada ano cerca de 6,5 milhões de toneladas de plástico em todo o mundo. O mais grave não é a utilização de plásticos em sistemas de irrigação, mas sim nas embalagens de transporte, de consumo final, de agrotóxicos e outros aditivos utilizados na produção (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

Em 2018 se produziu mundialmente entre 300 milhões e 400 milhões de toneladas de lixo plástico por ano<sup>81</sup> (WWF, 2019; PLASTICS EUROPE, 2019; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Ou seja, um aumento de, em média, 19% em apenas dois anos. Destes, somente 14% são coletados e apenas 9% são de fato reciclados (WWF, 2019). Contudo essas estimativas ficam ainda mais assustadoras se comparadas ao crescimento da produção mundial de plásticos de 2018 com 1950: um aumento superior a 23000% (PLASTICS EUROPE, 2019).

De acordo com o Atlas do Plástico (2020), das 400 milhões de toneladas de plástico produzidas anualmente, cerca de 133 milhões de toneladas acabam de uma forma ou de outra no solo ou na água. Ainda, de acordo com o estudo, a contaminação

---

<sup>80</sup> Um estudo da Associação Brasileira da Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis (ABIEF) apontou que entre 2018 e 2019 o setor de embalagens plásticas nacional cresceu 2,3% atingindo quase 2 milhões de toneladas em apenas um ano. E esse aumento não foi somente para o mercado interno, uma vez que as exportações registraram alta de 27%. Isso indica que o país foi capaz de exportar 130 mil toneladas de embalagens plásticas. O setor de alimentos é o líder de mercado desse tipo de plástico consumindo 776 mil toneladas ao ano, seguido pelas aplicações industriais, com 390 mil toneladas ao ano, e pela indústria de bebidas que consome 202 mil toneladas ao ano de embalagens plásticas (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

<sup>81</sup> Não há consenso nas estimativas de produção e consumo de plásticos em nenhuma pesquisa internacional. Para 2018, a Plastics Europe (2019) calcula a produção em 360 milhões de toneladas, a WWF (2019) em 300 milhões, o atlas do Plástico (2020) em 400 milhões. O mesmo acontece com a produção e consumo de resíduos plásticos.

do solo pode ser entre quatro e 23 vezes maior que a do mar – a consequência mais grave é que os microplásticos alteram a estrutura do solo e o habitat de organismos vivos importantes para manter a fertilidade da terra o que pode, ao longo do tempo, trazer sérios problemas para os sistemas de produção de alimentos (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

Nos Estados Unidos, o setor de plásticos é a 8ª maior indústria nacional, emprega mais de 990 mil pessoas e gera um lucro total de mais de 450 mil milhões de dólares anuais (PLASTICS INDUSTRY ASSOCIATION, 2019). Na Europa, a produção de plásticos é a 7ª maior indústria europeia: responsável por 1,6 milhões de postos de trabalho, ela é constituída por mais de 60 mil empresas responsáveis pela fabricação, transformação e reciclagem de diversos tipos de plásticos (PLASTICS EUROPE, 2019).

Contudo é preciso destacar uma condição muito importante acerca da conjuntura política norte americana e europeia: a regularização da prática do lobby<sup>82</sup> (TELES, 2020). A atividade de lobby não se limita à interação com os órgãos legisladores dos países de origem: os lobistas corporativos se alternam entre cargos no governo e no setor, facilitando comunicações privilegiadas entre ambas as partes.

No processo de publicação da estratégia para os plásticos da Comissão Europeia, de 2017, os representantes corporativos<sup>83</sup> tiveram quase três vezes mais acesso aos membros da Comissão do que Organizações Não Governamentais (ONGs) (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020; TELES, 2020). Além do recurso aos lobistas<sup>84</sup>,

---

<sup>82</sup> A *Plastics Europe* é composta por 100 empresas responsáveis por mais de 90% da produção europeia de polímeros. Com 21 lobistas inscritos no Registo de Transparência e gasta cerca de 1.75 milhões de euros anuais em lobbys. Já a *European Plastics Converters* engloba 46 organizações da indústria de transformação de plástico europeia e também atua diretamente no lobby político europeu (TELES, 2020; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Nos Estados Unidos, Teles (2020) defende que, o lobby da indústria plástica foi responsável por criar barreiras à regulação dos plásticos em 12 dos 50 estados norte americanos (TELES, 2020).

<sup>83</sup> Inclui-se aqui a *Plastics Europe*, uma associação europeia do setor que é amplamente citada na presente pesquisa.

<sup>84</sup> A *American Recyclable Plastic Bag Alliance* (ARPBA) deu suporte financeiro a um projeto de lei que tornaria ilegal que governos restringissem sacolas de plástico, um exemplo de ação que governos, municipalidades e outras instâncias de poder ao redor do mundo instituíram para tentar diminuir o consumo de plástico. O setor da produção de polímeros mundial também financia conjuntamente centenas de associações comerciais globais, regionais e nacionais. Desde 2009, somente o Conselho Americano de Química, que representa mais de 150 produtores de produtos químicos, gastou quase US\$ 100 milhões em lobby (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Em 2017, a empresa petroquímica britânica Ineos fez com que o governo do Reino Unido isentasse a empresa de impostos que seriam destinados ao financiamento da produção de energia limpa – algo em torno de 100 milhões de libras. Nos Estados Unidos, um manual financiado pelo setor, propagado pela *American Legislative Exchange Council* contribui para que se elimine o poder das autoridades locais de restringir a produção e o consumo de artefatos plásticos (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

que promovem a desregulação dos plásticos, as indústrias do setor exercem seu poder por meio de ações judiciais e do investimento de milhões de dólares em propaganda positiva para o uso dos plásticos (TELES, 2020).

Em 2018, foram produzidas 61,8 milhões de toneladas de plástico na Europa e apenas 29 milhões de toneladas foram recolhidas para reciclagem (PLASTICS EUROPE, 2019). Dentre o montante coletado, apenas 9,5 milhões de toneladas foram recicladas: 7,2 milhões de toneladas foram enviadas para aterros e 12,4 milhões de toneladas foram destinadas à incineração (PLASTICS EUROPE, 2019), um processo que resulta em emissões de gases de efeito estufa.

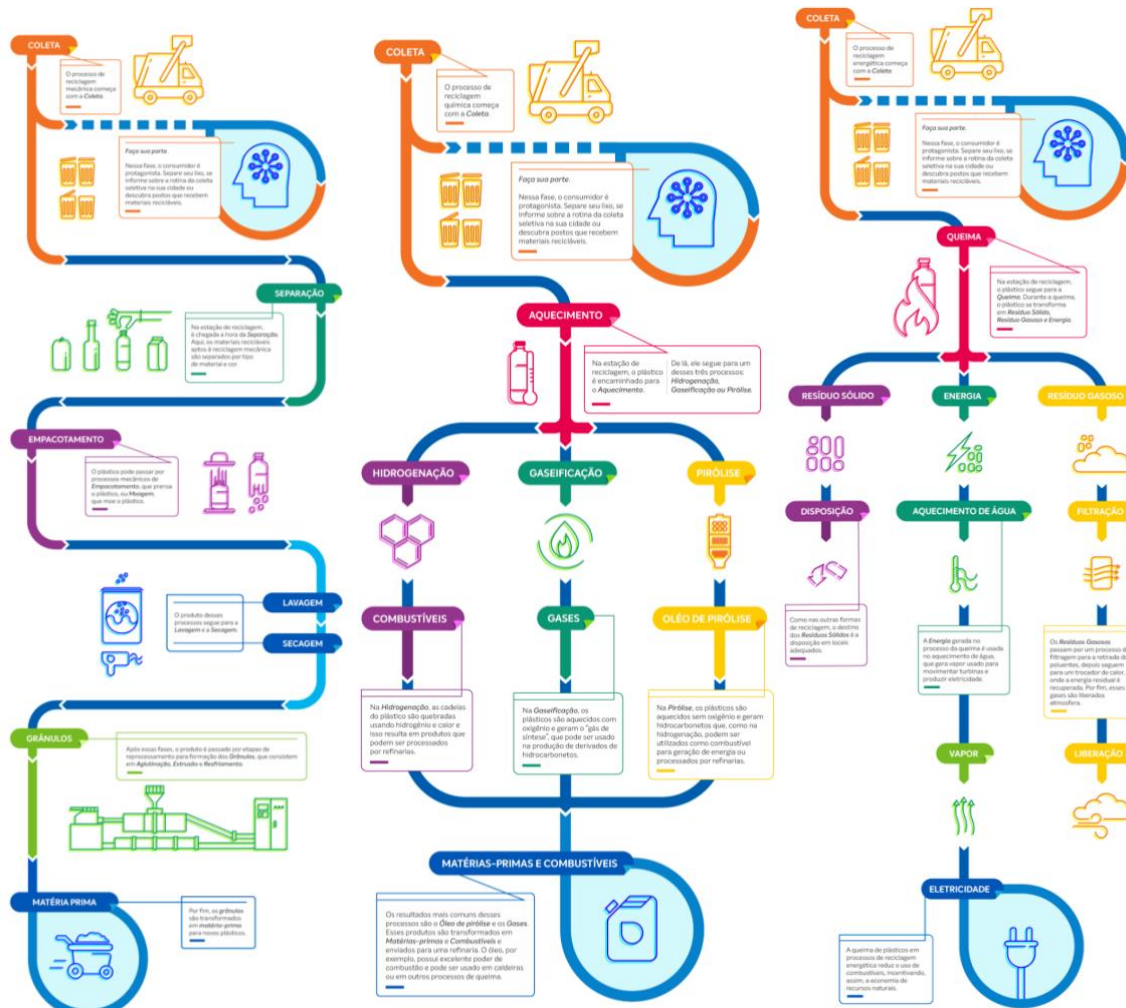
O tamanho do mercado global de plásticos reciclados pós-consumo foi avaliado em US\$ 7,76 bilhões em 2019 e deve ser ampliado a uma taxa de crescimento anual composta de 10,6% de 2020 para 2027 (GRAND VIEW RESEARCH, 2019).

A crise da poluição plástica é resultado direto do desenvolvimento das forças produtivas, do modo de produção predominante e das relações assimétricas de produção estabelecidas. Em 2010, a Alemanha detinha um índice de criação de resíduos plásticos per capita 16 vezes maior do que a produção do Quênia (RITCHIE; ROSER, 2022). Embora os países desenvolvidos tenham, por norma, uma gestão mais eficiente de resíduos, a quantidade de plástico (e outros materiais) que consomem é tão elevada que origina uma poluição superior à produzida por países menos eficazes na gestão de resíduos, mas que também consomem uma quantidade exponencialmente menor de plásticos.

Com um processo de fabricação complexo, mas menos extensivo, a produção de plásticos virgens tem o seu custo dependente apenas do preço da matéria-prima necessária para a produção (PEPINELLI, 2015; ZANIN, 2015). Neste sentido, o preço das matérias-primas dos plásticos, somado ao custo para aterrar os resíduos são fatores que condicionam expressivamente a produção a partir de reciclados: se o preço da aterragem se mantém em um nível alto o suficiente, as chances de que se busque outras alternativas como a reciclagem – seja ela a mecânica ou a química – e a incineração são maiores (PEPINELLI, 2015; TELES, 2020; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Contudo, estes três processos de reciclagem são radicalmente distintos entre si. Os processos de reciclagem mecânica, da química e da energética estão expostos na Figura 3.



Figura 3 – Etapas presentes no processo de reciclagem mecânica, química e energética



Fonte: Braskem (2019)

A mais comum e que será abordada a partir deste momento na presente pesquisa é a reciclagem mecânica que consiste na transformação dos plásticos em novos produtos, sem alterar sua estrutura química (ZANIN, 2015). O processo de reciclagem mecânica envolve a coleta, separação, lavagem, trituração, secagem, ebulição, filtragem de impurezas, arrefecimento e nova trituração até que o produto final seja obtido (ZANIN, 2015).

A reciclagem energética consiste em transformar o plástico em energia térmica e elétrica, por meio da incineração. Já na reciclagem química os plásticos são reprocessados, transformando sua estrutura química para utilização como matéria-prima de novos produtos plásticos. É um processo caro que requer grandes quantidades de plástico para ser economicamente viável e, por isso, é quase inexistente no mercado nacional (BRASKEM, 2018; (MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Neste contexto, de modo geral, a reciclagem desempenha apenas um papel menor na cadeia de resíduos de plásticos (ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015). Embora, do ponto de vista socioambiental, a reciclagem seja um processo muito mais efetivo do que a incineração ou o aterramento, o grau de desenvolvimento das forças produtivas determina a eficiência do método, já que diferentes tipos de plásticos demandam processamentos distintos e, mesmo a tecnologia mais avançada disponível, possibilita a recuperação de quantidades pequenas de materiais plásticos recicláveis que tenham uma qualidade comparável ao plástico virgem (ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Na maior parte dos casos a reciclagem produz plásticos mesclados de baixa qualidade, item que os catadores apelidaram de PET bagunça, e que são usados apenas para produzir mercadorias de baixo valor, como sacolas plásticas.

Atualmente, a maior parte da reciclagem de plásticos acontece em ciclo aberto, por subciclagem, o que significa que toda vez que um plástico passa pelo processo de reciclagem, sua qualidade diminui (PEPINELLI, 2015). Não apenas o mercado para esse tipo de produto é restrito, mas essa forma de manejo faz com que os polímeros possam passar por poucos ciclos de reciclagem antes de acabar em aterros sanitários ou para que sejam incinerados (ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

Já o manejo de resíduos para incineração pode acontecer a partir de usinas de produção de energia<sup>85</sup>, co-incineração em caldeiras industriais e em fornos para a produção de cimento. Há ainda as tecnologias que transformam os plásticos em combustível<sup>86</sup> por meio da gaseificação e da pirólise dos resíduos (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). Contudo, é importante ressaltar que mesmo aqueles equipamentos mais modernos de controle não são suficientes para impedir que poluentes extremamente nocivos entrem em contato direto com os seres humanos: os elementos poluidores são acumulados nas cinzas, que são misturadas em diversos tipos de materiais – normalmente de construção, como o cimento – possibilitando assim que, mesmo na melhor das hipóteses, estes poluentes penetrem no solo e, até mesmo, em águas subterrâneas (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020).

A incineração também é restritiva em termos econômicos. O investimento e a manutenção demandada por esse tipo de manejo, devido principalmente à baixa

---

<sup>85</sup> Em inglês, *waste-to-energy*.

<sup>86</sup> Em inglês, *plastic-to-fuel*.

produtividade alcançada a partir da queima de materiais e a imposição de uma grande quantidade de matéria-prima para manter o sistema operacional, fazem da incineração um processo muito mais complexo em comparação a reciclagem mecânica e química (PLASTICS EUROPE, 2018; RHODES, 2019).

De acordo com o Atlas do Plástico (2020), nos Estados Unidos, a combustão de resíduos é a indústria mais prejudicial ao meio ambiente e mais custosa em termos econômicos se comparada ao benefício que ela proporciona. Ao mesmo tempo, a incineração compromete a reciclagem consumindo materiais recuperáveis como matéria-prima, diminuindo os ciclos de valor de uso dos materiais e, por fim, demandando os investimentos que poderiam ser feitos na indústria de produção de energia renovável e de soluções mais eficientes para a produção de outros tipos de materiais.

De qualquer modo, a crescente produção de plásticos e a ineficiência do manejo dos resíduos originados por essa lógica de produção causou, historicamente, o envio de muitos resíduos plásticos dos países ricos para os países periféricos (BARNES, 2019). Em janeiro de 2018, a China, principal importadora desse tipo de material, banuiu a entrada dos resíduos plásticos no país, forçando os mercados domésticos a encontrarem outros destinos para os resíduos (MCGRATH, 2019; SILVA; CAPANEMA, 2019; WANG *et al.*, 2020).

Atualmente, a América Latina produz 4,4% dos plásticos e consome 8% do total produzido no mundo (KAZA, 2018; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020). De acordo com a WWF (2019), Estados Unidos, China e Índia ocupam as primeiras posições entre os países que mais geram resíduos plásticos no mundo, sendo o Brasil o quarto maior produtor. Os Estados Unidos são os maiores produtores de resíduos plásticos, já que geram cerca de 70,7 milhões de toneladas por ano, com uma taxa de reciclagem de 34,60%. Já a China, segunda maior produtora, alcança uma taxa de reciclagem nacional de 21,92%. Situação diferente do Brasil, já que produzidos nacionalmente 11,3 milhões de toneladas de detritos plásticos por ano. Desse total, mais de 10 milhões de toneladas são coletadas (91%), porém apenas 145 mil toneladas, isto é, 1,28% são recicladas no Brasil (WWF, 2019), como se verá a seguir.

### 3.2.3 A cadeia nacional da produção de plásticos e de resíduos plásticos

Se, como dito anteriormente, até 1950, a indústria petroquímica estava centralizada nos Estados Unidos<sup>87</sup>, principalmente a partir da atividade das empresas petroquímicas europeias, o setor produtivo começa a se fragmentar: a competição acirrada entre as empresas norte americanas e europeias faz com que o investimento no setor passe a ser feito também na periferia do capitalismo, como aconteceu no Brasil (COUTO, 2003; SCHLICKMANN, 2018).

O desenvolvimento do poliestireno na Alemanha e a sua aplicação a partir de 1936 – principalmente na confecção de copos plásticos e espumas – foi um momento importante não apenas para a história dos polímeros, mas principalmente para a indústria plástica brasileira: a primeira fábrica de poliestireno do mundo, a Bakol, foi fundada em 1949, em São Paulo (TORRES, 1997; COUTO, 2003; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020), apenas um ano depois da instalação da primeira fábrica petroquímica brasileira, no Paraná, da ALBA (*Borden Incorporated*), produtora de formol (COUTO, 2003).

Neste contexto, a atividade petroquímica no Brasil, se estabeleceu principalmente em São Paulo, onde nos primeiros anos da década de 1950, foi instalada outra fábrica de poliestireno: a Plásticos Kopers, que operava com estireno importado (TORRES, 1997). Nesta mesma década, foi construída a Indústria Química Eletrocloro, que produzia dentre outros subprodutos petroquímicos, o policloreto de vinila (PVC). A maior parte das matérias-primas que sustentavam a produção no Brasil, como o polietileno, as fibras de nylon, fertilizantes nitrogenados e o poliéster eram importados dos Estados Unidos e da Alemanha (TORRES, 1997; COUTO, 2003).

A consolidação da atividade petroquímica brasileira na década seguinte foi impulsionada pela construção da Refinaria Presidente Bernardes<sup>88</sup>, em Cubatão, São Paulo, sob responsabilidade do Conselho Nacional de Petróleo<sup>89</sup> (CNP). De acordo

---

<sup>87</sup> Em 1956, os Estados Unidos detinham 87,5% da produção petroquímica e a Europa era responsável por apenas 9,2% do mercado mundial. Entre as principais companhias norte americanas estavam a *Dow Chemical*, *Union Carbide* e *Phillips Petroleum* (COUTO, 2003).

<sup>88</sup> A refinaria iniciou suas operações em 1955, logo depois, em 1958 a Fábrica de Fertilizantes de Cubatão (FAFER) entrou em operação (TORRES, 1997; COUTO, 2003).

<sup>89</sup> O Conselho Nacional do Petróleo (CNP) iniciou, em 1938, a estruturação da exploração de petróleo no Brasil. Em um cenário de acirramento na luta pelo petróleo, em 1948, o Estatuto do Petróleo, cujo objetivo era regularizar a exploração petrolífera nacional. Como resultado das mobilizações da campanha “O Petróleo é Nosso!”, por meio da Lei n.º 2004, é criada a Petrobrás,

com Couto (2003), a refinaria criou a base material necessária para a produção de uma série de subprodutos da refinação do petróleo, dentre eles, principalmente os fertilizantes nitrogenados e a produção de alguns tipos de polímeros. De todo modo, o estabelecimento de uma indústria de resina termoplástica nacional possibilitou a redução dos custos de produção, principalmente de bens manufaturados de consumo doméstico e de embalagens (TORRES, 1997).

A constituição do monopólio estatal de exploração, produção, refino e transporte de petróleo e seus derivados, e a criação da empresa pública Petróleo Brasileiro S/A – Petrobrás, em 1953, durante o governo de Getúlio Vargas, deu início a uma fase de expansão (TORRES, 1997; COUTO, 2003). Já no final da década de 1950, são instaladas outras quatro unidades industriais que consomem derivados da refinação de petróleo: a Companhia Brasileira de Estireno (CBE) – Subsidiária da Koppers Co. Inc. responsável pela produção de estireno (1957); a Union Carbide do Brasil – Subsidiária da Union Carbide Americana – produtora de polietileno de baixa densidade (1958); a Companhia Petroquímica Brasileira (COPEBRÁS) – Subsidiária da Celanese Corp. Americana (1958) e a Alba S.A. – Subsidiária da Borden Americana (1958). É também desta época a instalação da fábrica de isopropanol e acetona, feita pela Rhodia (TORRES, 1997).

A cadeia produtiva de petroquímicos é organizada majoritariamente em produtores de primeira geração (monômeros), segunda geração (polímeros) e terceira geração (transformados plásticos). Cada momento da cadeia se distingue dos outros pela fase de transformação em que se encontram as matérias-primas e os insumos petroquímicos e, dessa forma, cada geração tem uma estrutura de mercado distinta, isso posto, já se entende que exista uma quarta geração que são as resinas recicladas (ABIPLAST, 2020).

A cadeia produtiva petroquímica parte do refino do petróleo bruto e a sua transformação em subprodutos. A principal matéria-prima da cadeia petroquímica é a nafta<sup>90</sup>, seguida pelo gás natura (SCHLICKMANN, 2018). A Petrobrás, a maior fabricante desses produtos, responsável por 98% da capacidade de refino do país, atende parte da demanda nacional com a sua produção. Contudo, principalmente com

---

cujá fiscalização ficou a cargo do próprio Conselho Nacional do Petróleo. Em 1997, porém, pela Lei nº 9.478, a Petrobras deixou de deter o monopólio do setor petroleiro do Brasil.

<sup>90</sup> A nafta é “um derivado de petróleo utilizado principalmente como matéria-prima da indústria petroquímica para a produção de eteno e propeno, além de outras frações líquidas, como benzeno, tolueno e xilenos” (EPE, 2019, p. 24).

as mudanças estabelecidas na empresa desde 2016, a produção doméstica é dependente de importações – embora existam excedentes de petróleo na produção nacional, que é constituída de um parque produtivo composto por 17 refinarias, que possuem juntas uma capacidade de processamento de aproximadamente 2,3 milhões de barris por dia, existe a demanda interna de importação de quase todos os principais derivados líquidos. (PEPINELLI, 2015; EPE, 2019). De acordo com a Abiquim (2022), em 2021, o faturamento líquido da indústria química brasileira somente com a produção nacional de resinas termoplásticas foi de US\$ 11,4 bilhões: US\$ 9,7 bilhões com a produção de petroquímicos básicos e US\$ 1,8 bilhões com resinas termofixas.

No caso específico da nafta, a produção nacional é radicalmente inferior a demanda interna: seriam necessários cerca de 9 milhões de toneladas para a produção nacional, contudo, nos últimos dez anos, a produção desse subproduto diminuiu expressiva e constantemente: em 2007 produzia-se cerca de 6,5 milhões de toneladas, já em 2017 esse número diminuiu para 2,2 milhões de toneladas, sendo a Reduc e a RNEST as principais refinarias produtoras de nafta (EPE, 2019).

O refino do petróleo é um conjunto de processos produtivos que transformam o óleo cru em diversos derivados de valor comercial. Sendo assim, o refino “é constituído basicamente por quatro tipos de processo: separação, conversão, tratamento e processos auxiliares” (EPE, 2019, p. 18). Do ponto de vista produtivo, na primeira geração, a atividade fim do refino é, por meio do craqueamento dos hidrocarbonetos, fracionar a nafta (ou etano, propano, butano), obtendo como resultado petroquímicos básicos: as olefinas – eteno, propeno e butadieno, entre outros – e os aromáticos – benzeno, tolueno e xilenos (EPE, 2019), como pode ser observado na Figura 4.

O eteno é um produto barato, obtido por meio de uma técnica simples de refino, do qual a produção do polietileno depende. Já o propeno é um derivado do processamento da nafta usado na fabricação de produtos sem substitutos próximos, com elevado custo de manuseio – é um insumo petroquímico imprescindível para a produção de polipropileno, uma das mais usadas resinas plásticas (PEPINELLI, 2015; EPE, 2019).

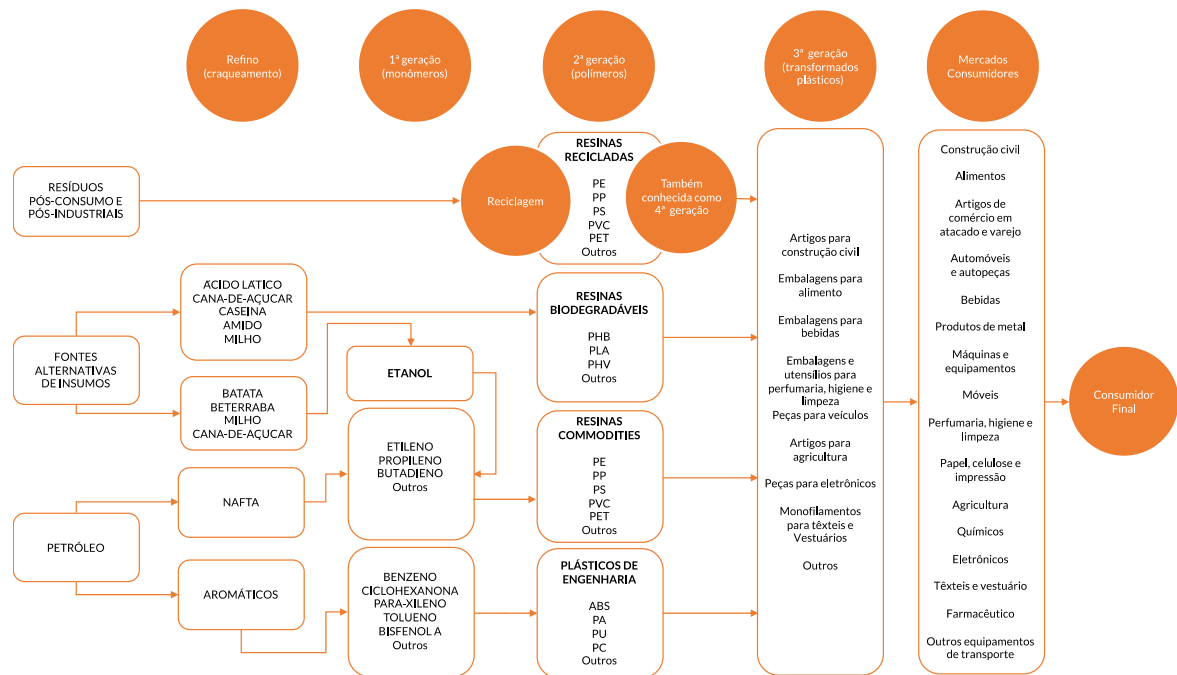
Atualmente, a indústria petroquímica brasileira de primeira geração é composta por quatro parques produtivos da Braskem<sup>91</sup> que estão localizados nos municípios de

---

<sup>91</sup> A empresa é uma das mais importantes da primeira e da segunda geração (EPE, 2019).

Camaçari (BA), Triunfo (RS), Mauá (SP) e Duque de Caxias (RJ). A Braskem é responsável por produzir nestes parques majoritariamente o eteno. Os demais petroquímicos básicos produzidos nessas centrais são: propeno, butadieno, benzeno, tolueno, xilenos, dentre outros (BRASKEM, 2018). Neste contexto, com 29 fábricas instaladas no Brasil, a Braskem é a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas – sendo a única produtora de polietilenos (PE) e polipropilenos (PP) no Brasil – além de insumos químicos básicos, como eteno, propeno, butadieno, benzeno, tolueno, cloro, soda e solventes, entre outros (PEPINELLI, 2015; EPE, 2019). Neste sentido, é possível afirmar que a indústria petroquímica brasileira é um caso tradicional de oligopólio, ao menos nas atividades de primeira e segunda geração, já que suas atividades estão concentradas em um número pequeno de grandes multinacionais (MACHADO, 2012; PEPINELLI, 2015; EPE, 2019).

**Figura 4 – Resumo da cadeia petroquímica e de plástico**



Fonte: Adaptado de Abiplast (2020)

O propeno é um dos mais importantes insumos para a indústria petroquímica de segunda geração. As resinas termoplásticas são os principais produtos originados nesta fase produtiva. Esse tipo de resina não sofre alterações nas estruturas químicas da matéria quando aquecidas, podendo ser moldadas e, posteriormente, solidificadas por resfriamento (EPE, 2019). Dentre os principais produtos da segunda geração estão os polietilenos – o polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de baixa densidade linear (PEBDL) e o polietileno de alta densidade (PEAD) – e o polipropileno

(PP), além de intermediários. Dentre os intermediários estão o monocloreto de vinila (MVC), o estireno, o acetato de vinila, o di-isocianato de tolueno (TDI), o óxido de propeno, o fenol, o caprolactama, a acrilonitrila, o óxido de eteno e o ácido acrílico. Esses intermediários são transformados em polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET), policloreto de vinila (PVC), estireno e poliestireno (PS), acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), além de outras resinas termoestáveis, polímeros para fibras sintéticas, elastômeros, poliuretanas, bases para detergentes sintéticos e tintas (ABDI, 2009; ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015; EPE, 2019). Existe uma concentração produtiva de sete tipos de termoplásticos: PEAD, PEBD, PELBD, PP, PVC, PS e PET – em 2016, totalizaram aproximadamente 90% do consumo interno (EPE, 2019).

São as companhias da segunda geração as responsáveis pela maior parte do desenvolvimento tecnológico da indústria petroquímica como um todo, já que é nesta etapa que são produzidos os polímeros utilizados na terceira geração da cadeia produtiva, dessa forma, estas empresas são intensivas em escala, em capital e fazem investimentos enormes em pesquisa e desenvolvimento (ARAÚJO; NEGRI, 2011; MACHADO, 2012; ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015; SCHLICKMANN, 2018). Entre as principais empresas de segunda geração que possuem fábricas no Brasil estão a BASF, Braskem, Dow, Elekeiroz, Innova, Lanxess, Oxiteno, PetroquímicaSuape e Unigel (EPE, 2019).

A terceira geração da indústria petroquímica é composta por organizações que transformam as resinas plásticas em mercadorias de diferentes qualidades, formas e finalidades para a produção de outras mercadorias e para o consumidor final. Além das resinas plásticas, os transformadores plásticos também empregam diversos tipos de aditivos (plastificantes, estabilizantes, lubrificantes, dentre outros) na produção dos artefatos e, ainda, empregam processos industriais variados com diferentes tecnologias, como a extrusão (por sopro, de chapas, de perfil, de filme, dentre outros), injeção, compressão, a rotomodolagem e termoformação a vácuo (PEPINELLI, 2015; ABIPLAST, 2020).

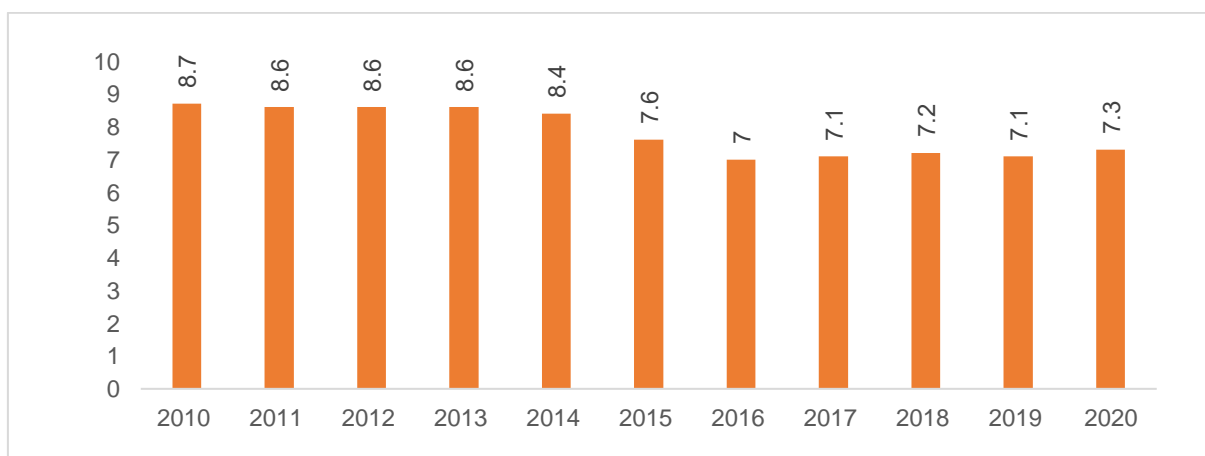
A diversidade de produtos gerados na terceira geração está presente em várias indústrias – alimentícia, automobilística, agrícola, na construção civil, nos eletroeletrônicos, nas embalagens e nos artefatos hospitalares (ZANIN, 2015; PEPINELLI, 2015). É evidente que a terceira geração da indústria petroquímica é a que mais gera de valor na cadeia produtiva do petróleo: o produto transformado apresenta um valor de troca aproximadamente sete vezes maior (PEPINELLI, 2015).



A indústria de transformação de plásticos possui características muito diferentes da indústria de petroquímicos básicos e da indústria de resinas (SCHLICKMANN, 2018). Esse distanciamento acontece porque não há uma unidade técnica nem econômica entre a terceira geração em relação as fases anteriores que compõe a indústria petroquímica (PEPINELLI, 2015). A característica principal da terceira geração é justamente o maior grau de diferenciação e diversificação produtiva, além de ser uma indústria intensiva em mão de obra, com menor escala de produção e com processos de produção mais flexíveis. Neste sentido, a terceira geração é majoritariamente composta por empresas de pequeno ou médio porte que recebem pressões relativas ao custo das matérias-primas, já que seus fornecedores se organizam em oligopólio, quanto dos seus compradores (PEPINELLI, 2015).

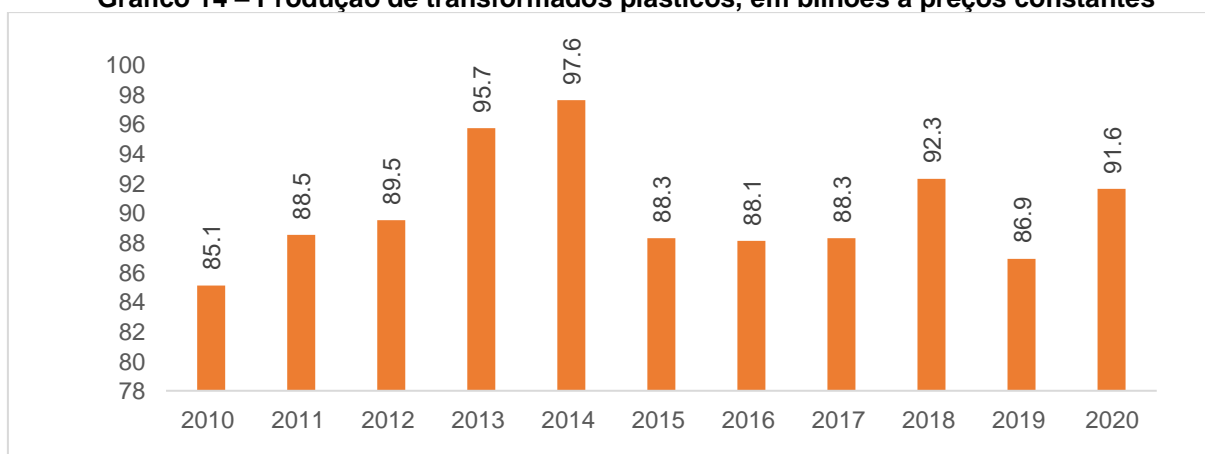
A produção de transformados quanto ao volume e ao preço podem ser visualizadas no Gráfico 13 e no Gráfico 14.

**Gráfico 13 – Produção de transformados plásticos, em milhões de toneladas 2010-2020**



Fonte: Abiplast (2020)

**Gráfico 14 – Produção de transformados plásticos, em bilhões a preços constantes**



Fonte: Abiplast (2020)

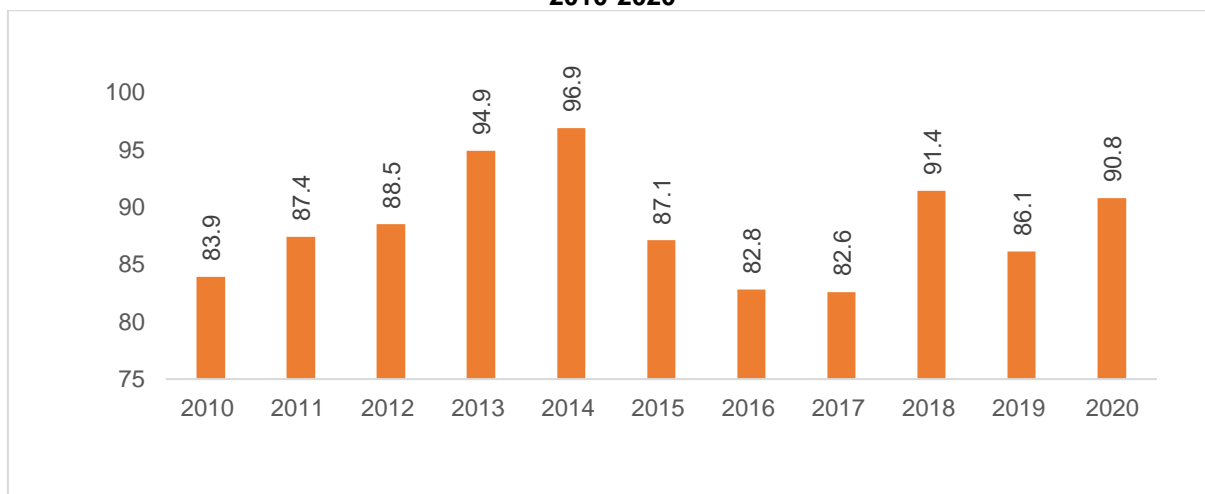
Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Plástico (ABIPLAST), em 2018, a indústria cresceu 0,8% em relação ao ano anterior, produzindo aproximadamente 6,17 milhões de toneladas de produtos transformados. Já em 2019, o Brasil produziu 8,2 milhões de toneladas de resinas termoplásticas e 7,1 milhões de toneladas de transformados plásticos (ABIPLAST, 2020). Contudo, em 2021 se manteve o patamar de 7,1 milhões de toneladas de produção física – registrando uma retração de 1,8% em comparação ao ano de 2020, quando a indústria chegou ao ápice da sua produção com 7,3 milhões de toneladas produzidas, apresentando um crescimento de 2,4% em relação a 2019 (ABIPLAST, 2019; ABIPLAST 2022). A retração do mercado neste período se deve mais aos reflexos que a pandemia teve na produção e no consumo de mercadorias do que uma mudança estrutural na lógica de produção do setor (ABIPLAST 2022).

No Brasil, do ponto de vista financeiro, a indústria de transformação de plástico cresce a cada ano. Se em 2007 o faturamento foi de cerca de 36 bilhões de reais, em 2010 já alcançava o número de 53 bilhões de reais, chegando em 2021 ao patamar recorde de R\$ 127,5 bilhões (ABIPLAST, 2011; ABIPLAST 2022). Contudo, em volume, desde 2016, houve uma centralização da indústria de transformados plásticos no país condicionada pela crise econômica, como é possível visualizar também no Gráfico 14.

Em 2010, o setor empregava 346.610 trabalhadores, sendo considerado o terceiro maior empregador da indústria de transformação brasileira, correspondendo por 5% do total de empregos do setor. Em 2021 emprega 349.928 trabalhadores, sendo 13.180 somente da indústria de reciclagem de plásticos – o que demonstra também uma mudança no padrão tecnológico já que a variação de trabalhadores empregados no setor quase não cresceu, mas o faturamento da indústria, apesar da crise de 2015, aumentou no mesmo período (ABIPLAST, 2011; ABIPLAST 2022).

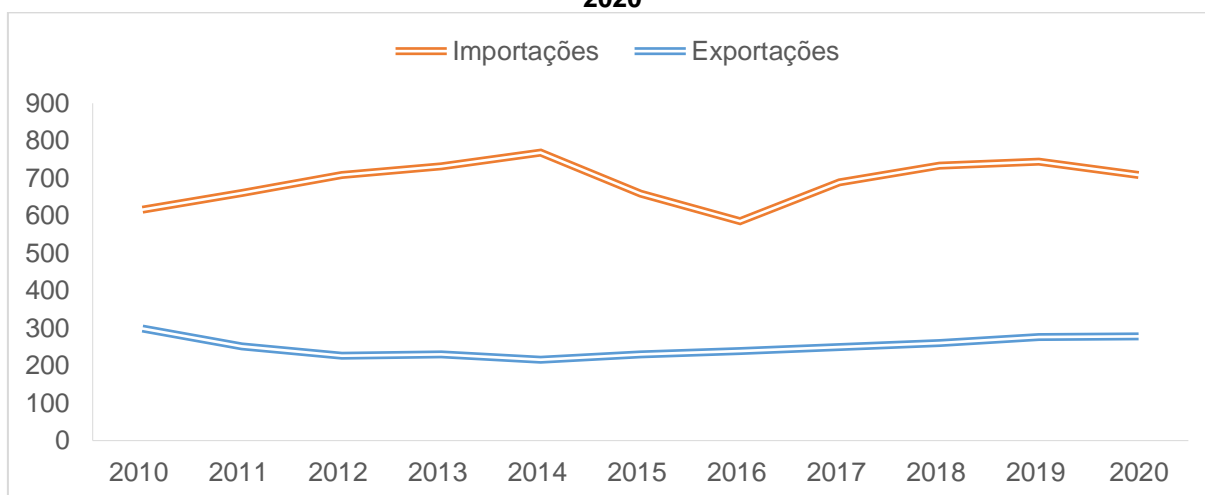
Há ainda outra questão interessante: o movimento do faturamento do setor produtivo de transformados plásticos na última década, como pode ser visualizado no Gráfico 15. Já as exportações e importações para o mesmo período são apresentadas no Gráfico 16.

**Gráfico 15 – Faturamento de transformados plásticos, em R\$ bilhões a preços constantes 2010-2020**



Fonte: Adaptado de Abiplast (2020)

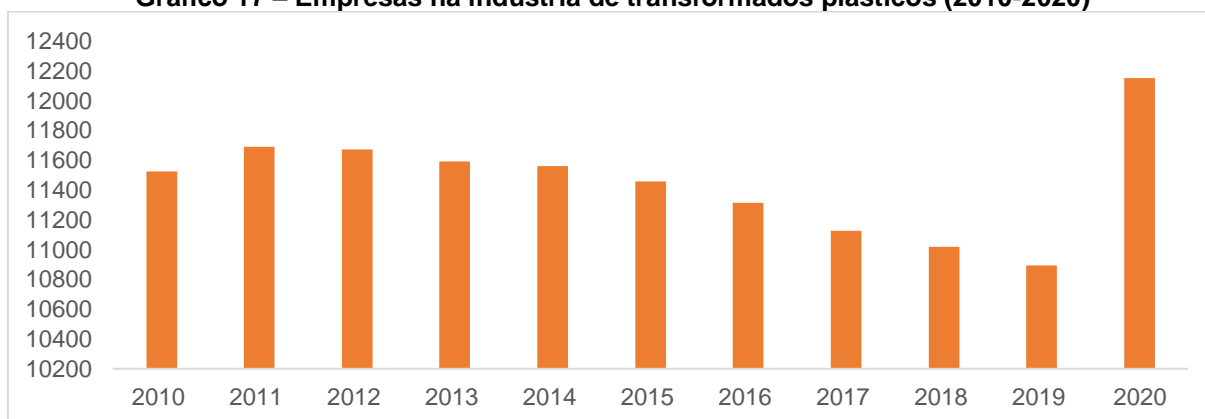
**Gráfico 16 – Exportações e importações de transformados plásticos (em mil toneladas) 2010-2020**



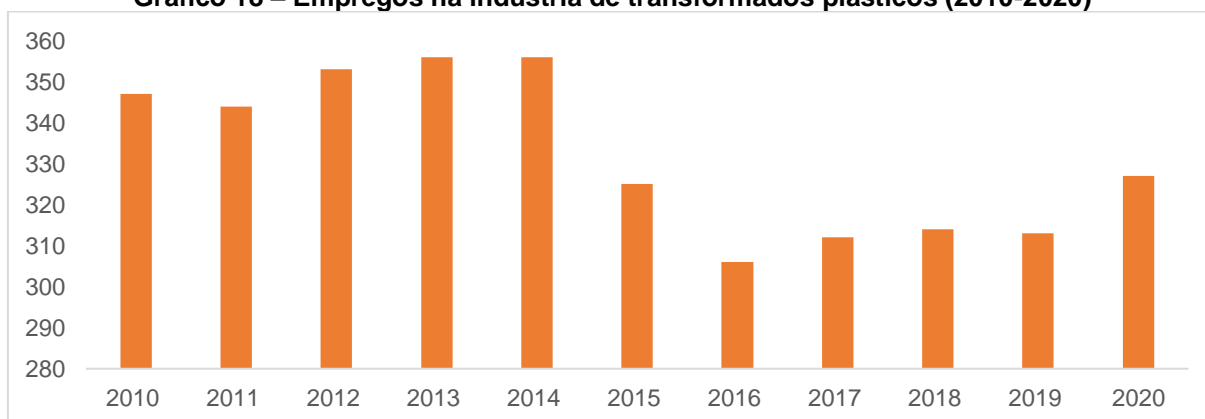
Fonte: Adaptado de Abiplast (2020)

Em 2019, a Abiplast (2020) identificou no Brasil 10.891 empresas de transformados plásticos que faturaram um total de R\$ 90,8 bilhões e que empregaram em postos formais de trabalho cerca de 326 mil pessoas. Já em 2020<sup>92</sup>, o número de empresas subiu para 12.151, que foram responsáveis pelo emprego de 349 mil pessoas (ABIPLAST, 2021). O crescimento da indústria de transformados plásticos está exposta no Gráfico 17, a evolução dos postos de trabalho estão expostos no Gráfico 18.

<sup>92</sup> O estudo completo da Abiplast para o ano de 2020 e 2021 ainda não foi publicado, por isso trabalharemos apenas com as informações disponíveis antes do período pandêmico.

**Gráfico 17 – Empresas na indústria de transformados plásticos (2010-2020)**

Fonte: Adaptado de Abiplast (2020; 2021)

**Gráfico 18 – Empregos na indústria de transformados plásticos (2010-2020)**

Fonte: Adaptado de Abiplast (2020; 2021)

Ainda, segundo a Abiplast (2020), mais de 95% das empresas que compõem a indústria de transformados plásticos são microempresas, pequenas e médias empresas em faturamento, com receitas de até 78 milhões de reais. As médias empresas – com faixa de receita variando entre 3,6 e 78 milhões de reais – detêm mais de 40% dos postos de trabalho. Por fim, as grandes empresas – com receita acima de 78 milhões de reais – e que representam cerca de 2% do setor, detêm mais de 45% do valor da transformação industrial e mais de 50% da receita líquida de vendas industriais.

Em 2019, do total de empresas transformadoras de plástico, quase metade delas (43,2%) estão localizadas em São Paulo, sendo que do total, 78,7% estão concentradas na região sul e sudeste (ABIPLAST, 2020). Ou seja, das mais de trezentas mil empresas, um total de 257.354, das quais 141.146 estavam localizadas no estado de São Paulo, 42.603 em Santa Catarina, 27.560 no Rio Grande do Sul, 25.293 no Paraná, e 20.752 empresas Minas Gerais. As demais organizações estão disseminadas por todos os estados, com incidência menor nas regiões Norte e

Nordeste. A dispersão geográfica das empresas e postos de trabalho pode ser visualizada nas Tabela 4 e Tabela 5.

**Tabela 4 – Distribuição de empregos de transformados plásticos, por estado (2019)**

UF	ORG.	PART. (%)
São Paulo	141.146	43,2%
Santa Catarina	42.603	13,0%
Rio Grande do Sul	27.560	8,4%
Paraná	25.293	7,7%
Minas Gerais	20.752	6,4%
Rio de Janeiro	13.318	4,1%
Bahia	10.846	3,3%
Pernambuco	9.760	3,0%
Amazonas	7.906	2,4%
Goiás	5.134	1,6%
Ceará	4.566	1,4%
Alagoas	3.719	1,1%
Paraíba	2.694	0,8%
Espírito Santo	2.602	0,8%
Mato Grosso do Sul	1.987	0,6%
Rio Grande do Norte	1.633	0,5%
Mato Grosso	1.630	0,5%
Pará	1.157	0,4%
Distrito Federal	607	0,2%
Sergipe	578	0,2%
Maranhão	459	0,1%
Piauí	343	0,1%
Rondônia	278	0,1%
Acre	107	0,0%
Tocantins	80	0,0%
Roraima	1	0,0%
Brasil	<b>326.759</b>	<b>100%</b>

Fonte: Abiplast (2020)

**Tabela 5 – Distribuição de empresas de transformados plásticos, por estado (2020)**

UF	EMP.	PART. (%)
São Paulo	4623	42,4%
Rio Grande do Sul	1184	10,9%
Santa Catarina	1005	9,2%
Paraná	929	8,5%
Minas Gerais	780	7,2%
Rio de Janeiro	485	4,5%
Bahia	309	2,8%
Goiás	285	2,6%
Pernambuco	281	2,6%
Ceará	203	1,9%
Amazonas	117	1,1%
Paraíba	114	1,0%
Espírito Santo	90	0,8%
Alagoas	67	0,6%
Rio Grande do Norte	66	0,6%
Mato Grosso	59	0,5%
Mato Grosso do Sul	56	0,5%
Distrito Federal	55	0,5%
Pará	52	0,5%
Sergipe	34	0,3%
Piauí	31	0,3%
Maranhão	26	0,2%
Rondônia	22	0,2%
Tocantins	12	0,1%
Acre	5	0,0%
Roraima	1	0,0%
Brasil	<b>10.891</b>	<b>100%</b>

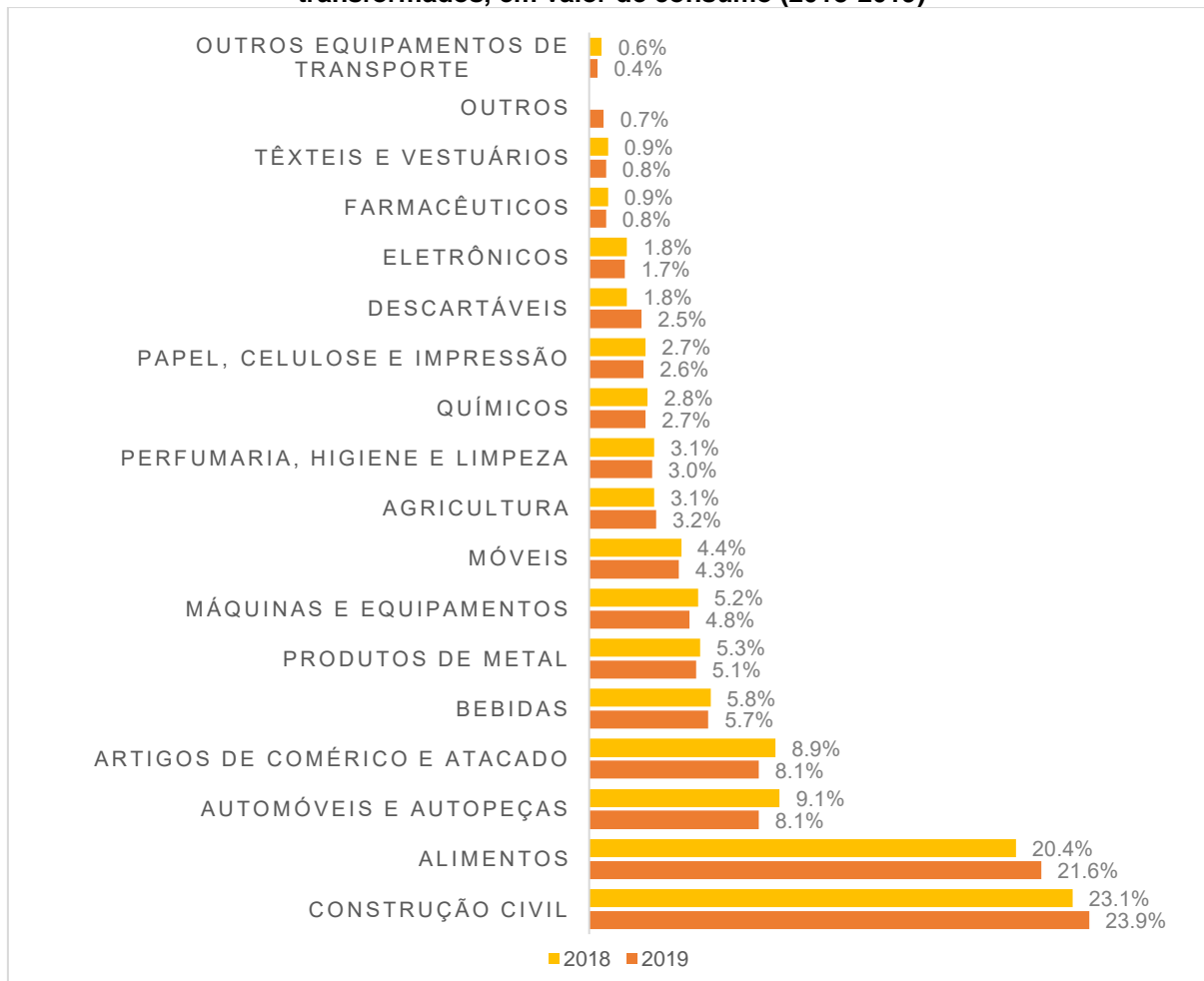
Fonte: Abiplast (2019)

Segundo a Abiplast (2020), em 2019, a produção física do setor de transformados plásticos diminuiu -1,6%. Segundo a associação, a retração foi consequência direta da queda na produção de bens intermediários, bem como da diminuição da produção dos setores de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos e de produtos farmacêuticos. A conjuntura econômica do setor foi bem distinta daquela projetada: esperava-se um crescimento de 2,5% para o ano (ABRELPE, 2019).

Em 2020, houve novamente uma queda na produção de transformados plásticos de cerca de 1% em relação a 2019 (ABIPLAST, 2021). Contudo, o consumo aparente cresceu 1,8%, o que evidencia a demanda interna por produtos importados

(PICPLAST<sup>93</sup>, 2021). A participação no consumo de plásticos transformados no Brasil para 2019 está exposto no Gráfico 19.

**Gráfico 19 – Comparação da distribuição nacional do consumo setorial de plásticos transformados, em valor de consumo (2018-2019)**



Fonte: adaptado de Abiplast (2018) e Abiplast (2019)

De acordo com Pepinelli (2015), no Brasil, os transformadores plásticos compram os materiais de três principais fontes fornecedoras: empresas fabricantes de resinas plásticas (segunda geração); de distribuidores ou das recicladoras de plásticos.

Quando se observa apenas a reciclagem de resíduos plásticos, os números estimados entram em contradição. Se a WWF (2019) estima em 11,3 milhões de toneladas de resíduo plástico produzido por ano no Brasil, a estimativa da Abiplast

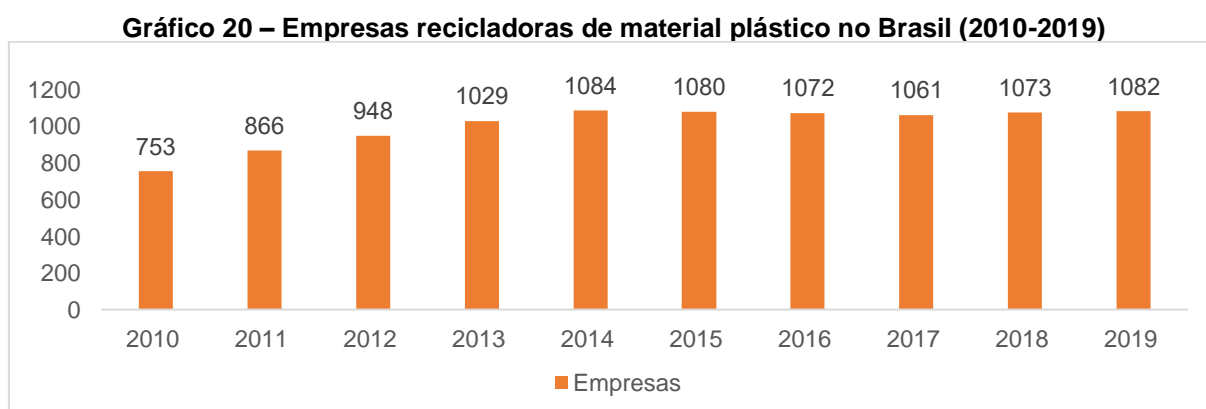
<sup>93</sup> Desde 2013, a ABIPLAST e a Braskem desenvolvem conjuntamente o Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico (PICPLAST) que é responsável por programas estruturais que tem como objetivo central aumentar a competitividade e crescimento da indústria de transformação plástica nacional e, na contramão do que é defendido por uma parte expressiva do conhecimento científico, promover as vantagens do plástico como solução sustentável para as necessidades coletivas – as ações são financiadas por um fundo setorial das próprias empresas transformadoras.

(2021) não alcança nem 4 milhões de toneladas de produção de resíduos. Se a WWF (2019) reitera que apenas 1,28% para 2016, equivalente a 145 mil toneladas, são de fato recicladas e inseridas na cadeia produtiva (KAZA, 2018; ATLAS DO PLÁSTICO, 2020), a Abiplast (2021) trabalha com um número muito superior: para a associação a porcentagem de reciclagem de resíduos plásticos é de cerca de 23% para 2020.

De fato, tanto a Abiplast quanto a Plastivida contestam publicamente os dados relativos à reciclagem disponibilizados pela WWF (2019). De acordo com as entidades, 550 mil toneladas de plásticos foram recicladas em 2016<sup>94</sup>. A partir do cálculo do volume reciclado por ano e o montante que é consumido de embalagens e equiparáveis, a Abiplast e a Plastivida indicavam um índice de reciclagem nacional maior do que 25,8%. Contudo, quando se compara o volume reciclado com o consumo total de plástico no ano, o índice cai e fica próximo a 9%, a média mundial (VASCONCELOS, 2019).

O índice de reciclagem mecânica de plástico pós-consumo no Brasil em 2010 foi de 22% chegando a apenas 23,1% em 2020 (ABIPLAST, 2013; ABIPLAST, 2021). Ou seja, mesmo nos dados otimistas disponibilizados pela Abiplast, não houve um aumento significativo da reciclagem mecânica na última década.

Em 2019, a Abiplast (2020) identificou no Brasil 1.083 empresas recicladoras que empregavam 10.162 trabalhadores, situação muito distinta do cenário de 2011 quando 815 empresas de reciclagem de material plástico geraram 22.705 empregos (ABIPLAST, 2013). O crescimento da indústria de recicladoras está exposto no Gráfico 20.



<sup>94</sup> Ano-base dos dados que subsidiaram a pesquisa do Banco Mundial (KAZA, 2018).

Em 2019, do total de empresas de reciclagem, 71,9% estão concentradas na região sul e sudeste (ABIPLAST, 2020). Isto é, 778 empresas de um total de 1.083, das quais 319 estavam localizadas no estado de São Paulo, 135 em Santa Catarina, 129 no Paraná, 105 no Rio Grande do Sul e 90 empresas em Minas Gerais. As demais 305 organizações estão distribuídas de forma pulverizada por todos os estados, mas com incidência menor nas regiões Norte e Nordeste (ABIPLAST, 2020). A dispersão geográfica das empresas e postos de trabalho para o ano de 2019 pode ser visualizada nas Tabela 6 e Tabela 7.

**Tabela 6 – Distribuição de empresas de reciclagem de plástico, por estado (2019)**

UF	ORG.	PART. (%)
São Paulo	319	29,5%
Santa Catarina	135	12,5%
Paraná	129	11,9%
Rio Grande do Sul	105	9,7%
Minas Gerais	90	8,3%
Ceará	43	4,0%
Goiás	37	3,4%
Bahia	29	2,7%
Pernambuco	25	2,3%
Rio de Janeiro	22	2,0%
Rio Grande do Norte	19	1,8%
Mato Grosso	19	1,8%
Espírito Santo	18	1,7%
Alagoas	17	1,6%
Paraíba	14	1,3%
Pará	13	1,2%
Amazonas	10	0,9%
Mato Grosso do Sul	10	0,9%
Distrito Federal	8	0,7%
Maranhão	7	0,6%
Rondônia	6	0,6%
Tocantins	5	0,5%
Roraima	1	0,1%
Piauí	1	0,1%
Sergipe	1	0,1%
Brasil	<b>1.083</b>	<b>100%</b>

Fonte: Abiplast (2020).

**Tabela 7 – Distribuição de empregos de reciclagem de plástico, por estado (2020)**

UF	EMP.	PART. (%)
São Paulo	2508	24,7%
Santa Catarina	1552	15,3%
Paraná	1228	12,1%
Minas Gerais	944	9,3%
Rio Grande do Sul	724	7,1%
Ceará	582	5,7%
Rio de Janeiro	452	4,4%
Pernambuco	303	3,0%
Bahia	278	2,7%
Espírito Santo	264	2,6%
Mato Grosso	232	2,3%
Goiás	229	2,3%
Rio Grande do Norte	134	1,3%
Paraíba	124	1,2%
Pará	107	1,1%
Alagoas	99	1,0%
Maranhão	84	0,8%
Mato Grosso do Sul	84	0,8%
Amazonas	82	0,8%
Distrito Federal	68	0,7%
Rondônia	48	0,5%
Tocantins	33	0,3%
Piauí	2	0,0%
Sergipe	1	0,0%
Roraima	1	0,1%
Brasil	<b>10.162</b>	<b>100%</b>

Fonte: Abiplast (2020).

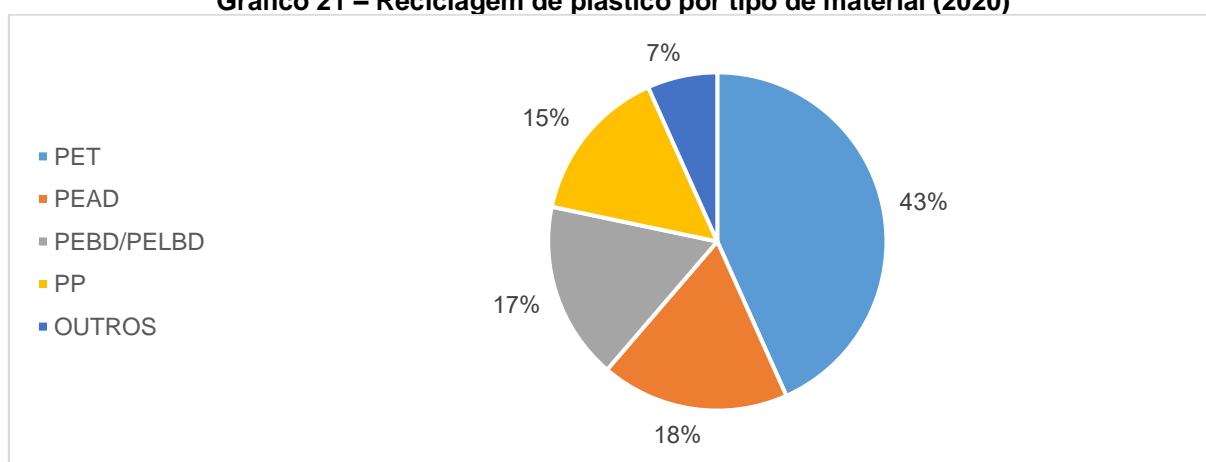
Em 2022, o agravamento da crise, principalmente no primeiro semestre, teve um impacto ainda maior sobre a indústria de reciclagem de plásticos. Houve uma retração de 4,9% no número de empresas e 11,7% nos postos de trabalho do setor de reciclados plásticos, em comparação ao ano anterior (ABRELPE, 2021). Contudo se, entre 2018 e 2020, houve uma variação negativa de 7,7% no número de empresas e de 15,2% no número de empregos, o faturamento real das empresas teve um crescimento de 17,3% para o mesmo período (PICPLAST, 2021).



A quantidade de plástico reciclado pós-consumo no Brasil subiu de 757,6 mil toneladas em 2018, para 838,5 mil toneladas em 2019 – com um faturamento de R\$2,5 bilhões – chegando em 2020 ao total de 884,4 mil toneladas (ABIPLAST, 2020; ABIPLAST, 2021). Contudo, esses números não são expressivos se leva-se em consideração que em 2011 já eram reciclados cerca de 732,3 mil toneladas de plásticos pós-consumo no país (PEPINELLI, 2015).

No Gráfico 21 está expressa visualmente a participação dos diferentes tipos de materiais na indústria de reciclagem de plásticos nacional.

**Gráfico 21 – Reciclagem de plástico por tipo de material (2020)**



Fonte: ABIPLAST (2020)

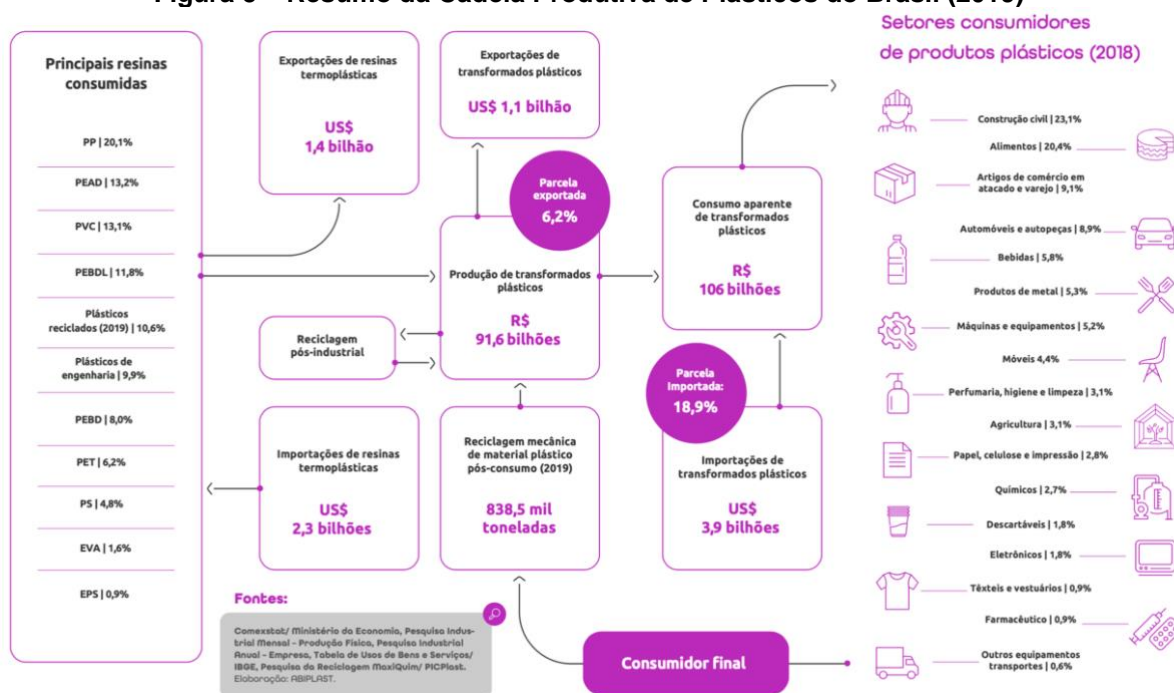
Atualmente, as aplicações dos produtos plásticos reciclados são diversificadas e estão presentes em múltiplos setores industriais. Os principais mercados consumidores de resina plástica pós-consumo de EPS (lajes, telhas isolantes e preenchimento de pisos) e de PVC (utilizado na construção civil e infraestrutura em tubulações) em volume é o setor da construção civil, já o principal consumidor de PEBD e PEBDL reciclados é a setor do agronegócio tendo aplicações diversas com a predominância das lonas. O PS reciclado é utilizado em peças de eletrodomésticos, eletroeletrônicos e brinquedos, enquanto que o PEAD é direcionado principalmente para embalagens industriais e descartáveis (sacolas), o PET reciclado é direcionado para a indústria de higiene pessoal, limpeza doméstica e o setor têxtil e o PP reciclado é utilizado para confecção de utilidades domésticas (PEPINELLI, 2015; ABIPLAST, 2021).

Muitos dos materiais que poderiam passar por processos de reciclagem no país continuam sendo destinados a aterros e lixões. Do volume total de resíduos coletados, o plástico representa 16,8% do total (ABRELPE, 2020). O potencial econômico

desperdiçado com a destinação inadequada somente dos plásticos é, em média, de R\$5,7 bilhões por ano (SELURB, 2019).

O resumo da cadeia produtiva de plásticos e de reciclados plásticos no Brasil pode ser visualizada na Figura 5.

**Figura 5 – Resumo da Cadeia Produtiva de Plásticos do Brasil (2019)**



Fonte: Abiplast (2020)

No entanto, alguns tipos de plásticos possuem índices de reciclagem mecânica importantes. O índice de reciclagem brasileiro das embalagens de PET atingiu 55% no ano de 2019 (ABIPET, 2020). O volume equivale a 311 mil toneladas do produto que geraram um faturamento de mais de R\$ 3,6 bilhões – o correspondente a 33% do faturamento total do setor do PET no Brasil, apresentando um crescimento de 12% em relação a 2018. Os principais consumidores da PET reciclada no país são os fabricantes de pré-formas e garrafas (23%), que utilizam o processo *bottle to bottle*<sup>95</sup> na fabricação de garrafas plásticas e embalagens utilizadas por grandes fabricantes de refrigerantes e bebidas, produtos de beleza e limpeza; seguida pela indústria têxtil com o poliéster utilizado na fabricação dos tecidos (22%), de laminados e termoformados (17%) e o setor químico representa 15% (ABIPET, 2020).

<sup>95</sup> O material é separado, higienizado, cortado ou moído e depois encaminhado para a extrusão para, então, passar por um reator de policondensação, onde ocorre o aumento da viscosidade do PET (PEPINELLI, 2015)

Para a Abipet (2020) a dificuldade para a ampliação da reciclagem está no sistema de coleta do resíduo sólido urbano, já que, de acordo com a associação, as empresas de reciclagem trabalham, em média, com ociosidade superior a 30%.

Entretanto, somente a dependência direta das condições de mercado da indústria petroquímica, faz com que o custo das resinas recicladas possam variar cerca de 25% para mais ou para menos em relação ao preço da resina virgem, o que faz com que a explicação da Abipet não se sustente em relação a realidade do mercado (ABIPLAST, 2014; ABIPLAST, 2019).

Há ainda outra situação que vai de encontro a lógica de funcionamento das Cadeias Globais de Valor: na maior parte dos gráficos expostos neste subitem há uma retração brusca tanto dos índices de reciclagem quanto da produção total de transformados plásticos entre 2014 e 2016. De acordo com a Abiplast (2016) houve uma queda de 8,7% neste período em comparação com 2014, seguida de uma queda de 3,5% em 2016. A associação comparou os números da indústria de plástico com outras indústrias de transformação brasileira, nas quais a queda total foi de 9,9% – sendo que o decréscimo foi ainda maior em setores consumidores de plásticos: o automotivo (-25%), o alimentício (-2,4%), de bebidas (-5,4%), de eletroeletrônicos (-30%) e higiene e perfumaria (-3,8%), respectivamente. As exportações da indústria de plástico da segunda geração subiram 8,8% no mesmo período, contudo o aumento dos custos e dos preços das matérias-primas com a valorização do dólar, o aumento do preço do petróleo e as altas taxas de lucro de produtores norte-americanos e chineses também explicam a tendência da retração do mercado durante o período.

De todo modo, a sobrevivência da indústria de plásticos – tanto doméstica, quanto internacional – vai na direção oposta às transições socioeconômicas, ambientais e políticas necessárias para o enfrentamento não só da crise dos resíduos, mas do colapso ambiental como um todo. É possível afirmar, analisando os últimos movimentos da indústria internacional do petróleo, que uma das saídas dos grandes conglomerados produtores é justamente o investimento em suas principais subindústrias – o setor de fertilizantes, de plásticos e de eletroeletrônicos – para encontrar saídas para a crise de superprodução de petróleo e de gás: na última década, a indústria petroquímica norte-americana<sup>96</sup> gastou mais de 200 bilhões de dólares em indústrias químicas e, sobretudo, na fabricação de polímeros, somente

---

<sup>96</sup> Empresas como a ExxonMobil, Dow, BP e a Shell investiram em novas instalações de produção química a partir do xisto nos Estados Unidos.

nos Estados Unidos, como uma forma de compensar a volatilidade dos preços do petróleo (POOLER, 2020).

As petroquímicas vem, gradativa e sutilmente, tornando-se um dos setores mais importantes do consumo produtivo global de petróleo e o superávit de oferta que é despejado nos mercados globais é o principal indicativo desse movimento (POOLER, 2020). Por outro lado, desde 2018, quando a China banuiu a importação de diversos materiais, as exportações de resíduos plásticos dos Estados Unidos para a América Latina foram ampliadas, sendo 2021 o ano em que a maior quantidade de resíduos foi exportada para o continente. O principal destino é o México, mas também foram enviados resíduos para a Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Venezuela e Brasil (LIMA, 2022).

Evidentemente, os países latino americanos que mais recebem resíduos são aqueles que têm marcos regulatórios mais fracos. Entre os países listados, o Brasil é o que menos recebe resíduos já que a política brasileira não permite a importação desse tipo de material e, apesar de todas as possíveis críticas que podem ser feitas aos marcos regulatórios nacionais, o país desenvolveu alguns mecanismos de proteção por meio de diversas políticas públicas que resguardam, mesmo que minimamente, o espaço que o país ocupa em algumas cadeias globais de valor, como é o caso do manejo de resíduos.

O tráfico de resíduos plásticos, seja ele legal ou não, é possivelmente uma das expressões mais bárbaras do capitalismo e da ocupação colonial de territórios dos países do sul e contribuem consideravelmente para transformá-los em zonas de sacrifício ambiental<sup>97</sup> (LIMA, 2022). É o recrudescimento do que Nixon (2011) denomina de violência lenta – praticada por indústrias químicas, no capitalismo tardio, sob a tutela da lógica irracional do crescimento econômico infinito e do exercício do imperialismo dos países centrais sobre as nações periféricas (ACSELRAD, 2010; MILLINGTON; LAWHON, 2019): é uma “violência que ocorre gradualmente e fora de vista, uma violência de destruição prolongada que se dispersa no tempo e no espaço,

---

<sup>97</sup> Territórios ocupados por grandes empreendimentos ou operações produtivas que, pela desvalorização e degradação do espaço conjugada com a fragilidade política e social local, tornam-se atrativos para novas empresas e atividades também destrutivas (ACSELRAD, 2010).

uma violência desgastante que normalmente não é vista como violência de forma alguma<sup>98</sup> (NIXON, 2011, p. 2, *tradução nossa*).

Por fim, no contexto apresentado, a cadeia de valor dos resíduos plásticos pode ser entendida como uma rede organizada em torno de um artefato, o resíduo plástico, que reúne os catadores, as cooperativas, os sucateiros, as recicladoras, as empresas transformadoras de plástico, os grande geradores de resíduos, a indústria petroquímica e química como um todo, as Redes Globais de Valor, as Redes de Destruição Global, o Estado, os governos e seus dispositivos regulatórios, condicionando uns aos outros e exercendo coercivamente seu poder uns sobre os outros.

## 4 METODOLOGIA

Além das considerações metodológicas de caráter prático, já que apresentam as várias etapas que conduziram a pesquisa, este capítulo também referencia as questões metodológicas de caráter teórico, na medida em que apresenta as filiações filosóficas que constroem o arcabouço epistêmico pelas quais o objeto e o tema desta tese podem ser compreendidos.

Neste sentido, a saber, a metodologia está organizada em quatro subcapítulos: revisão sistemática da literatura, abordagem metodológica, planejamento e operacionalização da pesquisa.

### 4.1 Revisão sistemática da literatura

O levantamento bibliométrico aliado a revisão sistemática da literatura busca mensurar de forma quantitativa e qualitativa a produção científica sobre um determinado objeto de estudo (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014; RUTHES; SILVA, 2015). A partir da investigação sistematizada das bases de dados científicas é possível desvelar padrões, critérios e variáveis de um conjunto de artigos – por exemplo, autores utilizados, principais categorias de análise, relevância dos periódicos, dentre outros – que podem, em um segundo momento, compor o portfólio

---

<sup>98</sup> “(...) a violence that occurs gradually and out of sight, a violence of delayed destruction that is dispersed across time and space, an attritional violence that is typically not viewed as violence at all”.

bibliográfico de uma pesquisa (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; VAZ, *et al.*, 2012).

A revisão sistemática da literatura pode ser definida como uma análise exploratória sobre determinado tema que busca definir seu estado da arte; bem como identifica as categorias de análise mais trabalhadas para entender esse determinado fenômeno; apresenta os trabalhos mais recentes; indica os dados primários e secundários; é reproduzível e consistente: Processo para identificar toda pesquisa relevante para o objeto de estudo. Ainda, a revisão sistemática da literatura define critérios e métodos sistemáticos, para identificar e selecionar as fontes biográficas com o máximo rigor, grau de eficiência e confiança no trabalho desenvolvido (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014). De fato, esse processo analítico possibilita identificar o desenvolvimento dos saberes científicos em uma determinada área, já que examina o conhecimento produzido e publicado nos principais periódicos científicos do mundo, possibilitando, igualmente, determinar a relevância e o ineditismo de uma pesquisa. Além disso, o levantamento bibliométrico pode revelar lacunas em determinadas áreas do conhecimento que podem ser exploradas em outros trabalhos científicos (RUTHES; SILVA, 2015).

Diante disto, procurou-se realizar uma análise sistemática da literatura para mensurar de forma quantitativa a produção científica sobre a temática da pesquisa proposta, conduzida seguindo os critérios estabelecidos pelo processo denominado ProKnow-C (RUTHES; SILVA, 2015).

Nesse sentido, as seguintes etapas foram estabelecidas para esta análise: (i) definição do problema e dos objetivos da pesquisa (ii) desenvolvimento do protocolo de pesquisa; (iii) definição das palavras-chave; (iv) teste de aderência das palavras-chave e validação das mesmas; (v) seleção de bases científicas de artigos; (vi) varredura nas bases de artigos; (vii) eliminação dos artigos duplicados (viii) filtragem inicial dos artigos; (ix) classificação dos artigos; (x) inclusão do corpus estático (xi) definição do corpus final do portfólio, (xii) leitura e análise do portfólio e, por fim, (xiii) as considerações iniciais sobre o tema a partir do portfólio criado pela leitura sistemática aqui proposta. O processo de análise sistemática da literatura utilizado foi estabelecido em 13 etapas, conforme Figura 6.

**Figura 6 – Fases do processo de Revisão Sistemática de Literatura**



Fonte: Adaptado de Ruthes e Silva (2015) e Fugii (2019)

Os procedimentos metodológicos que orientaram esta pesquisa foram executados entre fevereiro e abril de 2020 e revistos entre março e maio de 2021 – explorando bases indexadas no Portal Periódicos Capes e serão apresentadas a seguir.

#### 4.1.1 Seleção das palavras-chave, banco de dados e teste de aderência

A partir da temática da pesquisa, do problema e dos objetivos do trabalho apresentados no capítulo primeiro, ou seja, **analisar a configuração da cadeia de valor dos processos socioeconômicos de produção de resíduos plásticos de Curitiba** que se estabeleceu a seleção das palavras-chave da pesquisa bibliométrica.

O teste de aderência é etapa em que ocorre uma listagem inicial de todas as palavras consideradas pertinentes ao tema de pesquisa, ao problema definido e aos objetivos do trabalho são verificadas em buscadores e plataformas de artigos científicos. Ou seja, é uma etapa de comprovação das palavras-chave usadas para que se possa afirmar que estas são, de fato, condizentes para a pesquisa. Nesse processo é possível constatar quantitativamente a pertinência do termo à temática da pesquisa, avaliando o retorno de cada palavra-chave quando pesquisada de forma simples em campos booleanos (FUGII, 2019). A finalidade deste processo é suprimir aquelas palavras-chave não aderentes ao tema ou que não tenham representatividade para a área de estudo (SIDARTHA; SILVA, 2015).

As palavras verificadas nesta primeira etapa, bem como seu retorno são apresentadas no Quadro 5.

**Quadro 5 – Teste de aderência das palavras-chave**

Categoria	Produção Científica		
	Palavra-chave	Google acadêmico	R%
1	“Cadeia de Valor”	31.800	4,6%
	“Value Chain”	662.000	95,4%
	Total		100,0%
2	“Cadeia Produtiva”	126.000	7,3%
	“Supply Chain”	1.610.000	92,7%
	Total		100,0%
3	“Cadeias Globais de Valor”	2.160	4,6%
	“Global Value Chains”	44.500	95,4%
	Total		100,0%
4	“Resíduo Plástico”	1.640	2,3%
	“Resíduos Plásticos”	8.530	11,8%
	“Plastic Waste”	53.500	74,1%
	“Plastics Waste”	8.550	11,8%
<b>Total</b>			<b>100,0%</b>

Fonte: A autoria própria (2022)

Para a realização do teste de aderência, foram pesquisadas separadamente no Google Acadêmico as seguintes palavras-chave: “Cadeia de Valor”, “Cadeia Global de Valor”, “Cadeia Produtiva”, “Resíduo Plástico” e “Resíduos Plásticos” em português e “*Value Chain*”, “*Global Value Chains*”, “*Supply Chain*”, “*Plastic Waste*” e “*Plastics Waste*” em inglês. O primeiro resultado demonstra, evidentemente, um predomínio de trabalhos em inglês. O retorno da pesquisa no Google Acadêmico para a combinação das palavras-chave em inglês e português, é apresentada no Quadro 6.

**Quadro 6 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave**

Categorias	Produção Científica		
	Combinação de palavras-chave	Google acadêmico	R%
1	“Cadeia de Valor” e “Resíduos Plásticos”	101	1,4%
2	“Value Chain” and “Plastic Waste”	2.200	29,5%
3	“Cadeia Produtiva” e “Resíduos Plásticos”	730	9,8%
4	“Supply Chain” and “Plastic Waste”	4.280	57,3%
5	“Cadeias Globais de Valor” e “Resíduos Plásticos”	4	0,1%
6	“Global Value Chains” and “Plastic Waste”	151	2,0%
<b>Total</b>		<b>7.466</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: A autoria própria (2022)

O teste de aderência confirmou a consistência das palavras utilizadas e mediante isto, possibilitou a pesquisa de trabalhos nas principais bases acadêmicas utilizadas, como se verá a seguir. Todavia alguns termos foram suprimidos por indicar que fugiam do escopo da pesquisa proposta. Preferiu-se utilizar os resultados obtidos a partir dos termos “*Value Chain*” e “Cadeia de Valor”.



#### 4.1.2 Varredura nos bancos de dados

As pesquisas foram realizadas de dezembro de 2019 a abril de 2020. Os termos foram pesquisados nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Scopus*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, *Science Direct Elsevier* e *Web of Science (ISI – Thomson Scientific)*. O número de artigos encontrados nas bases de dados é apresentado no Quadro 7, no Quadro 8 e no Quadro 9

**Quadro 7 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave**

Base de dados	Produção Científica a partir do termo "Cadeia de Valor"		
	"Cadeia de Valor" e "Resíduos Plásticos"	"Value Chain" and "Plastic Waste"	R%
<i>Scielo</i>	0	0	0,0%
<i>Scopus</i>	0	18	6,5%
<i>Science Direct</i>	0	250	90,6%
<i>Web of Science</i>	0	8	2,9%
Biblioteca Digital Brasileira de Teses	0	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>276</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

**Quadro 8 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave**

Base de dados	Produção Científica a partir do termo "Cadeia de Produtiva"		
	"Cadeia Produtiva" e "Resíduos Plásticos"	"Supply Chain" and "Plastic Waste"	R%
<i>Scielo</i>	0	0	0,0%
<i>Scopus</i>	0	23	3,7%
<i>Science Direct</i>	1	590	94,4%
<i>Web of science</i>	0	11	1,8%
Biblioteca Digital Brasileira de Teses	3	1	0,2%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>625</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

**Quadro 9 – Retorno quantitativo da combinação das palavras-chave**

Base de dados	Produção Científica a partir do termo "Cadeias Globais de Valor"		
	"Cadeias Globais de Valor" e "Resíduos Plásticos"	"Global Value Chains" and "Plastic Waste"	R%
<i>Scielo</i>	0	0	0,0%
<i>Scopus</i>	0	0	0,0%
<i>Science Direct</i>	0	24	100,0%
<i>Web of science</i>	0	0	0
Biblioteca Digital Brasileira de Teses	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

A partir das 926 produções científicas encontradas, no software EndNote X9, foram excluídos em um primeiro momento, os artigos duplicados, consolidando um total de 471 artigos.

#### 4.1.3 Filtragem dos trabalhos e classificação dos artigos

Dos 471 artigos encontrados, foram selecionados os trabalhos que possuíam acesso irrestrito e, evidentemente, um alinhamento com a pesquisa. Seguindo o modelo utilizado por Ruthes e Silva (2015), para determinar a relação entre os trabalhos encontrados nas bases de pesquisa e o trabalho aqui proposto, foram analisados os títulos, as palavras-chave e os resumos. Nesse momento foram eliminados 293 trabalhos, restando por fim, 178 artigos no portfólio bruto da pesquisa. A maioria dos artigos eliminados nessa etapa da pesquisa descreviam novas técnicas de reciclagem energética<sup>99</sup> e de reciclagem química dos resíduos plásticos.

Por fim, foi utilizado um método multicritério de apoio à seleção dos trabalhos: a aderência aos temas propostos, o ano de publicação, o fator de impacto dos trabalhos e o número de citações foram levados em consideração para construir o portfólio final da pesquisa. Nessa etapa, foram descartados, por exemplo, aqueles trabalhos que discutiam profundamente um dos termos pesquisados e apenas citava superficialmente o outro termo; trabalhos que excediam uma década de publicação e artigos que não tinham relevância para a área de pesquisa do presente trabalho, mas que não haviam sido eliminados anteriormente. Por outro lado, foram mantidos alguns trabalhos que, embora trabalhassem com outros objetos no campo de estudos sobre resíduos – como é o caso, por exemplo, daqueles que trabalham com resíduos eletrônicos e, dentre eles, os plásticos, poderiam servir de referencial teórico para a pesquisa aqui apresentada. Nesse contexto os trabalhos de Herod et al. (2013; 2014) sobre as cadeias globais de destruição, os trabalhos de Millington e Gidwani (2011; 2013; 2016) sobre o valor dos resíduos e seus significados para o sul global são igualmente importantes e por isso foram mantidos como parte do portfólio principal da

---

<sup>99</sup> Embora seja comum o uso dessa expressão na maior parte dos estudos sobre resíduos sólidos e reciclagem, nesta pesquisa será utilizados o termo incineração sempre que possível. Há um forte discurso ideológico de neutralidade entre uma possível escolha entre as diferentes formas de reciclagem que não condizem com a realidade material – tanto do ponto de vista técnico, quando do ponto de vista econômico e social do setor produtivo brasileiro – e que, em última análise, simplesmente não respeitam as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, como foi possível observar no Capítulo 3.

pesquisa. Ainda os debates filosóficos de Gille (2010), Lepawski e Mather (2011) sobre a construção linear existe nas discussões sobre os resíduos importam, na medida em que os autores se aproximam daquelas discussões que fazem parte dos fundamentos teóricos do campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade e que são amplamente utilizadas na pesquisa aqui proposta.

Por fim, o Quadro 10 apresenta o portfólio final com os 24 trabalhos selecionados na revisão sistemática da literatura e que servirão de embasamento, conjuntamente com as teorias de base acerca das categorias de análise já apresentadas, para as discussões desenvolvidas na fundamentação teórica do trabalho:

**Quadro 10 – Apresentação dos artigos selecionados na revisão sistemática da literatura**

Produção Científica (Artigos, Teses e Livros)	
1	WANG, Chao; ZHAO, Longfeng, LIM, Ming; CHEN, Wei-Qiang; SUTHERLAND, John. Structure of the global plastic waste trade network and the impact of China's import Ban. <i>Resources, Conservation and Recycling</i> , v. 153, p. 104591, 2020.
2	GALL, Markus; WIENER, Melanie; DE OLIVEIRA, Cintia; LANG, Reinhold; HANSEN, Erik. Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts. <i>Resources, Conservation and Recycling</i> , v. 156, p. 104685, 2020.
3	RYBERG, Morten; HAUSCHILD, Michael; WANG, Feng; AVEROUS-MONNERY, Sandra; LAURENT, Alexis. Global environmental losses of plastics across their value chains. <i>Resources, Conservation and Recycling</i> , v. 151, p. 104459, 2019.
4	HAHLADAKIS, John N.; IACOVIDOU, Eleni. An overview of the challenges and trade-offs in closing the loop of post-consumer plastic waste (PCPW): Focus on recycling. <i>Journal of hazardous materials</i> , v. 380, p. 120887, 2019.
5	MILLINGTON, Nate; LAWHON, Mary. Geographies of waste: Conceptual vectors from the Global South. <i>Progress in Human Geography</i> , v. 43, n. 6, p. 1044-1063, 2019.
6	PALETTA, Angelo; LEAL FILHO, Walter; BALOGUN, Abdul-Lateef; FOSCHI, Eleonora; BONOLI, Alessandra. Barriers and challenges to plastics valorization in the context of a circular economy: Case studies from Italy. <i>Journal of Cleaner Production</i> , v. 241, p. 118149, 2019.
7	ARYAN, Yash; YADAV, Pooja; SAMADDER, Sukha Ranjan. Life Cycle Assessment of the existing and proposed plastic waste management options in India: A case study. <i>Journal of cleaner production</i> , v. 211, p. 1268-1283, 2019.
8	MILLINGTON, Nate; LAWHON, Mary. Geographies of waste: Conceptual vectors from the Global South. <i>Progress in Human Geography</i> , v. 43, n. 6, p. 1044-1063, 2019.
9	KUMAR, Atul; SAMADDER, S. R., KUMAR, Nitin; SINGH, Chandrakant. Estimation of the generation rate of different types of plastic wastes and possible revenue recovery from informal recycling. <i>Waste Management</i> , v. 79, p. 781-790, 2018.
10	BROOKS, Amy; WANG, Shunli; JAMBECK, Jenna. The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade. <i>Science Advances</i> , v. 4, n° 6, jun, 2018.
11	DE SANTI, Cristiano Ribeiro; CORREA, Carlos Alberto. Identificação de oportunidades de negócio na cadeia de valor dos resíduos plásticos de fontes pós-consumo através da reciclagem. <i>Unisanta BioScience</i> , v. 7, n. 6, p. 144-156, 2018.
12	MORILLAS, Alethia Vázquez; PÉREZ, Maribel; VALDEMAR, Rosa; CONTRERAS, Marcos; ISLAS, Saul; GUILLÉN, María Yolanda; FILGUEIRA, Hamilcar. Generación, legislación y valorización de residuos plásticos en Iberoamérica. <i>Revista Internacional de Contaminación Ambiental</i> , v. 32, p. 63-76, 2017.
13	GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna; LAW, Kara. Production, use, and fate of all plastics ever made. <i>Science Advances</i> , vol. 3, n° 7, jul, 2017.
14	GIDWANI, Vinay; MARINGANTI, Anant. The waste-value dialectic: Lumpen urbanization in contemporary India. <i>Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East</i> , v. 36, n. 1, p. 112-133, 2016.
15	ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia. 2ª edição. São Carlos: EdUFSCar, 2015.
16	GREGSON, Nicky; CRANG, Mike. From waste to resource: The trade in wastes and global recycling economies. <i>Annual Review of Environment and Resources</i> , v. 40, p. 151-176, 2015.

17	PEPINELLI, Rafaela. A Cadeia da Reciclagem de Plásticos no Estado de São Paulo e a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2015. 226 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Universidade Estadual de Campinas.
18	GIDWANI, Vinay. The work of waste: inside India's infra-economy. <i>Transactions of the Institute of British Geographers</i> , v. 40, n. 4, p. 575-595, 2015.
19	MCGRATH-CHAMP, Susan; PICKREN, Graham; RAINNIE, Al; HEROD, Andrew. Global destruction networks, the labour process and employment relations. <i>Journal of Industrial Relations</i> , 2015, 57(4), p. 624–640.
20	HEROD, Andrew; PICKREN, Graham; RAINNIE, Al; MCGRATH-CHAMP, Susan. Global destruction networks, labour and waste. <i>Journal of Economic Geography</i> . 2014, p. 421–441.
21	GIDWANI, Vinay. Six theses on waste, value, and commons. <i>Social &amp; Cultural Geography</i> , v. 14, n. 7, p. 773-783, 2013.
22	HEROD, Andrew; PICKREN, Graham; RAINNIE, Al; MCGRATH-CHAMP, Susan. Waste, commodity fetishism and the ongoingness of economic life. <i>Area</i> , 2013, vol. 45, ed. 3, p. 376- 382
23	CRANG, Mike; HUGHES, Alex, GREGSON, Nicky, NORRIS, Lucy, & AHAMED, Farid. Rethinking governance and value in commodity chains through global recycling networks. <i>Transactions of the Institute of British Geographers</i> , v. 38, n. 1, p. 12-24, 2013.
24	GIDWANI, Vinay; REDDY, Rajyashree N. The afterlives of “waste”: Notes from India for a minor history of capitalist surplus. <i>Antipode</i> , v. 43, n. 5, p. 1625-1658, 2011.

**Fonte: Autoria própria (2022)**

A partir da identificação dos artigos, a apresentação dos trabalhos foi organizada do mais recente ao mais antigo. Como dito anteriormente, a análise também abarcou variáveis como: o ano de publicação, o tipo de documento, o periódico – quando possível – e a quantidade de citações que o trabalho havia recebido até o fim do período de análise, ou seja, até abril de 2020.

Há, ainda, trabalhos interessantes que fazem parte do portfólio expandido de 178 trabalhos científicos que dialogam com o estudo proposto e que fazem parte de algumas subseções do presente trabalho. Contudo, são artigos que não aderem ao núcleo duro da pesquisa, ou seja, não fazem parte do portfólio final do projeto aqui apresentado porque não dialogam com as categorias de análise trabalhadas e com os critérios estabelecidos na pesquisa. Entre eles, por exemplo, estão os estudos de Awoyera et al. (2020), Bartes (2019), Pereira et al. (2016); as dissertações de Martins (2019) e Garcia da Costa (2018) e, por fim, as teses de Bomfim (2018) e de Reichert (2013).

De todo modo, no próximo subitem são apresentadas as abordagens que norteiam o universo da pesquisa científica desenvolvida.

## 4.2 Abordagem metodológica

Todo trabalho científico exige que se estabeleça um corpo teórico que possa nortear, dar forma e significado à pesquisa (TRIVIÑOS, 1987). Contudo, a fundamentação teórica isolada não determina o sucesso de uma investigação. A metodologia aplicada, bem como a epistemologia que fundamenta os procedimentos

adotados para conhecer um determinado objeto de estudo, devem ser consistentes e coerentes, para que a coleta e o tratamento dos dados sejam capazes de apreender o fenômeno estudado e responder às questões formuladas ao longo da pesquisa – e que não necessariamente se encerram na problemática estabelecida já nas primeiras páginas de apresentação de uma tese, de uma dissertação ou de um artigo. Dessa forma, quando se define uma determinada concepção metodológica em uma investigação científica, não se pode desconsiderar as premissas teóricas nas quais estas se amparam, já que nenhum critério metodológico se encontra sustentado em abstrações genéricas (LEFEBVRE, 1991a; MINAYO, 2001). Para Demo (2000, p. 22),

(...) todas as pesquisas são ideológicas, pelo menos no sentido de que implicam posicionamento implícito por trás de conceitos e números; a pesquisa prática faz isso explicitamente. Todas as pesquisas carecem de fundamento teórico e metodológico e só têm a ganhar se puderem, além da estringência categorial, apontar possibilidades de intervenção ou localização concreta.

Entretanto, há uma série de manuais que abordam o método científico enquanto um conjunto neutro de regras que, ao serem aplicados na ação pesquisadora, levarão diretamente aos resultados almejados. Assim, o método fica reduzido a uma concepção radicalmente neutra da técnica e completamente descolada de uma compreensão da concepção metodológica enquanto um elemento que constitui e é constituído de um corpo teórico integrado, simultaneamente, na produção e no desenvolvimento de um conhecimento científico (LEFEBVRE, 1991a, p. 229). Afinal, se

(...) o endeusamento das técnicas produz um formalismo árido ou respostas estereotipadas. Seu desprezo, ao contrário, leva ao empirismo sempre ilusório em suas conclusões, ou a especulações abstratas e estéreis (MINAYO, 2011, p. 15).

Com o intuito de criar um distanciamento de uma concepção superficial do corpo metodológico de uma investigação, a pesquisa aqui empreendida considerou o fato de que dinâmicas contraditórias são dominantes nas relações estabelecidas entre quem pesquisa e seu objeto de estudo e, principalmente, que tanto a apreensão do sujeito-pesquisador, quanto sua capacidade de interpretação do real movem-se à medida que a investigação avança. Concomitantemente, se transforma também o real – que não apenas fornece ao sujeito-pesquisador novos elementos, como revela a essência dialética das suas partes constitutivas – já que tanto sujeito, quanto objeto não estabelecem uma unidade, mas interatuam e se condicionam contraditoriamente (CHEPTULIN, 1982; MINAYO, 2001).

A metodologia de uma pesquisa é responsável pela determinação da coleta de dados, bem como pelo entendimento que aquele que pesquisa os atribui. Nesse sentido, a metodologia deve manter um alinhamento epistemológico com os objetivos propostos pela pesquisa, reafirmando, dessa forma, o caráter científico do estudo. Segundo Minayo (2001, p. 15), para além de uma técnica neutra, a metodologia de uma pesquisa está invariavelmente contida das concepções teóricas da abordagem investigativa, onde articula-se a teoria, a realidade empírica e o próprio pensamento sobre a realidade – ou seja, não só as capacidades cognitivas, mas também a criatividade do pesquisador.

Pesquisas desenvolvidas sob uma perspectiva sócio-histórica<sup>100</sup> exigem metodologias robustas que possibilitem aos cientistas sociais estudar os modos como as pessoas tanto constituem como são constituídas pelas relações construídas por meio dos (e apesar de) diversos artefatos que mediam o engajamento dos sujeitos com o mundo. Nesse sentido, pretendeu-se tornar a perspectiva histórica dos conceitos de valor, de resíduo, de trabalho, de território e de organização produtiva tentando (re)pensá-los em seu caráter de construção, de movimento, de contradição que constituem – e são constituídos – na (e pela) prática social.

Por outro lado, o emprego de critérios de classificação das investigações conferem uma maior clareza ao leitor quanto às etapas de realização de uma atividade de pesquisa. De acordo com Gil (2007) é possível estabelecer diversos sistemas de classificação de uma investigação, principalmente, quanto ao seu propósito, à sua natureza, à sua abordagem teórica, às técnicas de coleta empregadas e à análise de dados utilizada.

Neste sentido, quanto à configuração de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa uma vez que este trabalho teve como foco principal analisar o fenômeno e a construção do seu significado na prática social (TRIVIÑOS, 2001). Contudo, uma abordagem qualitativa não pode pretender desvelar a verdade como um todo, deve, essencialmente, ter como objetivo central a compreensão da lógica que permeia a

---

<sup>100</sup> Para Lima e Miotto (2007, p. 38), nas pesquisas qualitativas, todo objeto de estudo apresenta especificidades, já que estão localizados temporalmente; são atribuídos de sentido, não apenas pelo pesquisador, mas pela totalidade dos sujeitos, porquanto o objeto se relaciona em sociedade, conferindo assim significados, intencionalidades a suas ações e construções teóricas; é intrínseca e extrinsecamente ideológico porque "veicula interesses e visões de mundo historicamente construídas e se submete e resiste aos limites dados" pela estrutura dominante (MINAYO, 1994, p. 21); é essencialmente qualitativo já que a realidade social é mais rica do que as teorizações e os estudos empreendidos sobre ela, porém isso não exclui o uso de dados quantitativos (LIMA; MIOTTO, 2007; MINAYO, 1994).

prática que se dá na realidade, preocupando-se com as relações existentes entre o mundo e os sujeitos de uma determinada maneira que não pode ser completamente replicada ou vista dessa mesma forma em um outro espaço-tempo (MINAYO, 2003). Neste sentido, a ação pesquisadora trata de um procedimento que não busca generalizar os resultados de um estudo, criando com isso modelos que se pretendam universais, mas apenas “obter generalidades, ideias predominantes, tendências que aparecem mais definidas entre as pessoas que participaram do estudo” (TRIVIÑOS, 2001, p. 83).

Nesse sentido, o estudo de caso viabiliza um olhar detalhado da realidade, visto que tem como objeto de pesquisa uma unidade que se analisa de maneira profunda. Para Triviños (1987, p. 111), o estudo de caso possibilita desenvolver um “conhecimento profundo de uma realidade delimitada, de forma que os resultados atingidos podem permitir formular hipóteses para outras pesquisas”, o que se torna um objetivo secundário da tese aqui desenvolvida.

Dessa forma, quanto à sua natureza, a pesquisa aqui apresentada pode ser caracterizada como aplicada, já que investiga fenômenos contemporâneos a partir do conhecimento já disponível, com a finalidade de sua ampliação, entretanto não há previsão de aplicação prática, ou seja, a investigação aqui empreendida teve como objetivo completar uma lacuna no conhecimento sobre uma realidade material específica (GIL, 2008). Contudo, se a diferenciação entre a pesquisa básica e a aplicada é encontrada entre diferentes autores (GIL, 2008) elas não são, na prática, imediatamente excludentes, já que uma pesquisa que planeja investigar “problemas práticos pode conduzir à descoberta de princípios científicos, da mesma forma, uma pesquisa básica pode fornecer conhecimentos passíveis de aplicação prática imediata” (GIL, 2008, p. 22).

Quanto aos objetivos, o trabalho pode ser caracterizado em três momentos distintos<sup>101</sup>, afinal, nenhum tipo de pesquisa é capaz de interpretar sozinha um determinado objeto de estudo<sup>102</sup>: i) a primeira fase foi exploratória, já que pretende levantar mais informações sobre um objeto de estudo ainda pouco pesquisado (a

---

<sup>101</sup> A divisão em etapas apresentada neste capítulo tem um caráter muito mais expositivo e pedagógico do que, de fato, descritivo. Afinal, os retornos a campo, por exemplo, bem como a própria dialética existente entre as coletas e as análises de dados se dão por meio de uma jornada de construção de conhecimento que não é tão linear quanto foi formalmente apresentada até aqui.

<sup>102</sup> Na prática, se combina diversos tipos de pesquisa e, um ou outro tipo, se sobressai entre as demais (DEMO, 2000).

saber, a produção de valor a partir dos resíduos plásticos) e apresentá-lo com uma maior profundidade para torná-lo mais evidente (GIL, 2008); ii) a segunda fase foi descritiva, na medida em que se foram apresentadas as particularidades da cadeia de valor de resíduos plásticos de Curitiba, a partir da caracterização do setor produtivo local, ou seja, tem como finalidade descrever as características do fenômeno e estabelecer relações entre variáveis que compõe a cadeia de resíduos plásticos de Curitiba; iii) já a terceira fase é analítica uma vez que se interpretou as respostas obtidas nas técnicas de coleta de dados aplicadas na pesquisa de campo de forma integrada às informações obtidas através dos dados primários, secundários referentes ao setor produtivo local de resíduos plásticos.

Para a realização da pesquisa, foram utilizados dados primários e secundários. Isso permite o uso da técnica de triangulação dos dados, ou seja, o confronto de informações, possível pela utilização de mais de uma fonte de coleta (TRIVIÑOS, 1987; CRESWELL; CRESWELL, 2017). Já que, para Yin (2001, p. 32), a pesquisa sustentada por

(...) um estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados.

Por conta das especificidades do estudo proposto, bem como os elementos conceituais que compõem o problema de pesquisa elaborado, optou-se, nesta proposta de estudo, por quatro fontes principais de evidências empíricas: a observação não-participante, a análise documental e, por fim, a entrevista semiestruturada.

Neste sentido, devido à falta de dados<sup>103</sup> acerca das cadeias de valor dos resíduos plásticos de Curitiba, como primeira etapa do processo de pesquisa, buscou-se desenvolver uma extensa investigação bibliográfica que, segundo Lima e Miotto (2007), é utilizada nos casos em que o objeto de pesquisa é pouco estudado, já que

(...) a pesquisa bibliográfica possibilita um amplo alcance de informações, além de permitir a utilização de dados dispersos em inúmeras publicações, auxiliando também na construção, ou na melhor definição do quadro conceitual que envolve o objeto de estudo (LIMA; MIOTO, 2007, p. 40).

---

<sup>103</sup> Veja o item 4.1 desse capítulo.



O procedimento técnico utilizado em um primeiro momento foi a pesquisa bibliográfica elaborada com base em livros, artigos, manuais, documentos oficiais, dissertações e teses<sup>104</sup>. A partir da construção e da análise de um sólido referencial teórico é que se tornou possível desenvolver os fundamentos teóricos e as capacidades cognitivo-criativas que possibilitarão elaborar instrumentos, métodos, ações e processos investigativos que serão apresentados nos parágrafos a seguir.

Para Triviños (1987) essa é a etapa inicial de qualquer investigação. É a primeira aproximação precária com o objeto de estudo, uma “contemplação viva do fenômeno” (TRIVIÑOS, 1987, p. 73). É a partir desse momento da pesquisa que se estabeleceu a singularidade do objeto de estudo e que foram organizados os materiais e informações que foram trabalhados por meio de observações e análises de documentos (os dispositivos legais, diretrizes, dados estatísticos, entre outros) para tornar possível a identificação das características mais gerais e aparentes do objeto. Delimitou-se o fenômeno a partir daquilo que ele aparenta ser e do que já se conhece sobre ele, tentando captar aquilo que o objeto de estudo representa e seus significados. Portanto, “o objeto é assim captado em sua qualidade geral” (TRIVIÑOS, 1987, p. 74). Este primeiro momento da investigação é muito importante porque é quando se levantaram as hipóteses que conduziram a ação pesquisadora (TRIVIÑOS, 1987).

Foi nesta etapa da pesquisa que foram realizadas as visitas sistemáticas às cooperativas<sup>105</sup> Catamare, Acampa e CataParaná e às organizações que prestam serviços de apoio técnico-administrativo ou político às associações – Instituto Lixo e Cidadania (ILIX), Associação Nacional dos Catadores (ANCAT) e Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) –, como uma forma de aproximação e validação das primeiras informações levantadas que pode ser definida nos termos

---

<sup>104</sup> A apresentação da revisão sistemática da literatura encontra-se na subseção 4.1.

<sup>105</sup> O trabalho a ser desenvolvido nas cooperativas é importante porque são, majoritariamente, nessas organizações que se inicia o processo de geração de valor a partir dos resíduos plásticos. Ainda, as associações são as organizações que mais tem relações “informais” com outras unidades produtivas de todas as espécies. Por exemplo: existem associações em que os cooperados partilham o ambiente de trabalho, mas não necessariamente o trabalho em si; há associações em que o catador que tria o material é o responsável direto e individual pela venda do material que este categoriza. Embora casos assim sejam inexpressivos no universo da triagem formal de materiais, foi importante entender, em um primeiro momento, como se dão essas atividades produtivas na totalidade das relações estabelecidas no setor produtivo. Foi a partir da clareza das relações estabelecidas nas cooperativas e destas com as demais unidades produtivas, que possibilitou descrever como é a organização do setor produtivo e, posteriormente, a cadeia de valor estabelecida a partir dele.

da observação não-participante (MARIETTO, 2018), do tipo ocasional (SANTOS, 1994), na qual se recorre ao levantamento cuidadoso das situações da vida real sem necessariamente comprovar a exatidão dos fenômenos observados (SANTOS, 1994). Essa etapa foi importante porque permitiu compreender como se estabelecem as relações entre as associações e as organizações que compram o material plástico, ou seja, a realidade cotidiana dos primeiros estágios da produção de valor a partir dos resíduos plásticos.

A partir da pesquisa bibliográfica e da aproximação precária com o objeto de estudo, foi realizada uma extensa pesquisa documental através da busca de documentos oriundos dos diversos órgãos do governo, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Ministério das Cidades, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), além dos Decretos e Leis que legislam sobre a cadeia produtiva de resíduos sólidos. Foram utilizadas também as pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e pela Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST).

Em um segundo momento foi realizada a etapa exploratória-descritiva (MARCONI; LAKATOS, 2003) da pesquisa aqui proposta. Este estágio da investigação que, a partir do levantamento de parte dos dados primários e secundários realizados através das pesquisas bibliográfica e documental, da observação não-participante e das entrevistas semiestruturadas, apresentou a estrutura da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba. Iniciou-se nesta etapa a análise do fenômeno, isto é, entrada na dimensão abstrata do objeto de estudo, por meio do qual

Observam-se os elementos ou partes que o integram. Estabelecem-se as relações sócio-históricas do fenômeno. Elaboram-se juízos, raciocínios, conceitos sobre o objeto. Aprecia-se sua situação no tempo e no espaço. Determina-se, estatisticamente, a amostragem que possa ser representativa das circunstâncias nas quais se apresenta a realidade do fenômeno. Fixam-se os (...) tratamento dos dados. Elaboram-se e aplicam-se diferentes tipos de instrumentos para reunir informações (questionários, entrevistas, observações, etc.). Determinam-se os traços quantitativos do fenômeno (TRIVIÑOS, 1987, p. 74).

Como dito anteriormente, a presente pesquisa foi sustentada por três fontes de evidências empíricas: a observação não-participante, a análise documental, das entrevistas semiestruturadas e, por fim, a entrevista não-estruturada.

A técnica de observação não-participante, para Rea e Parker (2000), permite que aquele que pesquisa esteja presente no espaço em que o grupo estudado realiza suas atividades, sem, no entanto, se fazer passar por membro. Para Whyte (2005) a observação implica, necessariamente, um processo que supõe a intensa interação pesquisadora-pesquisados: implica em saber ouvir, escutar, ver, ou seja, fazer uso de todos os sentidos. As informações que obtém, as respostas que são dadas às indagações, dependem necessariamente das relações que o pesquisador desenvolve com o grupo estudado. A atividade empreendida da observação não-participante das unidades produtivas e da realização das entrevistas não-estruturadas como uma etapa de preparação para a realização das entrevistas semiestruturadas foi importante porque permitiu validar as informações obtidas nas primeiras fases da pesquisa bibliográfica. Essa fase foi sustentada por um diário de campo.

Tendo como base a observação não-participante é que foram realizadas, de fato, as entrevistas semiestruturadas, já que a relação construída com os sujeitos de pesquisa deve ser norteada e concretizada com um objetivo (TRIVIÑOS, 1987). De forma complementar a ideia exposta por Triviños, Yin (1984) salienta que na pesquisa qualitativa, o pesquisador dá início ao trabalho de campo com pressuposições sobre o problema da pesquisa oriundas do paradigma teórico que norteia o estudo. Tais pressuposições orientaram a coleta inicial de informações obtidas por observações. Após as primeiras idas a campo nas cooperativas Catamare, Acampa e CataParaná, foram analisados os dados obtidos e o roteiro de entrevistas foi reelaborado para, de fato, aplicá-lo. O objetivo das entrevistas foi identificar as atividades, os mecanismos e ações que estão imbricados na cadeia de valor dos resíduos plásticos gerados, coletados, comercializados e destinados ao aterro sanitário, sob o ponto de vista de cada ator-organização entrevistado, os catadores responsáveis pela venda do material, em seu escopo de atuação.

Para determinar de que organizações são as pessoas entrevistadas durante a pesquisa de campo, trabalhou-se com o método *snowball*, a partir das cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Curitiba, com quem a pesquisadora já mantém uma relação de trabalho desde 2013, quando ingressou no mestrado.

O método *snowball*<sup>106</sup> (GOODMAN, 1961) é um procedimento de amostragem de propagação geométrica, ou seja, é uma técnica de amostragem não probabilística empregada para obter acesso a grupos sociais ocultos ou de difícil acesso (FÁVERO *et al.*, 2009). Como as informações sobre os resíduos plásticos de Curitiba ainda não foram pormenorizadas por nenhum estudo científico, o método bola de neve possibilitou mapear os atores envolvidos com as cadeias de valor dos materiais plásticos de Curitiba. Em síntese, a aplicação do método permitiu registrar as organizações e atores que fazem parte da cadeia e aquelas organizações – sejam recicladoras, ferros-velhos, sucateiros ou atravessadores –, materiais e sujeitos que possuem relações diretas com as cooperativas que deram origem à coleta de dados.

Quanto à técnica de coleta de dados, Minayo (2001, p. 58) entende que “as entrevistas podem ser estruturadas e não-estruturadas, correspondendo ao fato de serem mais ou menos dirigidas”. A entrevista aberta ou não-estruturada é aquela na qual o entrevistado aborda livremente o tema proposto, já as entrevistas estruturadas são aquelas que pressupõem perguntas previamente formuladas. Há ainda formas de entrevista que articulam momentos dirigidos por um roteiro de perguntas e outros momentos com perguntas mais abertas, ou seja, as entrevistas semiestruturadas (MINAYO, 2001). Seguindo esse pensamento, Manzini (1991) compreende por entrevistas estruturadas aquelas compostas por perguntas fechadas, que apresentam uma estrutura semelhante aos questionários, inflexíveis; já a entrevista semiestruturada é norteada por um roteiro previamente elaborado, composto geralmente por questões abertas; por fim, as não-estruturadas são aquelas que permitem uma ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado.

Na presente investigação foram utilizadas principalmente duas formas de entrevista: as entrevistas não-estruturadas e semiestruturadas. As entrevistas não-estruturadas fizeram parte da preparação com a aproximação precária do objeto de estudo. Por meio das entrevistas semiestruturadas se obteve informações relevantes sobre as atividades produtivas das organizações que compõe a cadeia e sobre os tipos de materiais plásticos que as organizações trabalham, bem como, informações sobre a origem e a destinação dos resíduos plásticos, as organizações com quem a

---

<sup>106</sup> Em português, amostragem em “bola de neve”. Cita-se aqui uma leitura de Goodman de 1961 a título de curiosidade, já que o autor é considerado um dos precursores da técnica e seu trabalho está disponível *on-line*.

unidade produtiva mantém relações de produção, as relações de poder que estabelecem entre si, por quanto cada uma das organizações comercializa os diferentes tipos de plásticos para as demais organizações da cadeia, dentre outras questões que fazem dos objetivos específicos da presente pesquisa e estão expostas no Apêndice A.

Nesse contexto, em um primeiro momento, foram entrevistadas 31 pessoas – aquela responsável diretamente pela venda do material, uma de cada associação ou cooperativa de um universo de 40 associações cadastradas na Prefeitura Municipal de Curitiba (FUGII, 2019; PMC, 2020). A rigor a pesquisa foi desenvolvida, por meio da aplicação das entrevistas nos seguintes empreendimentos: Acampa, Acuba, Água Nascente, Amigos da Natureza, Arepar, Associar – 01, Associar – 03, Associar – 04, Associar – 05, Associar – 06, Associar – 07, Associar – 08, Associar – 09, CataCuritiba, Catamare, Cataparaná, Cooperare, Corbélia, Curitiba Mais Limpa, Eco Frank, Futuro Ecológico, Jandaia, Mutirão, Novo Horizonte, Pantanal, Recicla Curitiba, Reciclar é Viver – 02, Reciclar é Viver – 03, Terra Santa, Vida Nova e Vitória. Contudo, durante a apresentação dos resultados, nenhuma das cooperativas ou associações foi identificada, com o intuito de preservar a atividade produtiva das organizações.

A partir das entrevistas realizadas nas cooperativas, se tornou explícito as demais organizações com quem as associações mantêm relações no que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos em geral e, particularmente, aos resíduos plásticos. A princípio, pretendia-se realizar, pelo menos, três fases de coleta de dados por meio das entrevistas semiestruturadas: a primeira etapa que, de fato, aconteceu nas cooperativas, a segunda etapa nas organizações indicadas pelos primeiros empreendimentos e, por fim, a terceira etapa nas unidades produtivas indicadas pelas organizações da etapa anterior. Mesmo que o universo de aparistas e atravessadores para quem as associações vendem os materiais plásticos seja muito menor – são 14 organizações, com uma incidência muito maior de 2 empresas – a dificuldade de realizarmos as entrevistas com a profundidade necessária – apenas duas compradoras responderam algumas perguntas de forma genérica, impossibilitou que chegássemos aos próximos níveis das organizações que compõe a cadeia produtiva, tornando-se esta mais uma limitação da pesquisa aqui apresentada. De qualquer modo o roteiro da entrevista desenvolvido para essas organizações está no Apêndice B.

Os dados secundários foram coletados em documentos das organizações que dispuserem a participar da pesquisa, de organizações de suporte como é o caso do Instituto Lixo e Cidadania, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e por demais estudos disponibilizados para consulta e na literatura especializada como um todo. O objetivo de utilizar as fontes secundárias foi obter dados confiáveis sobre as categorias de análise estabelecidas na pesquisa, bem como, quando foi possível, examinar a autenticidade das informações obtidas por meio das fontes primárias supracitadas.

Como última etapa da investigação, foram objeto de uma nova etapa da pesquisa documental os relatórios e demais documentos que são produtos diretos da cooperação entre o Instituto Lixo e Cidade e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e os relatórios de venda que são produzidos pelas cooperativas e foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba (SMMA) para a pesquisa aqui proposta. Os relatórios quali-quantitativos abrangeram 36 das 40 associações credenciadas na Prefeitura, com um recorte temporal de setembro de 2019 a dezembro de 2020. Nestes relatórios estão descritos os valores pelos quais os materiais são vendidos mensalmente, a quantidade de material disponibilizado pela Cavo, a taxa de rejeito e informações mais gerais sobre as características das cooperativas e da renda gerada por elas. Os relatórios tiveram uma importância significativa para preencher as lacunas que permaneceram após a produção dos dados gerados nas entrevistas e na observação não-participante, principalmente porque a maioria das cooperativas e associações não mantém um histórico de venda organizado nos barracões – situação que foi verificada apenas no momento em que foram realizadas as entrevistas.

Contudo, como o projeto liderado pela SMMA de mapear a cadeia produtiva por meio dos relatórios de venda só foi iniciado em setembro de 2019 e, devido a diversos impedimentos impostos, sobretudo, pela pandemia, não permitiu, por exemplo, que a secretaria consolidasse os relatórios de 2021<sup>107</sup> até abril de 2022. Ainda, por alguns meses de 2020 a secretaria não exigiu das organizações a produção dos relatórios, principalmente porque alguns barracões ficaram fechados nos momentos de pico de transmissão do coronavírus. Dessa forma, o recorte temporal

---

<sup>107</sup> Contudo a SMMA cedeu gentilmente alguns dados mais gerais de 2021 que foram utilizados em análises comparativas durante o trabalho.

da presente pesquisa foi condicionado por essa conjuntura e pela extensão limitada de dados existentes.

Todos estes procedimentos serviram de base para a fundamentação da pesquisa e do levantamento de dados sobre os resíduos plásticos de Curitiba. Todavia, é importante sublinhar que a pesquisa bibliográfica atravessou todos os momentos da investigação, na medida em que ela mesma é um parâmetro para verificar a autenticidade dos dados coletados nas etapas primárias e sustentou, evidentemente, a construção das análises finais da tese. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica foi constantemente retomada até últimos momentos da atividade de pesquisa.

Nesse cenário, é importante ressaltar que as etapas de pesquisa exploratória-descritivas combinadas tiveram por objetivo apresentar, com a maior riqueza de detalhes possível, o objeto de estudo delimitado (MARCONI; LAKATOS, 2003; GIL, 2008). Ou seja, esses primeiros momentos da investigação também podem ser caracterizados como uma fase explicativa da investigação, na medida em que visaram propor um “novo discurso interpretativo” (MINAYO, 2001, p. 17) para a ocorrência de fenômenos particulares para os quais não há teorias específicas, como é o caso da geração de valor a partir dos resíduos plásticos.

Como resultado, nessa fase denominada aqui de etapa exploratória-descritiva, foram apresentadas: a origem territorial dos resíduos plásticos, a destinação dos resíduos plásticos em diversos níveis (coleta, triagem, comercialização e processamento); os fluxos da cadeia produtiva dos resíduos plásticos do município; as organizações que compõe a cadeia de valor dos resíduos plásticos; a descrição das atividades das organizações que constituem a cadeia produtiva e, mesmo que superficialmente, as relações que estabelecem entre si. Por fim, foram identificadas por quanto cada uma das organizações vende os diferentes tipos de plásticos para as demais organizações da cadeia na primeira etapa de comercialização da cadeia.

A determinação temporal da pesquisa sobre o preço da venda dos materiais plásticos ficou condicionada aos dados produzidos principalmente pelos relatórios da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, sendo este o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020 – o que dificultou uma análise real da situação do setor produtivo em consequência da pandemia e ao curto espaço de tempo para que se tivesse uma compreensão real do valor e não apenas da sua forma-preço no período de tempo pré-estabelecido.

A seguir, no Quadro 11, um resumo da atividade da coleta de dados primários e secundários que foi realizada. Os roteiros das entrevistas semiestruturadas e estruturadas estão desenvolvidas no Apêndice A e B.

Por fim, tendo por fundamento a razão de ser da pesquisa aqui apresentada, compreende-se que o terceiro momento da proposta pode ser classificada como sendo de natureza predominantemente analítica, na medida em que envolveu a análise e o entendimento aprofundado de elementos disponíveis com o objetivo de analisar a realidade concreta do fenômeno, a saber, como se organiza a cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba. Para Triviños (1987, p. 74) isto significa

(...) estabelecer os aspectos essenciais do fenômeno, seu fundamento, sua realidade e possibilidades, seu conteúdo e sua forma, o que nele é singular e geral, o necessário e o contingente. Para atingir a realidade concreta do fenômeno, realiza-se um estudo das informações, observações, experimentos. A descrição, a classificação, a análise, a síntese, a busca da regularidade estatística que determina com precisão o concreto do objeto, as inferências (indutivas e dedutivas), a experimentação, a verificação das hipóteses, etc. são momentos da investigação que tendem a estabelecer a realidade concreta do fenômeno.

Neste sentido, do ponto de vista da abordagem, o trabalho é predominantemente qualitativo, embora esteja sustentado por análises quantitativas – quando se abordou a precificação dos materiais. Já quanto aos seus procedimentos a pesquisa é caracterizada enquanto um estudo de caso, suportado por diferentes técnicas de coleta de dados.

**Quadro 11 – Planejamento da coleta de dados primários e secundários**

Etapa	Atividade	Objeto de análise / Entrevistados	Número de respostas	Resumo dos assuntos abordados
<b>Preparação</b>	Aproximação precária com o objeto; Observação não-participante e entrevistas não-estruturadas; Teste dos roteiros das entrevistas semiestruturadas.	Observação não-participante em três cooperativas. As entrevistas foram feitas com os presidentes das cooperativas, com único objetivo esclarecer dúvidas sobre o que foi observado.	Foram observadas três cooperativas, foi aplicada uma entrevista por organização.	Validação dos roteiros desenvolvidos para os objetivos específicos propostos na pesquisa. Atividades de trabalho realizadas nas cooperativas; organização do trabalho; estrutura física; materiais que vão diretamente para o aterro sanitário; materiais que são triados; composição físico-química dos materiais; materiais que são comercializados; como se realiza, no dia-a-dia, a comercialização dos materiais plásticos; como acontece a negociação do preço de venda com compradores.



<b>Primeira fase</b>	Observação não-participante Entrevistas semiestruturadas	Catadores que fazem parte da comissão de vendas das cooperativas e associações de catadores de Curitiba  Pessoa indicada pela empresa compradora	31 entrevistas semiestruturadas  Duas entrevistas semiestruturadas	As origens dos materiais plásticos; Atividades de trabalho; organização do trabalho; estrutura física; materiais que vão diretamente para o aterro sanitário; materiais que são triados; os tipos de materiais plásticos que são comercializados; para quais organizações são comercializados os plásticos; como está estruturada a relação entre as organizações compradoras (existência de contratos, parcerias, etc.); por quanto vendem cada tipo de material plástico; compreender como é determinado o valor de venda de cada tipo dos resíduos plásticos.
<b>Segunda Fase</b>	Análise bibliográfica e documental	Relatórios de comercialização SMMA; Planos de logística das cooperativas; Documentos e estudos gerados a partir da parceria estabelecida pelo Termo de Compromisso e Cooperação Técnica entre a UTFPR e o ILIX; entre outros.	576 relatórios mensais de 36 cooperativas disponibilizados pela SMMA entre setembro de 2019 e dezembro de 2020; Relatórios gerais e os planos de logística desenvolvidos pelo ILIX para 20 cooperativas cadastradas no Projeto Ecocidadão.	As origens dos materiais plásticos que chegam à cooperativa (coleta seletiva, prestação de serviço a empresas privadas, doação de entidades públicas, etc.); listagem dos materiais plásticos que são comercializados; organizações que compram os resíduos plásticos; como está estruturada a relação entre as organizações compradoras (existência de contratos, parcerias, etc.); por quanto vendem cada tipo de material plástico; com que organizações a cooperativa mantém relações; comportamento do preço ao longo do tempo.

Fonte: Elaboração própria (2020)

Acredita-se na pesquisa qualitativa e no estudo de caso como uma forma de investigação que permite uma maior aproximação da realidade. A análise qualitativa das entrevistas, por sua vez, permitiu reduzir os riscos de encaixar forçosamente a realidade em modelos apriorísticos na medida em que, pelo procedimento que direcionou a pesquisa, possibilitou que questões não levantadas nas entrevistas semiestruturadas pudessem emergir no avanço da atividade de pesquisa. Neste sentido, as questões que nortearam as entrevistas semiestruturadas, ao mesmo tempo em que são motivadas pela realidade própria do objeto de estudo, a partir do momento em que se realizou a aproximação com as cooperativas<sup>108</sup>, suscitou outras perguntas que tiveram como papel orientar a investigação deste trabalho.

Para a análise dos dados coletados foram utilizados procedimentos predominantemente qualitativos. Os dados, tanto primários quanto secundários, foram examinados de maneira explicativa para que fosse possível revelar as camadas

<sup>108</sup> Segundo Triviños (1987, p. 94), “as primeiras atividades do pesquisador no seio da comunidade que interessa são de natureza exploratória, tendentes à conscientização, tanto do pesquisador, como dos integrantes do grupo social, dos problemas que existem, das dificuldades que se apresentam, e de interesse coletivo, na vida das pessoas”.

implícitas que estão veladas nas falas dos entrevistados, não limitando, dessa forma, a pesquisa ao conteúdo manifesto, explícito e evidente do discurso, buscando conhecer o teor latente do que comunica o entrevistado (VIGOTSKI, 2007).

A preferência pelo método de análise qualitativo, enquanto um procedimento dedutivo e significativo de explicitação, reformulação e teorização de um enunciado, experiência ou fenômeno, está na sua possibilidade de aprofundamento no estudo da natureza das relações interpessoais, analisadas a partir da significação, a partir de uma avaliação e de uma interpretação de seus sentidos e significados (VIGOTSKI, 2008), elaborando a representação do real que os sujeitos da prática dão às suas próprias ações, o que permite ao pesquisador compreender e interpretar a realidade observada.

Já para Bardin (2011, p. 145), a análise qualitativa admite a “elaboração das deduções específicas sobre um acontecimento ou uma variável de inferência precisa”, ou seja, é um processo intuitivo e adaptável e, por isso, foi escolhida como técnica de análise da pesquisa por hora proposta. A técnica qualitativa, respaldada pela análise de conteúdo e pela triangulação dos dados primários e secundários, foi utilizada tanto para a análise do resultado do levantamento bibliográfico e do levantamento documental, quanto para o resultado da aplicação das entrevistas não-estruturadas e semiestruturadas (BARDIN, 2011; CRESWELL; CRESWELL, 2017).

Como resultado, nesta fase denominada aqui de etapa analítica, foram estabelecidas as relações entre os preços de comercialização com as atividades primárias desenvolvidas por cada organização; foram apontadas aquelas organizações que condicionam a forma como a cadeia se organiza; foram estabelecidas as relações de poder constituídas entre os atores que compõe a cadeia produtiva; e, por fim, se analisará a forma-preço do valor gerado a partir dos resíduos plásticos de Curitiba.

Devido à complexidade da problemática e do trabalho a ser desenvolvido, a pesquisa qualitativa, o enfoque dialético e a teoria crítica apresentam-se como o corpo metodológico mais coeso e coerente para as atividades da pesquisa proposta. Afinal, para Gil (2008, p. 14),

a dialética fornece as bases para uma interpretação dinâmica e totalizante da realidade, uma vez que estabelece que os fatos sociais não podem ser entendidos quando considerados isoladamente, abstraídos de suas influências políticas, econômicas, culturais.

A ênfase na realidade, a perspectiva da totalidade conjuntamente ao

entendimento das particularidades – e contradições! – que constituem o objeto de estudo, possibilitam o dinamismo metodológico requerido pela própria composição complexa do fato a ser analisado uma vez que este abrange dados de diferentes naturezas, bem como a ação dinâmica da pesquisadora quando inserida no contexto de realidade da pesquisa.

Em suma, a partir das proposições determinadas na banca de qualificação, no primeiro semestre de 2021, se desenvolveu a pesquisa bibliográfica com um grau maior de profundidade para que fosse possível fortalecer a fundamentação teórica da tese. Concomitantemente, deu-se início ao contato com as cooperativas e associações que fizeram parte da primeira etapa da coleta de dados para que fosse possível, a partir de setembro, iniciar a observação não-participante e aplicação das ferramentas de coleta de dados. Em julho foi realizado o teste piloto das entrevistas com três cooperativas distintas. Já em outubro de 2021 iniciou-se concretamente a coleta de dados.

Neste contexto, a síntese dos procedimentos técnicos apresentados anteriormente que foram adotados para responder a cada um dos objetivos específicos da pesquisa está definido no protocolo descrito no Quadro 12.

**Quadro 12 – Protocolo de pesquisa**

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Etapas internas</b>	<b>Fonte</b>	<b>Tipologia dos dados</b>	<b>Tiipo de análise</b>	<b>Técnica de análise</b>
<b>Caracterizar os atores que atuam na cadeia de resíduos plásticos de Curitiba</b>	Identificar e caracterizar as organizações que constituem a cadeia produtiva de resíduos plásticos; descrever as atividades das organizações que constituem a cadeia produtiva.	Pesquisa documental Entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas	Primário e Secundário	Análise qualitativa	Análise de conteúdo e Triangulação dos dados
<b>Identificar a configuração territorial dos fluxos da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba</b>	Identificar, a origem territorial dos resíduos plásticos; identificar a destinação dos resíduos plásticos; apresentar os fluxos da cadeia do produtiva dos resíduos plásticos do município.	Pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas	Primário e Secundário	Análise quantitativa e qualitativa	Análise de conteúdo e Triangulação dos dados

<b>Caracterizar a governança da cadeia de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos</b>	Identificar as relações de poder constituídas entre os atores; identificar aquelas organizações que determinam a forma como a cadeia se organiza.	Pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas e não-estruturadas	Primário e Secundário	Análise qualitativa	Análise de conteúdo e Triangulação dos dados
<b>Apresentar a estruturação de preço dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva de resíduos plásticos</b>	Identificar por quanto cada uma das organizações comercializa os diferentes tipos de plásticos para as demais organizações da cadeia; relacionar os preços de comercialização com as atividades primárias desenvolvidas por cada organização.	Pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e entrevistas não-estruturadas	Primário e secundário	Análise qualitativa e quantitativa	Análise de conteúdo e Triangulação dos dados

Fonte: Elaboração própria (2020)

A seguir apresenta-se a operacionalização da pesquisa como um todo, enquanto um resumo das ações realizadas. O Quadro 13 revela a síntese de todas as atividades, tipologia de fontes, pesquisas, técnicas de análise que foram apresentadas ao longo do Capítulo 4, em especial da subseção 4.2.

**Quadro 13 – Estrutura geral da pesquisa**

Pesquisa	Fonte Tipologia	Técnica de análise	Tema	Descrição da etapa	Capítulo
<b>Pesquisa bibliográfica Revisão da literatura</b>	Livros, teses, dissertações e artigos	Análise de conteúdo	O capitalismo e a crise ecológica	Discussões sobre a ruptura metabólica entre sujeito-natureza; o atual estágio de desenvolvimento do capitalismo e a crise ecológica;	Capítulo 2
<b>Pesquisa bibliográfica Revisão da literatura</b>	Livros, teses, dissertações e artigos	Análise de conteúdo	Ciência, Tecnologia e Sociedade	Apresentação do referencial teórico acerca do campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade	Capítulo 2
<b>Pesquisa bibliográfica Revisão da literatura</b>	Livros, teses, dissertações e artigos	Análise de conteúdo	Estado, territorialidade e políticas públicas	Apresentação do referencial teórico acerca da Território; Territorialidade; Estado; Política Nacional de Resíduos Sólidos	Capítulo 2
<b>Pesquisa bibliográfica Revisão da literatura</b>	Livros, teses, dissertações e artigos	Análise de conteúdo	Cadeias Produtivas e Cadeias de Valor	Apresentação do referencial teórico acerca das categorias de análise centrais dos estudos sobre Cadeias de Valor e das Redes de Destrução Globais	Capítulo 2
<b>Pesquisa bibliográfica Revisão da literatura</b>	Livros, teses, dissertações e artigos	Análise de conteúdo	O contexto da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	Apresentação do referencial teórico acerca dos Resíduos Sólidos e suas demais caracterizações; se dará ênfase aos Resíduos Sólidos Urbanos. Apresentação do estado da arte dos estudos sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.	Capítulo 3

<b>Pesquisa Bibliométrica</b> <b>Revisão da literatura</b>	Artigos, teses e livros	Análise de conteúdo	A cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba	Apresentação do estado da arte dos estudos sobre a Gestão de Resíduos Plásticos. Apresentação e análise dos dados secundários obtidos nas fontes supracitadas.	Capítulo 3
<b>Pesquisa exploratória</b> <b>Pesquisa analítica</b>	Dados primários e secundários	Análise de conteúdo	A configuração territorial da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba	Identificar, na coleta do município, a origem territorial dos resíduos plásticos; identificar a destinação dos resíduos em seus diversos níveis (coleta, triagem, transformação); apresentar a configuração territorial dos fluxos de resíduos sólidos de Curitiba.	Capítulo 5
<b>Pesquisa exploratória-descritiva</b> <b>Pesquisa analítica</b>	Dados primários e secundários	Análise de conteúdo Triangulação dos dados	A governança da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba	Identificar e caracterizar as organizações que constituem a cadeia produtiva de resíduos plásticos; descrever as atividades das organizações que constituem a cadeia produtiva; identificar aquelas organizações que determinam a forma como a cadeia se organiza.	Capítulo 5
<b>Pesquisa exploratória-descritiva</b> <b>Pesquisa analítica</b>	Dados primários e secundários	Análise de conteúdo Triangulação dos dados	A relação preço-valor dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva de resíduos plásticos de Curitiba	Identificar por quanto cada uma das organizações comercializa os diferentes tipos de plásticos para as demais organizações da cadeia; apresentação da estruturação dos preços em relação as atividades que criam valor.	Capítulo 5
<b>Pesquisa analítica</b>	Dados primários e secundários	Triangulação dos dados	Considerações finais	Considerações finais e proposições de trabalhos futuros	Capítulo 6

**Fonte: Elaboração própria (2022)**

As atividades de pesquisa estabelecidas no Quadro 13 fundamentam a apresentação dos resultados e análises que estão organizados no Capítulo 5.

## **5 A CONFIGURAÇÃO TERRITORIAL, A GOVERNANÇA E A ESTRUTURAÇÃO DO PREÇO NA CADEIA DE VALOR DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS DE CURITIBA: RESULTADOS E ANÁLISES**

O capítulo está organizado mediante das três principais etapas constituídas na cadeia produtiva que se organiza a partir dos resíduos plásticos de Curitiba e, dessa forma, abrange o arcabouço institucional, a coleta seletiva, a estrutura organizacional do município no que diz respeito aos resíduos, bem como, às atividades realizadas pelas associações, cooperativas e atravessadores que atuam no setor, para que seja possível: identificar os atores que atuam na cadeia de resíduos plásticos de Curitiba; a governança da cadeia de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos; a estruturação dos preços dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva e a configuração territorial dos fluxos da cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba.

### **5.1 O arcabouço institucional, a organização e a coleta de resíduos sólidos urbanos de Curitiba**

No Município de Curitiba, é de competência da Secretaria Municipal do Meio Ambiente<sup>109</sup> (SMMA), dentre outras atribuições, a gestão dos resíduos sólidos da cidade. Os dois principais departamentos que possuem atividades centrais na aplicação da política municipal referente aos resíduos sólidos são o Departamento de Limpeza Pública e o Departamento de Pesquisa e Monitoramento.

O Departamento de Limpeza Pública é responsável pela gestão, supervisão e fiscalização das atividades relacionadas aos resíduos sólidos urbanos do município. São atribuições do departamento a execução dos serviços de limpeza pública, podendo ser executado direta ou indiretamente, por meio da contratação de serviços (CURITIBA, 2017). Em seu quadro de funcionários existem 60 servidores municipais distribuídos em atividades gerenciais, administrativas e de fiscalização<sup>110</sup>. De acordo com a SMMA, existem hoje cerca de 2.300 trabalhadores de empresas terceirizadas executando os serviços de limpeza pública na cidade (SMMA, 2022).

---

<sup>109</sup> Criada por meio da Lei Municipal no 6.817, de 02 de janeiro de 1986.

<sup>110</sup> Entre 2017 e 2022 houve um decréscimo de 20 servidores no Departamento de Limpeza Pública e de cerca de 400 trabalhadores terceirizados (CURITIBA, 2017; SMMA, 2022).

O Departamento de Pesquisa e Monitoramento executa, de forma preventiva, as atividades de controle ambiental, através do licenciamento ou por meio de ações corretivas – seja por fiscalização ou aplicação de penalidades previstas em lei. É de sua competência também a criação de ações de sensibilização e mobilização popular, através dos programas desenvolvidos no âmbito da gestão dos resíduos sólidos. O departamento executa a fiscalização da disposição inadequada de todos os tipos de resíduos, bem como aplica e fiscaliza a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos do município (CURITIBA, 2017).

As atividades correlatas a geração, a coleta, aos serviços de limpeza e a destinação final dos resíduos sólidos são estudados e planejados: a Prefeitura de Curitiba possui desde 2010 um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que é revisto constantemente (FUGII, 2019). O plano conta com ações e estratégias para reduzir a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários por meio da compostagem, do aumento do reaproveitamento dos resíduos secos fazendo uso reciclagem e do trabalho realizado pelas cooperativas e associações de catadores. É a partir desse documento que os resíduos são classificados da seguinte maneira: domiciliares, comerciais, públicos, vegetais e materiais inservíveis de madeira, da construção civil, dos serviços de saúde e, por fim, do resíduo industrial. A última versão do plano municipal é de 2017 (CURITIBA, 2017).

As leis e decretos que regem o manejo de resíduos sólidos do município está disposta no Quadro 14.

**Quadro 14 – Leis e Decretos de Curitiba**

<b>Ano</b>	<b>Leis e Decretos Municipais</b>
<b>1990</b>	Lei nº 7410/90 - Dispõe sobre a atividade de catadores de papel e dá outras providências.
<b>1992</b>	Lei nº 7.972, de 24 de junho de 1992 – Dispõe sobre o Transporte de Resíduos e dá outras providências.
<b>1996</b>	Lei nº 8985/1996, de 13 de dezembro 1996 - Torna obrigatória a construção de áreas reservadas à coleta seletiva de lixo nos casos que especifica e dá outras providências.
<b>1998</b>	Lei nº 9.380, de 30 de setembro de 1998 – Dispõe sobre a normatização para o transporte de resíduos no Município de Curitiba.
<b>2008</b>	Decreto nº 609, de 08 de julho de 2008 – Regulamenta o modelo de Manifesto de Transporte de Resíduos.
<b>2010</b>	Lei nº 13.509, de 08 de junho de 2010 – Dispõe sobre o tratamento de destinação diferenciada de resíduos especiais que especifica e dá outras providências.
<b>2019</b>	Lei nº 15.434 de 21 de maio de 2019 - Dispõe sobre as políticas públicas de incentivo ao desuso de canudos e copos plásticos descartáveis no Município de Curitiba.
<b>2021</b>	Decreto nº 1753, de 27 de outubro de 2021 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no Município de Curitiba, regulamentando os artigos 53 a 55, 58 a 62 e 94 da Lei Municipal n.º 15.852, de 1º de julho de 2021.

Fonte: Adaptado do Instituto Água e Terra – IAT (2022), SMMA (2022) e CEMPRE (2022).

Desde 2007, existe em Curitiba o Projeto Reciclagem Inclusão Total – EcoCidadão. A iniciativa da Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) foi implementada como alternativa para aumentar os índices de separação e reciclagem de materiais, fortalecendo a coleta realizada pelos catadores e formalizando a atividade destes na cadeia de reciclagem. O objetivo principal do projeto é garantir condições dignas de trabalho e renda para os catadores, bem como definir as diretrizes para o desenvolvimento local sustentável e a inclusão socioambiental por meio do fortalecimento do associativismo e do cooperativismo no município (DA SILVA *et al.*, 2015).

A situação financeira de Curitiba não é diferente dos outros municípios brasileiros (SILVA, 2016; BESEN; JACOBI; FREITAS, 2017): a partir dos dados oficiais do SNIS<sup>111</sup>, fica evidente que a taxa de financiamento do serviço de manejo dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba é insuficiente para o volume gerado no município, acarretando na constante realocação de verbas de outras rubricas da prefeitura (SILVA, 2016; FUGII, 2019). Em 2017, todos os serviços de limpeza urbana custaram cerca de R\$ 238 milhões para o município, contudo, no período, foram arrecadados somente R\$ 118,7 milhões por meio da Taxa de Coleta de Lixo (TCL).

Em 2018, a Prefeitura realizou a desvinculação da cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o que possibilitou que gradativamente o município não só aumentasse a arrecadação, mas que tornasse o pagamento também mais eficiente, já que existia uma parcela de contribuintes isentos maior do que o que seria necessário. Dessa forma, para 2018, a TCL cobrada de imóveis residenciais foi de R\$ 275,40 e, para imóveis não-residenciais, foi de R\$ 471,60 (PMC, 2018). Embora a ação tenha melhorado exponencialmente a autossuficiência do município em relação a coleta, a mudança, contudo, ainda não foi suficiente para a autonomia total do município.

Para o ano de 2022, TCL de Curitiba sofreu um aumento de 3,9% em função da elevação de mais de 8% dos custos na prestação do serviço para o período: a taxa para imóveis residenciais ficou em R\$ 286,00 por ano, o que representa um custo diário de R\$ 0,78. Para os imóveis não residenciais, a taxa é de R\$ 489,00.

O montante dispendido pela Prefeitura, o custo da coleta, as taxas de cobertura e total de resíduos sólidos urbanos recolhidos estão expostos na Tabela 8.

---

<sup>111</sup> Preferimos utilizar os dados do SNIS já que os dados disponíveis no SINIR estão defasados.



**Tabela 8 – Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos do Paraná e Curitiba – SNIS (2020)**

	Paraná	Curitiba
<b>FINANCEIROS</b>		
Despesa per capita (R\$/hab)	115,26	153,90
Despesa RSU/prefeitura (%)	3,19%	3,93%
Autossuficiência (%)	60,47%	57,75%
Custo coleta (R\$/t)	217,54	293,06
Custo varrição (R\$/km)	179,14	223,57
<b>COBERTURA</b>		
Cobertura total	90,78 %	100%
Cobertura urbana	99,23 %	100%
Cobertura porta a porta	98,28 %	100%
<b>OPERACIONAIS</b>		
Massa coletada total (Kg/hab/dia)	0,83	0,89
Massa RDO coletada (Kg/hab/dia)	0,77	0,81
Massa coletada urbana (Kg/hab/dia)	0,87	0,89
Massa coletada reciclável (Kg/hab/ano)	29,01	11,55
Massa recuperada (Kg/hab/ano)	14,76	8,09
Taxa recuperação	4,66 %	100% <sup>112</sup>
Trabalhadores (empregos/1000 hab)	1,47	100

Fonte: Adaptado de SNIS (2020)

Neste contexto, para o ano de 2020, o número total, em quilos, de resíduo urbano gerado pelo município foi de um total de 643.685.110, resultando em um total de, em média, 26,7 quilos de resíduos por habitante por mês (SMMA, 2021).

Em consonância com as entrevistas realizadas com os servidores da SMMA, para o ano de 2021, a coleta total dos resíduos sólidos urbanos alcançou 100% de abrangência no município. Em média são coletados 2.500 toneladas diariamente, ou seja, são gerados aproximadamente 800 gramas de resíduos por habitante por dia, dado próximo daquele fornecido para a capital no ano de 2020 pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS).

Embora Curitiba seja considerada uma das cidades mais sustentáveis da América Latina (BICHUETI *et al.*, 2017) e que o município seja reconhecido pelos programas de conscientização da população sobre a separação dos resíduos (FUGII, 2014; LIMA *et al.*, 2016), os dados da cidade não estão distantes da média nacional de coleta e disposição de resíduos (SILVA, 2016; FUGII, 2019; SNIS, 2020). De fato, a cidade possui uma universalização do serviço de coleta seletiva, disposição final dos resíduos em aterro sanitário e consegue manter a geração abaixo das outras capitais – 0,8 quilos per capita – e da média nacional (SILVA *et al.*, 2017; ABRELPE, 2019; FUGII, 2019, SNIS, 2020), contudo, Curitiba possui uma baixa taxa de

<sup>112</sup> No site do SNIS (2020) há um erro neste dado: só é feito esse cálculo quando a quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados é disponibilizada. Evidentemente a taxa de recuperação de resíduos do município não é de 100%.

reciclagem para todos os tipos de resíduos sólidos urbanos (SILVA *et al.*, 2017; FUGII, 2018).

Essa conjuntura está refletida no Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana<sup>113</sup> (ISLU) de Curitiba que, para o ano de 2021, alcançou a pontuação total de 0,667 (ISLU, 2022). A ferramenta tem como principal objetivo mensurar o grau de aderência dos municípios às diretrizes e metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). São levadas em consideração quatro variáveis (E, S, I e R) que refletem os principais aspectos da implementação da política, com uma pontuação que varia de zero a um – quanto mais próximo de um, maior será a aderência do município à PNRS (ISLU, 2022).

Na dimensão “E”, que apresenta o nível de engajamento do município por meio do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e do cálculo entre a população atendida declarada em relação a população total do município, Curitiba teve sua maior pontuação, chegando a 0,889. Já a dimensão “S” identifica o grau de autonomia financeira do município para prestar serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, nesta dimensão Curitiba atingiu a pontuação de 0,661. Para calcular a dimensão “S” a fórmula foi construída a partir do indicador de arrecadação decrescida da despesa total com os serviços de limpeza urbana, já o denominador é a despesa total dos serviços de limpeza urbana (ISLU, 2022). A Dimensão “R” identifica o grau de adesão do município à recuperação de materiais recicláveis. O cálculo é feito por meio da quantidade de materiais recicláveis recuperados (exceto orgânicos e rejeitos) sobre o total de resíduos sólidos urbanos coletados no município. O índice “R” de Curitiba, para 2021, é zero<sup>114</sup>. Por fim, a dimensão “I” quantifica o passivo ambiental de um município por meio do cálculo da quantidade de resíduos dispostos inadequadamente em lixões ou aterros controlados. O índice “I” de Curitiba para 2021 é de um ponto (ISLU, 2022).

Neste sentido, Curitiba está na décima oitava posição nos municípios com mais de 250 mil habitantes que tem uma maior aderência à PNRS. Contudo, desde 2017, o índice ISLU do município vem caindo de forma constante. Analisando os principais

---

<sup>113</sup> O índice é resultado da cooperação técnica entre a PricewaterhouseCoopers (PwC) e o Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB).

<sup>114</sup> Embora o estudo não aponte a razão pela qual Curitiba não pontue para o índice “R”, é possível supor que este resultado seja consequência direta da falta de dados confiáveis sobre a reciclagem no município. Como dito anteriormente os dados do SNIS e do SINIR datam de 2018.

índices que compõe o estudo, de fato, a recuperação de resíduos parece ser o maior peso negativo do índice geral do município.

Curitiba possui uma coleta seletiva e os resíduos são separados majoritariamente em dois tipos: os recicláveis secos (por meio do programa Lixo que não é Lixo) e os demais resíduos (domiciliar, orgânico e rejeitos). A coleta dos resíduos domiciliares orgânicos e rejeitos é composta por: papéis sanitários, restos de alimentos, entre outros, procedentes das residências e comércios que geram até 600 litros de resíduos por semana, coletados porta a porta ou de forma indireta (CURITIBA 2017). De acordo com a SMMA (2021), a coleta dos resíduos comuns é realizada por 70 caminhões, compostos por um motorista e três coletores, divididos em mais de 200 setores de coleta. A coleta indireta dos resíduos úmidos é a forma alternativa da coleta regular em locais de difícil acesso, sendo realizado por quatro motoristas, quatro coletores, quatro caminhões e mais de 80 caçambas que são removidas de acordo com a demanda.

A coleta seletiva de recicláveis, ou seja, materiais com potencial reciclável, como papéis, plásticos, metais e vidros são recolhidos nos serviços de coleta porta a porta através do Programa Lixo que não é Lixo, além dos pontos de troca do Programa Câmbio Verde e dos Ecopontos. As coletas seletivas são realizadas por 59 equipes compostas de um caminhão baú, um motorista e dois coletores, no total há 34 caminhões baú, 59 motoristas e 146 coletores. Os recicláveis são previamente separados na fonte geradora, ou seja, nas residências ou comércios que produzam uma quantidade máxima de 600 litros por semana.

As ações de educação ambiental e campanhas de mídia para incentivar a população a separar os recicláveis são o SE-PA-RE (2006), o Reduza, Reutilize, Recicle (2014) e a Família Folha (2022), que tem como objetivo estimular a separação dos materiais (CURITIBA, 2022). As campanhas são transmitidas através de propagandas na TV, mídia impressa, redes sociais, mobiliário urbano, ônibus do sistema de transporte e caminhões de coleta (CURITIBA, 2022).

Os Ecopontos são espaços de entrega voluntária de resíduos recicláveis e perigosos que funcionam de segunda a sábado. O modelo busca envolver os cidadãos na gestão dos resíduos, aperfeiçoando a coleta seletiva e criando um mecanismo de inclusão social, ao encarregar a administração dos resíduos para associações de catadores (CURITIBA, 2022). Os “ecopontos mistos” recebem resíduos de construção civil, madeiras, restos de podas de árvores e de limpeza de jardins, mobiliários

inservíveis, recicláveis, eletroeletrônicos, óleo de cozinha e gordura já usados. Eles estão dispostos em onze localidades: Jandaia, Vila Nova, Érico Veríssimo, Guaçuí, Vila Verde, CIC, Caiuá, Cajuru, Campo do Santana, Osternack e Uberaba. Já os “ecopontos recicláveis” que recebem apenas materiais recicláveis, óleo de cozinha e gordura pós-consumo estão localizados no parque Gomm, no Guabirota e no Parolin (CURITIBA, 2022a).

Existe ainda o Programa Câmbio Verde (PCV) que incentiva a troca de resíduos por alimentos. O PCV é constituído por ações que envolvem dimensões educativas voltadas para o desenvolvimento sustentável, a preservação do meio ambiente, a geração de renda, incentivo à organização de produtores e o combate à pobreza, à fome e ao desperdício (CURITIBA, 2022b). Os pontos de troca estão situados em ambientes públicos, nos quais para cada quatro quilos de material reciclável o participante recebe um quilograma de hortifrútis. O PCV conta com uma estrutura de seis caminhões baús, seis motoristas e 30 coletores, que recolhem cerca de 3.000 toneladas de resíduos recicláveis por ano (CURITIBA, 2022; FUGII, 2019).

Há também o Programa de Coleta Especial de Lixo Tóxico Domiciliar (PCELTD) que funciona desde 1998 e recebe resíduos perigosos residências enviando-os para destinação em aterro industrial licenciado. Os resíduos são recebidos pelos caminhões do PCELTD que são equipados com baú e tambores diferenciados para armazenar resíduos perigosos como: baterias, pilhas, embalagens de solventes, de inseticidas, cartucho de tinta de impressora, lâmpadas fluorescentes, medicamentos vencidos, óleo, resíduos de tintas, entre outros (FUGII, 2019; CURITIBA, 2022).

Os óleos de origem vegetal e animal são enviados a Unidade de Valorização de Recicláveis que comercializam com empresas que possuem licença ambiental para fabricação de sabão, biodiesel, óleo lubrificante, adubo ou outros produtos. A coleta segue um calendário anual e o caminhão permanece nas proximidades dos terminais de ônibus da cidade uma vez por mês (CURITIBA, 2017).

Além da PCELTD os remédios podem ser coletados pelo Programa Medicamento Não é Lixo e os seus objetivos são informar, orientar e sensibilizar a população sobre os riscos do descarte inadequado de medicamentos, além de levantar informações para subsidiar os Planos de Logística Reversa Nacional e Estadual (CURITIBA, 2017).

Os grandes geradores de resíduos (como condomínios, shoppings, supermercados) devem solicitar o cancelamento da cobrança da taxa de coleta de

lixo, que é recolhida junto com o IPTU. Os grandes geradores não são atendidos pelo serviço público, já que o volume de resíduos transportado ultrapassa os 600 litros por semana. O contribuinte deve inicialmente apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) à Secretaria Municipal do Meio Ambiente, e somente após a emissão do seu parecer técnico poderá ingressar com requerimento solicitando à Secretaria de Finanças a exclusão do lançamento da taxa de coleta de lixo e, dessa forma, o grande gerador é responsável pela contratação de empresas privadas ou cooperativas para a gestão dos seus resíduos.

## **5.2 A cadeia de valor dos recicláveis plásticos de Curitiba: seus atores e suas implicações territoriais**

A Cavo<sup>115</sup> Serviços e Saneamento é a empresa responsável pelo transporte dos materiais recicláveis no município de Curitiba. A empresa foi adquirida e é administrada atualmente pelo Grupo Estre<sup>116</sup>. Depois de anos firmando contratos emergenciais com a Cavo, a Prefeitura de Curitiba, em meio a um processo extremamente conturbado, concluiu o processo para contratar a empresa via licitação. Em 2019, foi firmado o novo contrato da Cavo para a limpeza pública de Curitiba, com o custo de cerca de R\$ 15 milhões por mês (FONTES, 2019).

O Plano de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis é feito em cooperação entre a SMMA e a Cavo. O recolhimento dos resíduos está organizado por subdivisões territoriais, nos períodos diurnos e noturnos: dividido em 192 setores de coleta, sendo 106 setores diurnos que começam às 7:00 horas e 86 setores vespertinos que iniciam 19:00 horas (CURITIBA, 2022b).

Na coleta diurna há 12 setores em que a coleta é realizada três vezes por semana, em dias alternados e 33 setores que a coleta é realizada apenas uma vez na semana, no restante dos setores a coleta é feita duas vezes por semana. Na coleta noturna, há apenas um setor central onde é feita a coleta cinco vezes por semana, de segunda a sexta-feira. Na maior parte dos espaços, 45 setores, a coleta é feita duas vezes por semana. Já em 20 setores a coleta é feita três vezes por semana em dias

---

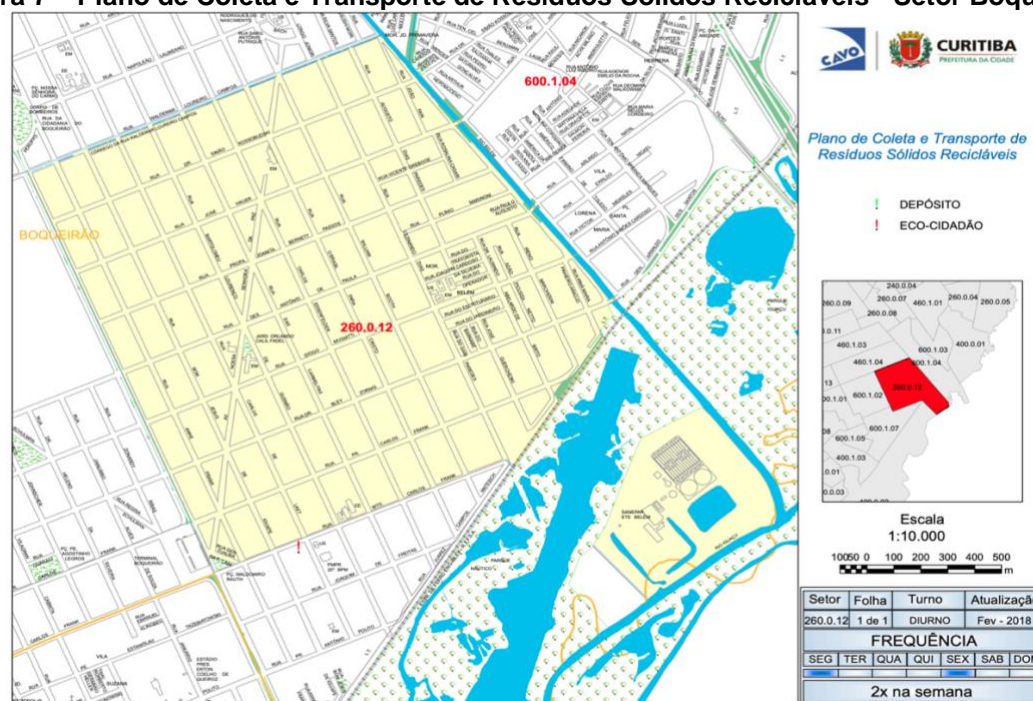
<sup>115</sup> A título de curiosidade: a Cavo presta serviços de gestão de resíduos ao município de Curitiba desde 1984 (GAIESKI, 1991).

<sup>116</sup> O grupo Estre foi fundado em São Paulo em 1999; atualmente conta com mais de 5 mil funcionários. A empresa presta serviços em diferentes etapas da cadeia de resíduos no setor privado – 3.200 empresas, possuindo mais de 100 clientes no setor público (ESTRE, 2022).

alternados e nos demais setores é feita apenas uma coleta semanal (CURITIBA, 2022b).

O plano de coleta de materiais potencialmente recicláveis foi elaborado a partir de diversas variáveis como: equipamentos utilizados, tempo de descarga, frequência de coleta, distância das unidades de valorização, trânsito, estimativa de volume, topografia, carga horária das equipes de coleta, otimização da frota (CURITIBA, 2017). Um exemplo de subdivisão utilizado pelo plano de coleta municipal onde é estipulado o turno, a frequência e o território de recolhimento pode ser visualizado na Figura 7.

**Figura 7 – Plano de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis - Setor Boqueirão**



**Fonte: Plano de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis (2018)**

Embora o plano de coleta aponte a existência de um barracão na fronteira do setor Boqueirão, todos os caminhões de transporte são primeiramente encaminhados para a pesagem na unidade da Estre que é administrada pela Cavo, no bairro Portão. De acordo com os servidores da SMMA, o fato de existir apenas uma balança na cidade, faz com que o custo de transporte dos resíduos aumente consideravelmente.

A partir da pesagem, se diminui a tara de 7.560 quilos do peso bruto do caminhão com os reciclados. Em seguida, o material é lacrado e se emite um comprovante com as informações sobre o setor originário, o barracão para o qual o material será enviado, o peso bruto e líquido do material, o operador responsável pela pesagem, o motorista e os dados do caminhão, bem como a data e o horário de

chegada e saída da pesagem. Uma cópia do comprovante fica com a Estre, outra com a SMMA e uma terceira é destinada ao responsável da associação que recebe o material. Tanto o responsável da associação quanto o motorista assinam o comprovante, como pode ser visualizado na Figura 8.

**Figura 8 – Comprovante de Pesagem LQNL**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA - COMPROVANTE DE PESAGEM LQNL		
Nº	297136	25/08/2021 13:44:34
SETOR:	400009 TATUQUARA	
CAMINHÃO:	6290001	
DEPÓSITO:	11 - ACUBA / IVA / MARIA / CNPJ 19407129/0001-47	
ENDEREÇO:	RUA LUDOVICO ZANIER, 319 - CIC - TEL: 99776-3483 / 3345-1377	
PESO BRUTO:	8420	TARA: 7560
<b>PESO LÍQUIDO:</b>		<b>860</b>
OPERADOR:	[REDACTED]	
CONTRATADO:	CAVO SERVICOS E SANEAMENTO S/A	
MOTORISTA:	[REDACTED]	
LACRE:	6006203	
ASS. DEPÓSITO		ASS. MOTORISTA
Hora chegada: 13:52		Hora saída: 14:15

Fonte: SMMA (2021)

De acordo com as entrevistas, e em consonância com o exposto no Plano de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Recicláveis de Curitiba, todo o material reciclável recolhido nos 192 setores de coleta na cidade são enviados primeiramente para a pesagem que acontece no bairro Cidade Industrial de Curitiba (CIC). A partir da pesagem o material é enviado para as cooperativas de catadores. A definição da cooperativa ou associação que receberá o material depende de uma série de variáveis, entre elas: o número de cooperados, o nível de produtividade das cooperativas e a taxa de adesão dos cooperados. Contudo, há um problema nesta organização da entrega dos materiais da coleta seletiva às organizações autogeridas pelos catadores: se a carga do caminhão for menor que 800 quilos<sup>117</sup>, muito provavelmente não haverá material suficiente para todos os catadores, fazendo com que a divisão dos materiais seja feita de maneira desigual entre as cooperativas e, no caso daquelas que o trabalho é organizado individualmente, aos associados de um mesmo empreendimento.

<sup>117</sup> Embora isso já estivesse ocorrendo desde 2019, essa situação foi muito mais comum durante o primeiro ano da pandemia e interferiu drasticamente na forma de organização do trabalho das associações. Por exemplo: até 2017, a Catamare trabalhava três turnos de segunda a sexta e um turno no sábado. Entre 2018 e 2019, trabalhavam dois turnos na segunda, quarta e quinta-feira e três turnos terça e sexta-feira. Em 2020 e 2021, a queda de material foi tão grande que a cooperativa começou a organizar o trabalho em dois turnos na segunda, quarta e quinta-feira.

Em geral, os materiais têm dois destinos: a Unidade de Valorização de Recicláveis (UVR) ou Ecocidadão. A UVR, localizada no Município de Campo Magro, na associação ACARVIS, é a instalação responsável pela triagem e comercialização de parte dos resíduos coletados no Programa Lixo que não é Lixo, no Câmbio Verde e nos Ecopontos. Já o Projeto Ecocidadão é constituído por 40 associações de catadores cadastradas na Prefeitura de Curitiba, como é possível ver na Tabela 9.

**Tabela 9 – Cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis cadastradas no Projeto Ecocidadão**

	Associação ou cooperativa	Bairro		Associação ou cooperativa	Bairro
1	Pantanal	Alto Boqueirão	21	Eco Recicla Ambiental	Parolin
2	Jandaia	Bairro Novo	22	Mundo da Reciclagem	Parolin
3	3Rs	Boqueirão	23	Mundo Verde	Parolin
4	ACAT Graciosa	Boqueirão	24	Reciclemais	Parolin
5	Água Nascente	Boqueirão	25	Reciplast	Parolin
6	Amigos da natureza	Boqueirão	26	Santos	Parolin
7	Catamare	Boqueirão	27	Tempo de Viver	Parolin
8	Cataparaná <sup>118</sup>	Boqueirão	28	Mosteiro	Pinheirinho
9	Futuro ecológico	Boqueirão	29	Catacuritiba	Prado Velho
10	Recicla Curitiba	Boqueirão	30	Cidade mais limpa	Prado Velho
11	Cooperare	Cajuru	31	Recicapanela	Prado Velho
12	Relix	Cajuru	32	Recitorres	Prado Velho
13	Acarfs	Campo Magro	33	Corbélia	São Miguel
14	Vida nova	Capão Raso	34	Mutirão	Sítio Cercado
15	Acampa <sup>119</sup>	CIC	35	Itaqui	Tatuquara
16	Acuba	CIC	36	Terra santa	Tatuquara
17	Curitiba Mais Limpa	CIC	37	Eco Frank	Uberaba
18	Novo Horizonte	CIC	38	Natureza Livre	Uberaba
19	Arepar	Parolin	39	Arexi	Vila Guaíra
20	Eco par	Parolin	40	Vitória	Xaxim

**Fonte: Relatório da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba (2020)**

<sup>118</sup> A Cataparaná foi criada em 2012 com a proposta de formalizar uma rede de beneficiamento autogestionada que integrou 26 associações, através do financiamento de grandes geradores de resíduos, contudo, por falta de financiamento e dificuldades de gestão, atualmente a Cataparaná funciona como uma cooperativa comum.

<sup>119</sup> Em 2012, foi implantado na ACAMPA a Usina de Beneficiamento de PET (UPET), fruto de uma parceria entre a Fundação Banco do Brasil, Instituto Pró-Cidadania e a associação. A capacidade de processamento da UPET era de 60 toneladas por mês (CURITIBA, 2017). O objetivo da Usina foi beneficiar os catadores que integram o programa Ecocidadão, através da transformação do PET em flocos de plástico provenientes de outras associações de catadores de materiais recicláveis do Programa Ecocidadão e pela UVR, contudo, a usina não está mais em operação por falta de investimento.



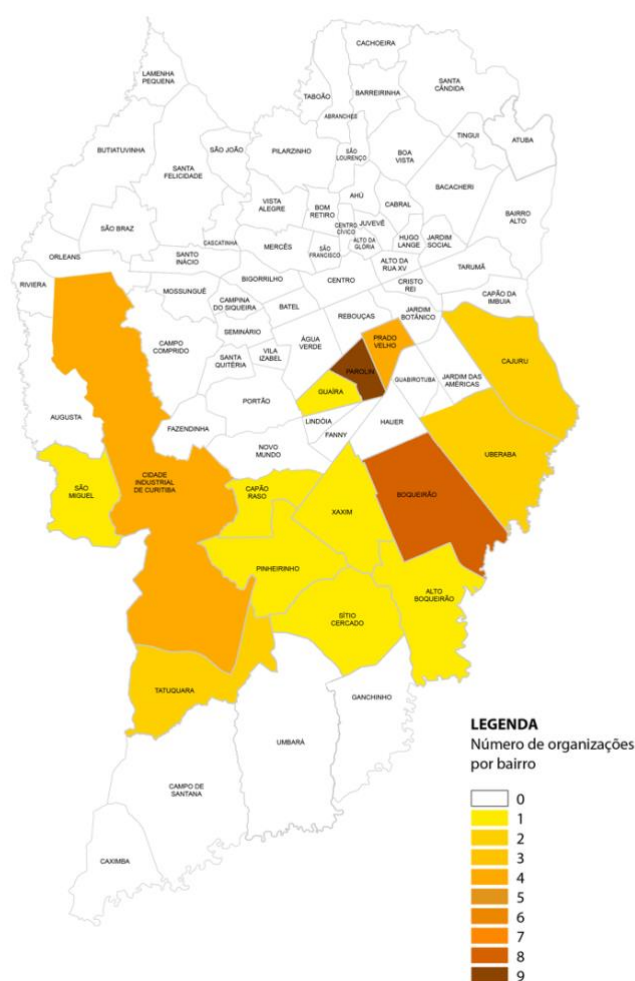
Desde 2015, os catadores precisam participar do edital de credenciamento disponibilizado pela SMMA para que possam receber o material da coleta seletiva nas associações e cooperativas. Os interessados organizam a documentação necessária para participar, dentre as principais: Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ); Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT); Licença Ambiental expedida pelo Departamento de Pesquisa e Monitoramento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente ou Órgão Ambiental competente; Alvará de Funcionamento com autorização do Corpo de Bombeiros; Ata de Eleição do Representante Legal e da Diretoria; Regimento Interno; Estatuto; Comprovação da existência de equipamentos para recepção, classificação e comercialização dos recicláveis de, pelo menos, 10 toneladas de materiais por semana (CURITIBA, 2017).

Uma vez credenciados no Programa Ecocidadão é exigido das associações, por meio de um relatório mensal, a descrição das quantidades de recicláveis recebidos por unidade de triagem, por tipo de materiais e por local de origem, bem como o número de associados, a renda média mensal dos cooperados e a comprovação dos movimentos financeiros (CURITIBA, 2017a).

A remuneração das associações e cooperativas possui duas modalidades: aqueles empreendimentos solidários que possuem sede recebem o valor de R\$ 208,58 (duzentos e oito reais e cinquenta e oito centavos) por tonelada de material enviada pela Cavo. Já as cooperativas e associações que pagam aluguel recebem R\$ 540,11 (quinhentos e quarenta reais e onze centavos) pelas primeiras 50 toneladas, para as demais toneladas é pago o valor de R\$ 208,58 (duzentos e oito reais e cinquenta e oito centavos) por tonelada recebida. Além do aluguel, o benefício é pago pelo município para custear as despesas das organizações geridas pelos catadores com luz, água, IPTU, Equipamento de Proteção Individual (EPI), insumos, manutenção predial e demais equipamentos. De acordo com as entrevistas, a remuneração paga às associações é, em média, 25 mil reais por mês, por organização sem sede própria. Nestes barracões, cerca de 900 trabalhadores fazem a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, bem como a sua separação e venda.

Os bairros com a maior densidade de barracões geridos por catadores se encontram no Parolin e no Boqueirão, como é possível avaliar na Figura 9.

**Figura 9 – Dispersão territorial das organizações de catadores cadastradas na Prefeitura de Curitiba**



Fonte: Autoria própria (2022)

As 40 cooperativas de catadores estão concentradas em um cinturão na região mais ao sul do município que é, também, um dos espaços mais pobres da cidade. A região absorve grande parte das moradias irregulares<sup>120</sup>, as condições de

<sup>120</sup> Neste contexto, é importante sublinhar que Curitiba possui três espaços considerados passivos ambientais, resultado da disposição de resíduos (SOTTORIVA *et al.*, 2020): a área do bairro da Lamenha Pequena (1964-1989), a área de disposição de resíduos do bairro CIC – especificamente no território onde está localizada a Vila Concórdia (1982-1988) e, por fim, a área da Vala Séptica (1988-2005), também localizada no CIC. Das três áreas, o espaço da Vila Concórdia é o único que ainda está ocupado (SOTTORIVA *et al.*, 2020). A região do CIC é, historicamente, um território de disputa em relação ao espaço e ao resíduo: já em 1989 a prefeitura implementou um projeto piloto de compra de resíduos de pessoas em situação de vulnerabilidade, na Vila Esperança, onde as pessoas trocavam 60 quilos de rejeitos por um vale transporte (GAIESKI, 1991). Por outro lado, o CIC, que surgiu na década de 1970 enquanto um distrito industrial que tinha como um dos seus objetivos desestimular a ocupação irregular, acabou passando por um processo intenso de ocupação que perdura até hoje e que, mais uma vez, condicionou a forma com que os catadores também se apropriaram de forma desordenada da região (STROHER, 2017).

infraestrutura e de saneamento são precárias e há menos serviços e equipamentos públicos disponíveis para a população (CARNEIRO, 2019).

O bairro Boqueirão, pela amplitude da sua dispersão, pelo perfil dos seus habitantes, pela ocupação desordenada do território, bem como, pelas características geográficas do seu terreno, não foi historicamente uma área prioritária para os investimentos da prefeitura (SOUZA, 2001, p. 113), o que possibilitou, principalmente na última década, o deslocamento de diversas associações de catadores para a região. Nas entrevistas realizadas nas cooperativas e associações situadas no Boqueirão ficou evidente que a maior parte dos catadores não moram no bairro, mas sim na Vila Parolin e na Vila Torres.

Neste sentido, embora não faça parte da presente pesquisa, é importante ressaltar que, historicamente, a Vila Torres, situada entre os bairros Padro Velho, Parolin e Rebouças, possui um grande contingente de catadores individuais que faz com que também exista um grande número de depósitos, para os quais os catadores vendem os materiais. A atividade de triagem na Vila Torres acontece de duas formas: famílias que reciclam pequenas quantidades em suas próprias moradias e os que trabalham diretamente para os atravessadores que possuem, só na Vila Torres, mais de 40 depósitos próprios (DIAS, 2001; PASSOS, 2021).

O principal motivo para essa concentração de depósitos é justamente a distância da vila em relação ao centro. Contudo, essa dinâmica de trabalho faz com que existam até hoje diversas pessoas em situação análoga à escravidão: em troca do uso do carrinho e do quarto onde dormem, os catadores são obrigados a vender ao dono do depósito o material recolhido por preços muito menores do que a média praticada, inclusive, por outros atravessadores quando compram os materiais das cooperativas e associações de catadores (ANÍBAL, 2016; SOUZA, 2016).

Por fim, o bairro Parolin, mais especificamente, a Vila Parolin, tem características semelhantes às da Vila Torres, já que é um assentamento precário localizado na região central do município (SOUZA, 2016; SAMORA, 2020), com uma alta densidade de catadores individuais. Contudo, a maior parte dos catadores que trabalha nas associações do Parolin também mora na região, diferentemente do que acontece, por exemplo, com as associações do Boqueirão.

Neste contexto é importante ponderar sobre as dificuldades que os catadores individuais possuem para estabelecer relações comerciais com a indústria de reciclagem, que é uma das razões pelas quais estes acabam organizando as suas

atividades produtivas a partir da mediação dos atravessadores e dos depósitos, para além da falta de meios e objetos de trabalho (LAYRARGUES, 2002). Com essa mediação, mesmo quando a forma da relação não é ilegal, o valor recebido pelo material coletado é muito baixo (BOSI, 2008). Afinal, existe a questão da quantidade, da qualidade e das demais especificidades técnicas exigidas pela indústria: na melhor das hipóteses as recicladoras compram apenas por toneladas o material já enfardado e, assim, o trabalhador que coleta e tria o material sozinho não consegue atender a demanda industrial. E, dessa forma, a insuficiência da produtividade individual intensifica ainda mais a submissão formal do catador ao atravessador.

Uma das formas mais eficazes para proteger os direitos constitucionais desses trabalhadores, ampliar a produtividade e a qualidade do trabalho, além de aumentar o poder de negociação sobre o preço dos recicláveis é o trabalho associado (BOSI, 2008). Neste sentido, existem diversas formas de coletivizar o trabalho dos catadores: a mais simples é a venda conjunta de materiais e a mais complexa envolve a formação das cooperativas e associações de produção e comercialização de resíduos – esta última, forma jurídica incentivada pela PNRS, é também a configuração de todos os empreendimentos cadastrados na prefeitura de Curitiba.

Quando os catadores optam pela criação das associações e cooperativas, é preciso, para além de uma série de exigências burocráticas, implementar métodos de gestão coletiva dos empreendimentos que são radicalmente distintos ao do trabalho individual: o desenvolvimento do estatuto e a aplicação dos acordos feitos por decisão coletiva em assembleia estão entre os mais importantes<sup>121</sup>. Igualmente, estabelecer relações comerciais levando em consideração critérios que não faziam parte do universo da sua atividade, bem como constituir a relação com o poder público municipal, já que estes são os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos, também são fatores que implicam diretamente na produtividade das associações.

Contudo, a Prefeitura não se compromete com a regularidade da entrega dos resíduos, já que depende do que é recolhido pela coleta seletiva. Por essa razão e pela flutuação existente no volume de materiais que chega às cooperativas, nas entrevistas realizadas, ficou evidente que os catadores têm buscado cada vez mais

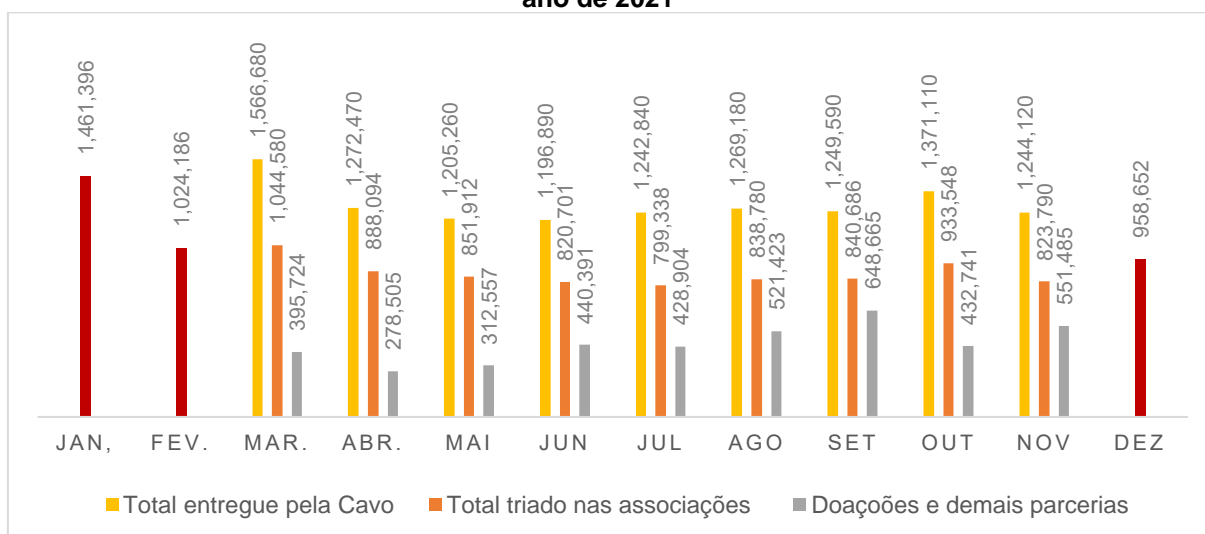
---

<sup>121</sup> Embora não fosse objeto de estudo direto da pesquisa aqui empreendida, durante as entrevistas ficou evidente que há uma relação direta entre o nível de organização coletivo e a produtividade das associações: quanto mais os associados constroem (e se apropriam) dos mecanismos organizacionais e das definições estabelecidas coletivamente nas assembleias, maior será a possibilidade de que a renda obtida por eles seja maior.

aumentar a coleta direta de recicláveis para ter uma maior autonomia em relação ao material da coleta seletiva e mais controle sobre os resíduos que chegam às organizações.

Neste sentido, partindo do exposto no Gráfico 22, é possível perceber que há uma relação entre a diminuição do material disponibilizados pela Cavo às cooperativas e o aumento do montante de doações e a coleta porta-a-porta que os catadores associados buscam para manter a renda média dos cooperados.

**Gráfico 22 – Total de Resíduos das Associações Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021<sup>122</sup>**



Fonte: Adaptado de SMMA (2021)

Das 40 organizações geridas pelos catadores, apenas 14 são responsáveis pelas coletas diretas de materiais, seja por doação ou na coleta porta-a-porta (SMMA, 2021). Dentre estas, a maior parte usa carretas e caminhões de pequeno porte para recolher os resíduos de condomínios, pequenos estabelecimentos comerciais, eventos de grande porte e empresas públicas. Contudo, nos relatórios disponibilizados pela SMMA, não há a caracterização concreta das organizações que doam material às associações, a maior parte designa de forma genérica a origem do material. Tão pouco há um controle minucioso dos empreendimentos em relação às doações, já que as relações estabelecidas não são realizadas formalmente, por meio de contrato, e a periodicidade é radicalmente distinta entre cada organização.

Na maior parte das vezes, mesmo com os órgãos públicos, é feito um acordo verbal entre as partes. Contudo foi possível estabelecer alguns doares principais sem,

<sup>122</sup> Nos relatórios disponibilizados pela SMMA, não há informações disponíveis sobre o volume de materiais entregue pela Cavo e a quantidade de materiais coletados diretamente pelos catadores para os meses de janeiro, fevereiro e dezembro de 2021.

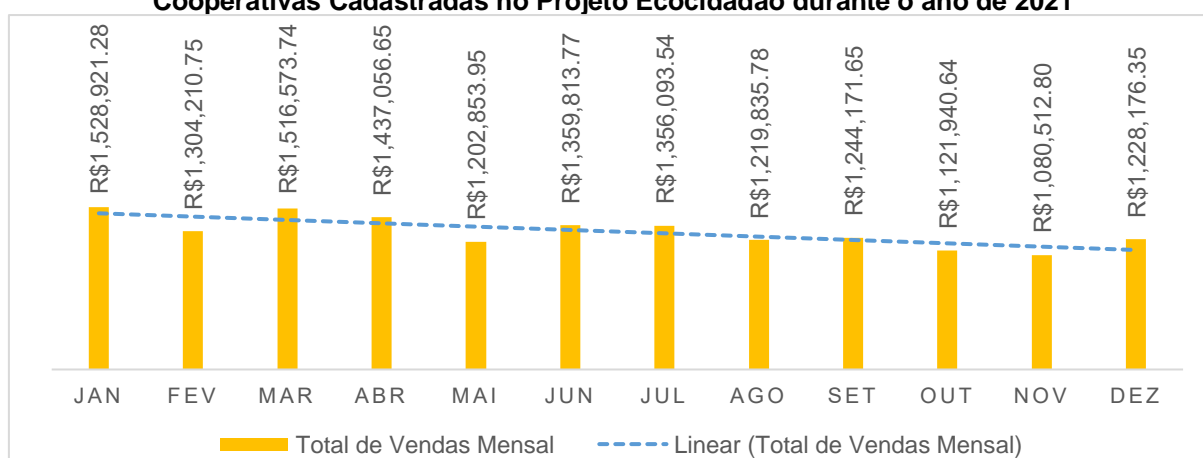
todavia, especificar a periodicidade das doações ao longo do ano de 2019 e 2020. Entre os mais citados estão: Ministério Público do Trabalho, Correios, Infraero, INSS, Eletrosul, Ministério da Economia, Delegacia Geral da União, Armazém da Família, Hospital Pequeno Príncipe e Hospital Santa Brígida.

Há ainda outra questão: nas entrevistas também foi pontuado pelos catadores que, embora estes tenham percebido que o valor de diversos tipos de materiais aumentou, em média, entre o segundo semestre de 2020 e o primeiro de 2021, o volume de materiais que chega até os barracões têm, ao longo dos anos, diminuído. Situação que também foi percebida pela SMMA (2022), principalmente durante a pandemia.

De acordo com a SMMA houve uma redução média de 25% no volume de resíduos coletados pelo programa Lixo que Não é Lixo entre 2019 e 2021. A média registrada para 2019 foi de 1.600 toneladas por mês, já em 2020 a média mensal coletada caiu para 1.100, já a média para 2021 foi de 1.250 toneladas por mês. As associações recebiam em média 40 toneladas de resíduos por mês em 2019, já em 2020 o repasse médio feito foi de 27 toneladas. Para 2021 a média de materiais foi de 31 toneladas por empreendimento solidário. A redução no volume dos resíduos representou uma queda média de 35% na renda dos associados aos 40 empreendimentos solidários.

De todo modo, no Gráfico 23, é possível visualizar o rendimento líquido total das cooperativas com a venda dos materiais.

**Gráfico 23 – Total de Vendas em Reais dos Materiais Recicláveis nas Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021**



**Fonte: Relatório da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba (2021)**

Entre os possíveis fatores condicionantes apontados pelos próprios catadores estão: a crise econômica, a alta exponencial do desemprego que leva ao aumento de catadores individuais e o aumento do valor de alguns tipos de materiais durante a pandemia de COVID-19. Esta última tendência que contribuiu para que a renda dos catadores não sofresse uma queda ainda maior para o ano de 2021 já está sendo revertida para alguns tipos de materiais, como se verá a seguir, no caso dos plásticos.

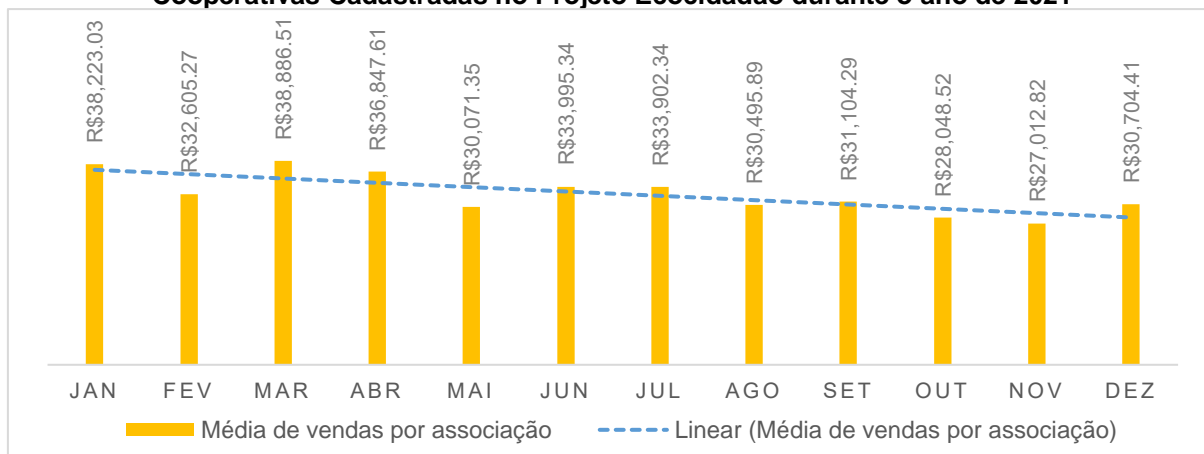
De fato, os servidores da SMMA perceberam, nos últimos anos, tanto o aumento de pessoas que vivem da catação de materiais, quanto uma mudança de perfil significativa de uma parte considerável dos catadores individuais em Curitiba. Nas entrevistas realizadas com os servidores, a percepção que se tem é de que houve um aumento expressivo de pessoas que realizam a coleta em pequenos estabelecimentos com veículos automotores adaptados para fazer a coleta. A SMMA pretende, inclusive, realizar um novo censo de catadores no município para compreender os impactos dessas mudanças (FANTIN, 2021; ANÍBAL, 2022). Atualmente a SMMA trabalha com a projeção de que exista mais de 10 mil pessoas que trabalham com a catação de materiais em Curitiba, o dobro do estimado no último censo.

Os catadores informais possuem um circuito próprio de coleta, isto é, uma trajetória da sua territorialidade que condicionará toda a cadeia produtiva. Os carrinheiros acabam disputando diretamente os resíduos com a coleta municipal e com as próprias cooperativas – frontalmente com aquelas que ainda fazem coleta porta-a-porta e, indiretamente, com aquelas que triam os materiais da coleta seletiva e dos órgãos doadores. Resta ao catador de rua a vantagem de ter acesso ao material antes da Cavo, podendo definir os melhores locais de coleta e de selecionar os resíduos com maior possibilidade de geração de valor na origem.

Contudo, por não estarem organizados em uma cooperativa ou associação, geram uma desvantagem que é coletiva: existe a tendência de que, por existir uma maior oferta de materiais em posse daqueles que tem um menor poder de negociação do preço do material e, porque o catador individual não tem a sua disposição todos os meios de produção necessários para corresponder às exigências industriais e, conseqüentemente, poder de negociação sobre o preço dos materiais, com efeito, o preço realizado tende a cair também no circuito dos empreendimentos autogeridos pelos catadores associados.

Para o ano de 2021, mesmo com a leve recuperação do volume da coleta e, como se verá a seguir, do valor dos resíduos desde 2020, há uma tendência de decréscimo financeiro das cooperativas, propensão que, conseqüentemente, também é refletida na renda dos cooperados. No Gráfico 24 está exposta a média de renda obtida por associação por mês para o ano de 2021.

**Gráfico 24 – Média das Vendas em Reais dos Materiais Recicláveis nas Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021**



**Fonte: Relatório da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba (2021)**

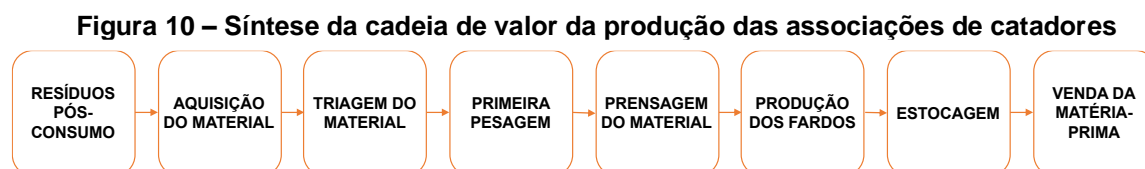
Neste sentido, antes de analisar a forma-preço da criação de valor, é preciso compreender como ocorre o processo de trabalho, já que este “se extingue no produto” (MARX, 2015, p. 330) e que, ao mesmo tempo em que produz um valor de uso, realiza a produção do valor. Os catadores são o ponto de ligação fundamental do processo de transformação dos resíduos em mercadoria, ou seja, são responsáveis pela criação de um mercado não apenas lucrativo mas que é, igualmente, origem de economia de recursos para muitos setores produtivos (LEAL *et al.*, 2002). O reciclável, dessa forma, possui um status intermediário já que não é mais lixo, na medida em que foi apropriado pelos catadores que produzirão valor a partir dele (GREGSON; CRANG, 2015), mas também não é mercadoria na medida em que ainda não foi comercializado (GIDWANI; REDDY, 2011) e, dessa forma, compreender como acontece o processo de trabalho realizado pelos catadores é uma etapa fundamental de análise.

O produto do processo de trabalho dos catadores, assim como qualquer outra atividade produtiva, depende também dos meios de trabalho e das decisões coletivas que estes tomam em relação as condições de produção e objetos de trabalho que possuem. A operacionalização e a gestão das associações e cooperativas, bem como



a organização, manutenção de equipamentos, comercialização, venda, limpeza, segurança e higiene é de responsabilidade dos próprios catadores que compõe as organizações, assim como a rentabilidade que tem origem na venda dos materiais separados nos barracões.

A Figura 10 sintetiza o desenvolvimento geral das atividades que criam valor no processo de trabalho dos catadores.



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

A primeira etapa diz respeito à aquisição dos resíduos em si, que pode ocorrer de diferentes formas: coleta direta (normalmente feita com carrinhos, carretas ou caminhões), recebimento do material da coleta seletiva feita pela Cavo ou, raramente, da compra do material de outros catadores. Evidentemente, já que estão cadastrados na SMMA, todos os empreendimentos recebem os materiais da coleta seletiva e apenas 14 associações recebem doações ou fazem a coleta porta-a-porta. Assim que chegam nos barracões, os materiais são armazenados por um curto período de tempo em *bags* que, posteriormente, servirão para transportar com mais facilidade o material.

A segunda etapa corresponde a triagem do material, ou seja, a separação dos resíduos, obedecendo os seguintes critérios: natureza (características físico-morfológicas), cor e qualidade (quantidade de impurezas ou rejeitos) do material. A decisão sobre a maneira como o material será triado, se de forma individual ou coletiva, é o primeiro fator determinante sobre a remuneração dos catadores. O segundo é sobre os tipos de separação que serão feitos: um número pequeno de organizações divide o material em apenas 4 categorias: papéis, plásticos, metais e vidros. Essas associações vendem o material misturado por um valor muito menor. A maior parte das organizações autogeridas pelos catadores faz entre 15 e 35 separações, sendo a maior parte delas de plásticos.

De acordo com as entrevistas e os relatórios da SMMA, entre os papéis pode-se fazer mais de 10 separações, as principais são: jornal, papel branco, papel colorido, papel misto, papelão, revista e tetra pak. Entre os plásticos é possível fazer mais de 30 divisões, sendo as mais utilizadas: chapa de raio-x, eletroeletrônicos domésticos, fitilho, isopor, PEAD azul, PEAD branco, PEAD caixaria, PEAD colorido, PEAD galão,

PEAD preto, PEAD verde, PET óleo, PET azul, PET branco, PET transparente, PET verde, plástico cristal, sacola plástica, PP balde, PP branco, PP margarina, PP mineral, PP preto, placa eletrônica, placa mãe, placa ponteira, PP caixaria, PP grosso, PS copinho plástico, PVC, e as tampinhas. Entre os metais, são 15 as separações mais utilizadas: alumínio duro, alumínio latinha, alumínio marmitex (mole), alumínio panela (duro), alumínio perfil, alumínio spray, alumínio misto, cobre (fio sujo), cobre misto, inox, sucata lata, sucata ferrosa, sucata eletrônica, sucata informática, sucata veicular. Entre os vidros são três as formas mais comuns de separação: vidro misto (todas as cores), vidro (caco) e vidro (peça). Na categoria “outros”, além da forma sucata<sup>123</sup> dos papéis, plásticos, metais e vidros, são separadas também as baterias, o óleo vegetal, os televisores e demais artefatos que são mais raros. Neste sentido, é curioso observar, principalmente no caso dos plásticos, a forma como os catadores se apropriam da classificação formal da indústria petroquímica, formando uma conjunção com uma classificação sensível dos materiais, própria do saber desenvolvido pela atividade de triagem<sup>124</sup>.

Há ainda a separação de artefatos para o reuso. É muito comum que os catadores se apropriem de diversos materiais de construção, artigos de esporte, roupas, brinquedos, carcaça de eletrodomésticos, entre demais objetos, e reutilizem (ou ressignifiquem!) estes materiais – que normalmente precisam de algum reparo – para uso próprio ou coletivo. Esse processo tem um impacto significativo na construção do espaço de trabalho, mas também na forma como o coletivo se relaciona com outras pessoas que não fazem parte da associação e, também, para com as demais organizações autogeridas pelos catadores<sup>125</sup>.

---

<sup>123</sup> Quando os materiais são vendidos todos misturados.

<sup>124</sup> Contudo é preciso ressaltar uma questão que ficou evidente durante as entrevistas: o padrão de categorização dos materiais que são utilizados atualmente foi organizado pela SMMA com o intuito de tornar mais específico o conhecimento sobre a comercialização dos materiais. Contudo, este padrão foi estipulado a partir da demanda das empresas que compravam o material o que gera algumas situações: se, por um lado, ele ajudou a organizar a venda de algumas cooperativas que não faziam o manejo correto do material, por outro, ele contribuiu para que algumas organizações que faziam uma divisão maior da classificação de materiais diminuísse e isso pode ter influenciado no preço pago sobre alguns materiais. A título de curiosidade, no Anexo A, é possível comparar a tabela de preços estipulados na Catamare para o janeiro de 2015 e janeiro de 2020.

<sup>125</sup> É muito comum que diversos tipos de materiais acabem sendo doados para outras cooperativas e associações ou que, até mesmo, os catadores apresentem pessoas que não são catadoras com os diversos artefatos que eles encontram. Ainda, uma parte significativa das cooperativas faz bazares ao longo do ano como uma forma de renda alternativa.

Neste sentido, separar os resíduos requer organização, agilidade, habilidade e um conhecimento que é, por um lado, técnico e motor e, por outro, sensorial e criativo – e até mesmo afetivo! – na triagem dos materiais. Há determinados tipos de resíduos, principalmente os plásticos, que são semelhantes na aparência, mas radicalmente distintos em suas propriedades físico-químicas (CARENZO, 2011; CARENZO, 2014). A diferença de composição, exige uma classificação criteriosa antes dos resíduos, em sua forma-mercadoria, serem enfardados e comercializados.

A partir da própria atividade, os catadores desenvolveram diversos métodos para identificar o tipo de substância utilizada na fabricação dos materiais, mesmo quando não há impresso o código internacional no artefato: por exemplo, a forma mais rápida de diferenciar o PS do PP é pelo barulho que o material faz ao ser amassado. Há uma infinidade de técnicas mecânicas que traduzem indicadores das diferentes resistências e tipologias dos materiais que foram acumulados coletivamente e que são também transmitidas aos outros catadores.

É possível afirmar, dessa forma, que os métodos utilizados para separar os resíduos influencia no tempo de produção e na qualidade da matéria-prima que será gerada nas associações, sendo esta uma das atividades executadas pelos catadores que mais tem potencial para gerar valor. Por outro lado, e não menos importante, o processo de triagem determina também os materiais que se tornarão rejeitos e serão destinados, em um segundo momento, ao aterro sanitário.

Um dos objetos de trabalho que auxiliam a separação é esteira mecânica. Contudo, por uma série questões – que vão desde a restrição econômica até a decisão política de possuir uma maior autonomia em relação ao tempo de trabalho – faz com que uma parcela menor dos empreendimentos as possuam. Entre as cooperativas que possuem esteira, estas foram adquiridas, na maior parte dos casos, por meio de programas de incentivo federais ou como resultado direto dos acordos setoriais.

Nas cooperativas que fazem uso das esteiras de triagem, a forma como o trabalho é organizado é dado pelo maquinário: a maior parte dos catadores fica ao redor da esteira e estes separam os materiais juntos: são utilizadas *bags* e caixas de papelão para dar apoio à separação, enquanto outros catadores dão suporte à atividade central colocando o material no início da máquina e retirando os rejeitos ao final dela. No fim do dia, ocorre a pesagem por tipo de material. A remuneração é contabilizada a partir dos turnos trabalhados pelos catadores durante o período de

uma semana. Posteriormente todos dividem, proporcionalmente aos turnos trabalhados, o lucro obtido com a venda do material.

A maior parte das associações trabalha com mesas de triagem. Quando o material chega até a cooperativa ele é dividido em *bags* para que seja mais fácil mover os resíduos no barracão. Cada catador pega a sua parcela de material que normalmente é dividida pelo número de *bags* cheios. Se a produção for individual há a primeira pesagem de cada tipo de material triado individualmente. As quantidades são anotadas e ao final da semana o catador receberá o preço pelo material que este triou sozinho na mesa. Essa forma de divisão gera uma disputa por material, principalmente quando há existência de doares de empresas públicas, já que normalmente o material contém menos impurezas. O pagamento por produção individual causa uma disparidade absurda da renda obtida, não só entre os catadores, mas também, ao longo do tempo, não há constância na remuneração de nenhum associado: neste modelo, se *der sorte*, um catador pode, por exemplo, triar uma grande quantidade de alumínio perfil em uma semana e ter uma renda cinco vezes maior do que seus companheiros pelo mesmo tempo de trabalho. Contudo, esse mesmo catador, pode passar as semanas seguintes triando uma quantidade maior de rejeitos e acabar com uma remuneração muito abaixo da média dos outros associados para o mesmo período. Caso a produção seja coletiva, assim como acontece nas cooperativas que possuem uma esteira, cada tipo de material é pesado junto e a remuneração é proporcional aos turnos trabalhados.

A próxima etapa é prensagem, atividade que compacta os materiais reduzindo o volume dos resíduos, o que facilita o armazenamento e o transporte, mas também agrega valor ao material que pode ser vendido por um preço maior aos compradores. Depois do material ser prensado, acontece o enfardamento. Se a associação não possui prensa, o produto final é o material separado e pesado segundo uma classificação específica – neste caso, o mais comum é que seja vendida a sucata dos resíduos (todos os tipos de um determinado material misturados) ou, em uma menor parte dos casos, há uma cooperação entre associações: a organização leva o seu material para ser prensado em outra associação.

Todos os resíduos enfardados são transferidos para um local de armazenamento – que pode ser uma baía específica ou a própria entrada da cooperativa. A forma de armazenamento também é condicionada pelas tecnologias disponíveis: aquelas organizações que possuem uma empilhadeira fazem o

armazenamento de forma distinta daquelas que não a possuem, o que acarreta também no melhor aproveitamento do espaço dos barracões para estoque de materiais. O armazenamento dos resíduos recicláveis é realizado respeitando os critérios citados anteriormente: natureza, cor e qualidade dos materiais e, na maior parte dos casos, ocorre por um curto período de tempo, até que a sua venda seja realizada. A atividade específica de venda é também operada pelos próprios catadores e acontece, normalmente, em curtos períodos de tempo: semanalmente ou quinzenalmente. De qualquer forma, é necessário ressaltar que é somente após todo o processo supracitado que o resíduo se torna uma mercadoria que, depois de processado, será utilizada pela indústria de transformação, já que antes os resíduos não possuíam valor de uso, portanto, não poderiam ser portadores de valor de troca.

Todas as etapas descritas são distribuídas em grupo, contudo a decisão de quem exerce uma determinada atividade e a remuneração paga por ela, é uma decisão que difere radicalmente entre cada associação: mesmo dentre aquelas associações que produzem de forma coletiva, há empreendimentos que pagam um valor fixo para os catadores que trabalham prensando, enfardando e empilhando o material ou, até mesmo, para os motoristas que buscam os resíduos e aqueles que trabalham na parte administrativa. Há também aquelas organizações que seguem a lógica de pagamento por turno trabalhado independente da atividade exercida dentro do barracão. Essa é uma decisão importante porque condiciona a redistribuição dos resultados financeiros obtidos com a venda das mercadorias, o sentimento de pertencimento de uma parte dos trabalhadores, condicionando a participação de todas nas decisões e nas demais atividades secundárias que são importantes para a sobrevivência produtiva das associações, como é caso das atividades administrativas, da procura por novos compradores e doares, das palestras em empresas privadas e escolas, das reuniões com a SMMA e, até mesmo, das atividades políticas correlatas da organização do MNCR e da ANCAT e da relação que estes movimentos mantêm com partidos políticos e o poder público no desenvolvimento de políticas públicas.

Dentre as 36 associações que fazem parte do cadastro da prefeitura, e a partir das 31 entrevistas realizadas na pesquisa de campo, 21 organizações dividem igualmente a renda obtida com a triagem dos materiais em relação ao tempo trabalhado por cada catador, dentre estas há 6 empreendimentos que pagam uma remuneração constante a alguns trabalhadores, como assalariados. A menor parte das organizações estabelece o pagamento aos associados pelo tipo e quantidade de

material separado por eles, ou seja, o que determina a remuneração individual é o tipo de material que catador encontra na mesa de triagem. Criando uma situação em que cada indivíduo compartilha o espaço de trabalho, mas não o trabalho em si, o que gera uma diferença salarial entre os associados e, conseqüentemente, entre os barracões. A partir dos relatórios disponibilizados pela SMMA, é possível afirmar que, em média, a renda individual dos catadores que não trabalham de forma cooperada é pelo menos 20% menor (em alguns casos chega a 80%) do que nos barracões onde a produção é coletiva.

A divisão individual da produção nos barracões também pode afetar a comercialização dos materiais: em seis associações o atravessador pode comprar individualmente de um associado, o que gera uma disputa ainda maior entre os catadores. De qualquer modo, de acordo com as entrevistas e da observação não-participante, a comercialização dos resíduos triados depende majoritariamente das quantidades classificadas, pesadas e enfardadas de material, bem como da capacidade das cooperativas em encontrar compradores para os materiais. Os compradores de resíduos são conhecidos pelos catadores como sucateiros, atravessadores, intermediários, depósitos, aparistas ou, até mesmo, recicladoras – mesmo que a maior parte dessas empresas não processe o material. Eles fazem parte do circuito econômico como receptores dos resíduos triados tanto pelos catadores cooperados como por aqueles que trabalham informalmente.

De acordo com as entrevistas, o que difere uma empresa de outra parece ser, à primeira vista, sua capacidade de explorar economicamente o trabalho dos catadores já que, em geral, a principal atividade dessas empresas é acumular a mercadoria reciclada em seus barracões, concretizando-se como o primeiro ponto de centralização de mercadorias de uma rede de comércio local. O lucro dessas empresas advém da realização de uma economia em escala, ou seja, da capacidade que estas empresas têm de estocar o volume de material necessário às indústrias recicladoras e de transformação, mas também, dependendo do tamanho da organização, os lucros podem ser obtidos pela especulação financeira do material: em épocas de preços mais baixos as empresas mantêm as matérias-primas estocadas, realizando a venda apenas quando os preços estão mais altos. E, quanto maior for a sua capacidade de compra, de estocagem e da estrutura logística disponível, maior será a capacidade dessas empresas atuarem regionalmente e de incidirem sobre a organização da cadeia de valor como um todo.

Assim, para obter lucro na cadeia de valor de resíduos, os atravessadores precisam conhecer profundamente o funcionamento das diversas escalas do mercado de recicláveis, compreender como os preços se comportam e precisam de uma infraestrutura mínima: espaço de armazenamento, maquinários (balança, prensa, empilhadeira, veículos de transporte, dentre outros) e os trabalhadores que realizam basicamente as mesmas atividades realizadas nas cooperativas, incluindo em alguns casos até mesmo a triagem. Dependendo do nível técnico, do maquinário, da organização do trabalho e das relações estabelecidas com as recicladoras, essas empresas realizam o pré-processamento dos resíduos, como a moagem e trituração do vidro, do papel e do plástico.

De toda forma, a configuração da venda dos resíduos depende de cada relação estabelecida e da capacidade produtiva das cooperativas. Nestes termos, há compradores que têm datas fixas para a coleta – semanal ou quinzenalmente – e outros efetuam a compra esporadicamente, quando a associação tem um determinado nível de material estocado ou em volumes menores quando o atravessador já tem uma demanda específica, feita pela indústria, e acaba realmente apenas reunindo o material de diversas cooperativas. O pagamento é feito depois que o resíduo é pesado na empresa compradora, como uma espécie de contraprova à pesagem feita nas associações.

Ainda, no caso específico dos materiais que são mais valiosos, todas associações e cooperativas preferem manter relações constantes com os mesmos compradores. Essa tendência é tão radical que há empreendimentos em que os compradores são os mesmos desde a fundação da associação. Segundo os depoimentos, eles preferem manter essas relações porque entendem que há uma maior segurança no pagamento e nos preços oferecidos pelas empresas.

Neste sentido, os atravessadores prestam à indústria dois serviços muito particulares: quando contratam os catadores autônomos sem pagar o que a legislação define, estes mantêm a forma-preço do valor agregado muito abaixo daquelas realizadas pelo mercado formal, em um regime de exploração direta, que é repassado à indústria (CALDERONI, 2001). Já quando dominam em forma de oligopólio o preço praticado na compra de materiais das cooperativas, acontece algo semelhante: a forma-preço do valor agregado se mantêm abaixo das praticadas pelo mercado, contudo, não pela exploração direta como acontece no primeiro caso, mas pela apropriação do resultado do trabalho já realizado na cooperativa, principalmente nas

atividades de prensagem e enfardamento dos materiais. Embora os preços praticados na relação entre os atravessadores e as cooperativas sejam superiores aos praticados com os catadores autônomos, há nessa relação, ainda, um caráter altamente exploratório realizado diretamente pelos atravessadores e indiretamente pelas indústrias da reciclagem.

Mesmo que não exista um comprador direto da força de trabalho dos catadores associados, a remuneração é, ainda, determinada pelo valor médio necessário para a reprodução da força de trabalho (MARX, 2015) e não em relação direta ao preço da matéria-prima, como pode parecer em um primeiro momento. Até porque, como se verá a seguir, por mais que o valor do plástico virgem ou do petróleo condicionem minimamente a flutuação de preços das mercadorias plásticas triadas, a maior parte das empresas que compra os matérias plásticos das associações realizam praticamente as mesmas atividades que elas, contudo o preço pago por tonelada é muito maior.

E, mais que isso, essa condição é radicalizada na circunstância particular dos catadores mesmo quando associados, já que estes trabalhadores são historicamente parte do exército industrial de reserva, resultado direto da reestruturação produtiva nacional da década de 1970 e 1990, a quem Burgos (2008) chama de sobrantes. Ou seja, a acumulação de capital produz invariavelmente uma “população trabalhadora adicional relativamente excedente, isto é, excessiva para as necessidades médias de valorização do capital e, portanto, supérflua” (MARX, 2015, p. 857). Neste contexto, a coletivização do trabalho é uma tentativa justa de os catadores, enquanto trabalhadores sobrantes, serem inseridos novamente no processo de valorização.

De todo modo, a partir dos relatórios e das entrevistas realizadas, foi possível listar as empresas com quem as cooperativas e associações mantiveram relações comerciais no segundo semestre de 2019 e no ano de 2020. Além das organizações expostas na Tabela 10 há outros oito atravessadores – seis do mercado de sucatas ferrosas e dois de cacos de vidro – que foram subtraídos porque se tratavam de pessoas físicas ou MEIs e não foi possível ter acesso ao endereço de trabalho. De qualquer forma, estes atravessadores realizaram compras únicas ou esporádicas com as associações e, dessa forma, não tem uma incidência significativa na cadeia local.



**Tabela 10 – Compradores de materiais recicláveis das associações de catadores (2020)**

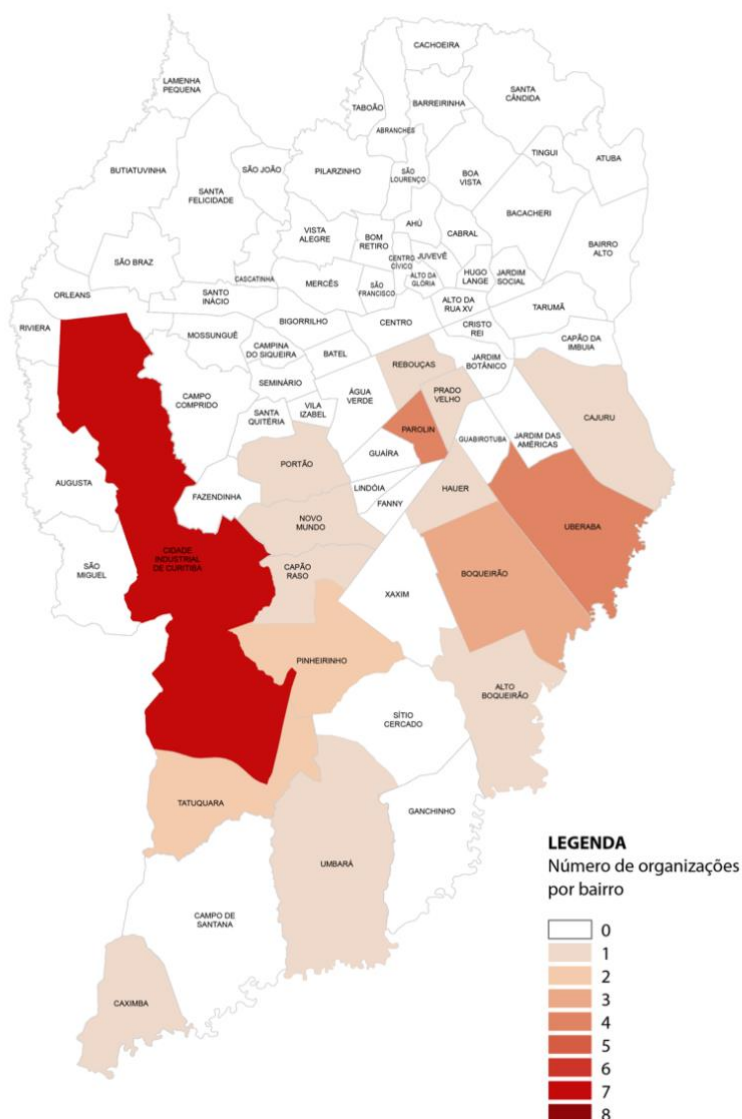
Empresa	Município	Bairro	Materiais de Interesse
1	Curitiba	Boqueirão	Sucata Ferrosa
2	Curitiba	Tatuquara	Todos
3	Curitiba	Boqueirão	Sucata Ferrosa
4	Curitiba	Parolin	Sucata Ferrosa
5	Curitiba	Uberaba	Sucata Ferrosa
6	Curitiba	Parolin	Plástico e Sucata Ferrosa
7	Pinhais	Emiliano Pernetá	Sucata Ferrosa
8	Curitiba	CIC	Papel
9	Colombo		Óleo Vegetal
10	Curitiba	Boqueirão	Sucata Ferrosa
11	Curitiba	CIC	Sucata Ferrosa
12	Curitiba	CIC	Sucata Ferrosa
13	Curitiba	CIC	Plástico e Papel
14	Campo largo		Papel
15	Curitiba	CIC	Alumínio
16	Curitiba	Uberaba	Sucata Ferrosa
17	São José dos Pinhais	Guatupe	Alumínio
18	Curitiba	Portão	Sucata Ferrosa
19	Mandirituba		Papel
20	Curitiba	Tatuquara	Plástico
21	Mandirituba		Plástico
22	Curitiba	Capão Raso	Papel
23	Fazenda Rio Grande		Óleo Vegetal
24	São José dos Pinhais		Papel
25	Almirante Tamandaré	Santa Terezinha	Vidro
26	Curitiba	CIC	Sucata Ferrosa
27	Fazenda Rio Grande	Iguaçu	Alumínio
28	Curitiba	Parolin	Plástico e Sucata Ferrosa
29	Curitiba	Parolin	Papel
30	Curitiba	Caximba	Sucata Ferrosa e Alumínio
31	Curitiba	Uberaba	Plástico e EPS
32	Curitiba	CIC	Todos
33	Curitiba	Uberaba	Plástico e Papel
34	Curitiba	Novo Mundo	Sucata Ferrosa e Alumínio
35	Pinhais	Emiliano Pernetá	Todos
36	Colombo		Vidro
37	Curitiba	Prado Velho	Plástico
38	Curitiba	Rebouças	Sucata Ferrosa e Alumínio
39	Curitiba	Hauer	Todos
40	Curitiba	Pinheirinho	Vidro
41	Curitiba	Umbará	Sucata Ferrosa
42	Curitiba	Pinheirinho	Sucata Ferrosa
43	Curitiba	Alto Boqueirão	Sucata Ferrosa

**Fonte: Autoria Própria (2022)**

Já no que tange à configuração territorial das organizações que compram materiais das cooperativas e associações é possível perceber uma maior concentração no bairro CIC, seguido dos bairros Uberaba e Parolin. Em relação ao tipo de material que compram, é possível perceber que uma leve dispersão territorial é condicionada principalmente pela sucata ferrosa.

Na Figura 11 está exposta a localização e a concentração por bairro das empresas supracitadas.

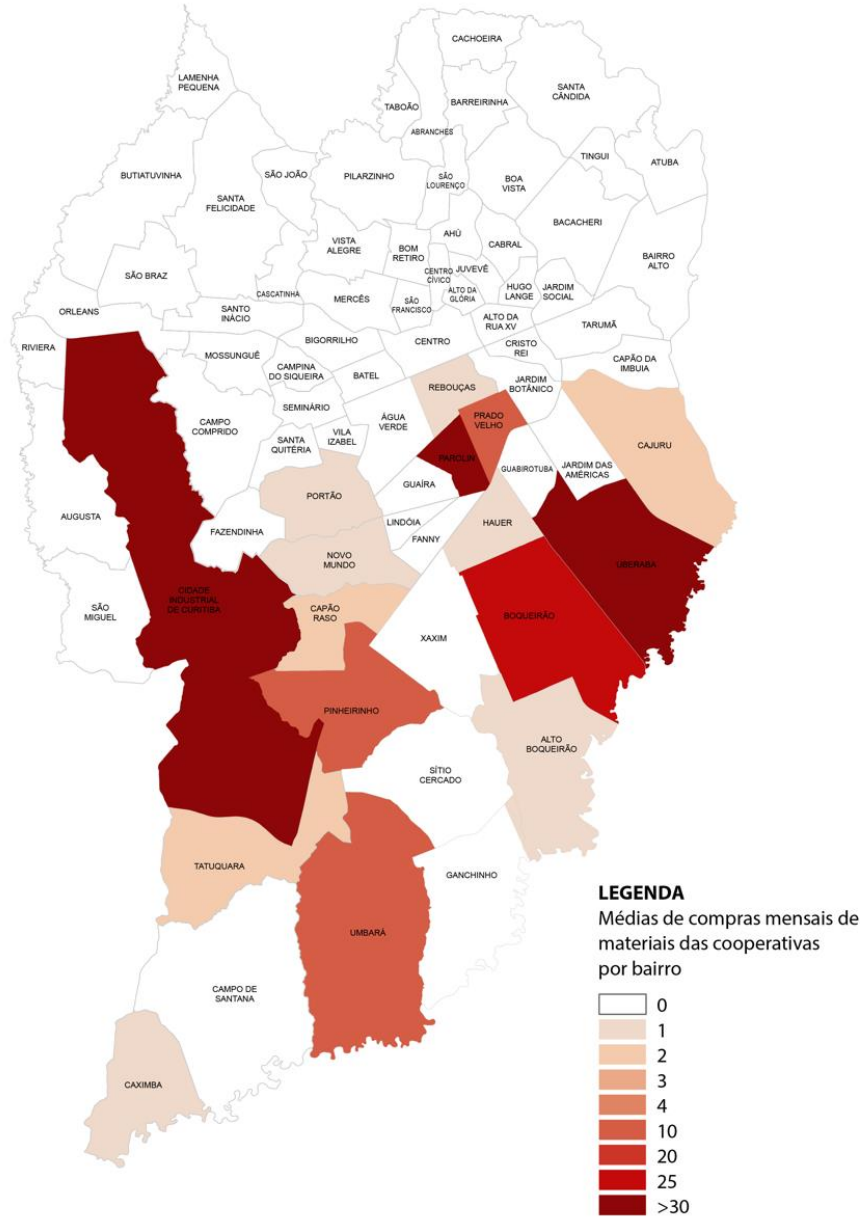
**Figura 11 – Dispersão territorial do atravessadores e apartistas que compraram materiais das cooperativas e associações cadastradas no Ecocidadão entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

Contudo, se o fluxo de compras é tomado como critério relacional, há uma maior paridade entre os bairros com a maior concentração de empresas. Na Figura 12 é possível visualizar que a densidade do fluxo de compra dos materiais se mantém no mesmo cinturão ao sul da cidade, além do Parolin e Boqueirão, o Uberaba e o CIC são os bairros para onde os materiais são mais vendidos. Cada bairro contém até três organizações que retêm a maior parte dos materiais triados pelas cooperativas. Ainda, uma parte menos expressiva do material, é enviada atravessadores e apartistas de Pinhais, Mandirituba, Araucária, Colombo, São José dos Pinhais e Almirante Tamandaré.

**Figura 12 – Densidade territorial do fluxo de materiais recicláveis comprados das cooperativas de catadores de Curitiba, por bairro, em média, para o ano de 2020**



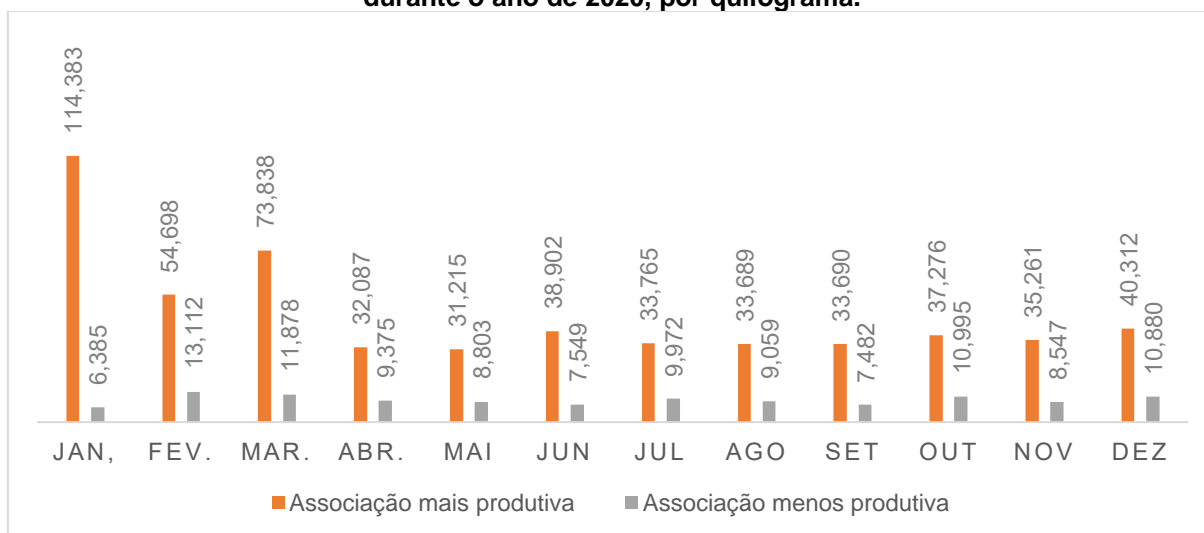
**Fonte: Autoria Própria (2022)**

De qualquer forma, neste emaranhado de relações informais e formais da produção e do consumo de mercadorias, o que irrompeu nos centros urbanos como coisa inservível, passou por uma série de processos, retorna agora como mercadoria de propriedade real, principalmente, de intermediários. Na maior parte dos casos, os atravessadores negociam diretamente com a indústria da reciclagem. As limitações que inibem o comércio desta última com as associações e cooperativas são muitos, mas a principal é financeira: as associações não têm capital de giro suficiente para

estocar os fardos e vendê-los na escala que a indústria exige, nem para sobreviver enquanto o pagamento da venda é realizado.

No Gráfico 25 é possível distinguir a diferença do montante de resíduos comercializados entre a associação que mais vendeu materiais daquela que menos vendeu materiais durante o ano de 2020.

**Gráfico 25 – Diferença de resíduos triados entre a associação mais lucrativa e menos lucrativa durante o ano de 2020, por quilograma.**



**Fonte: Autoria Própria, adaptado de SMMA (2021)**

A diferença de capacidade produtiva entre as organizações autogeridas pelos catadores é reflexo direto de uma série de variáveis, dentre as principais: o número de cooperados (há barracões com 10 e outros com mais de 30 catadores), a infraestrutura do barracão, o maquinário disponível, a organização do trabalho, a qualidade da matéria-prima produzida e a capacidade de encontrar compradores para os materiais.

No que se refere especificamente a cadeia de valor de resíduos plásticos a lógica de produção e de comercialização segue a mesma dos outros tipos de materiais. Contudo, dentre as 36 cooperativas, duas fazem a moagem de três tipos de plásticos: a primeira organização tritura PEAD e PP e a outra tritura PVC. Contudo, mesmo essas cooperativas não vendem o material diretamente para as empresas recicladoras. As demais cooperativas têm como principal atividade a triagem, a prensagem, o enfardamento e a comercialização dos materiais.

Na Tabela 11 estão as atividades desenvolvidas pelas associações, o montante de materiais totais comercializados, o faturamento bruto das associações, bem como os tipos e o volume dos materiais plásticos comercializados, o montante do

faturamento de plásticos em relação ao faturamento bruto total para o período entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.

**Tabela 11 – Atividade e produção de plásticos das cooperativas e associações de catadores entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

ATIVIDADES	MATERIAS	TOTAL MAT. COMERC. (KG)	FAT. BRUTO TOTAL	TOTAL PLÁSTICO COMERC. (KG)	FAT. BRUTO PLÁSTICO	% DE PLÁSTICO DO TOTAL (KG)	% DE PLÁSTICO DO TOTAL (R\$)
1	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização 15 classificações de plástico	380.951	R\$ 189.150,06	76.594	R\$ 86.191,53	20,11%	45,57%
2	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização 19 classificações de plástico	307.827	R\$ 145.105,73	57.308	R\$ 77.189,88	18,62%	53,20%
3	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização 18 classificações de plástico	447.663	R\$ 248.817,81	115.252	R\$ 139.317,70	25,75%	55,99%
4	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização 15 classificações de plástico	375.513	R\$ 229.001,20	105.272	R\$ 129.404,70	28,03%	56,51%

5	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  27 classificações de plástico	EPS; PEAD Azul; PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Galão; PEAD Preto; PEAD Verde; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Outros (sucata, PVC Prensado, PE Canela)	622.019	R\$ 385.360,18	126.109	R\$ 140.674,62	20,27%	36,50%
6	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  12 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PEAD Galão; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PS Copinho Plástico	197.621	R\$ 111.465,99	46.255	R\$ 61.633,24	23,41%	55,29%
7	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  20 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PEAD Galão; PEAD Preto; PET Óleo; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC; Cristal Sujo; Sacola Plástica; Outros	1.154.684	R\$ 1.053.436,36	181.076	R\$ 240.557,49	15,68%	22,84%
8	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  22 classificações de plástico	EPS; PEAD Azul; PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Galão; PEAD Preto; PET Óleo; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas	648.762	R\$ 357.952,72	90.218	R\$ 100.166,41	13,91%	27,98%
9	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  16 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PS Copinho Plástico; PVC; Cristal Sujo	423.597	R\$ 252.765,78	92.229	R\$ 121.969,58	21,77%	48,25%

10	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Trituração; Comercialização	Outros; Flakes de PEAD e PP	1.464.592	R\$ 901.212,84	322.837	R\$ 509.616,32	22,04%	56,55%
	3 classificações de plástico							
11	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	EPS; PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Galão; PET Óleo; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC	550.928	R\$ 414.260,82	181.781	R\$ 234.677,23	33,00%	56,65%
	18 classificações de plástico							
12	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Margarina; PP Mineral; PVC	379.122	R\$ 201.614,39	76.146	R\$ 61.151,71	20,08%	30,33%
	11 classificações de plástico							
13	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	PEAD Branco; PEAD Colorido; PEAD Preto; PET Azul; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC	555.105	R\$ 481.050,00	193.805	R\$ 222.460,50	34,91%	46,24%
	16 classificações de plástico							
14	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	PEAD Colorido; PET Transparente; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Margarina; PP Mineral; PVC; Cristal sujo	532.668	R\$ 359.896,38	112.476	R\$ 127.425,33	21,12%	35,41%
	9 classificações de plástico							
15	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PS Copinho Plástico; PVC	389.458	R\$ 237.324,46	79.244	R\$ 111.520,42	20,35%	46,99%
	15 classificações de plástico							
16	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Azul; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Margarina; PP Mineral; PVC	391.888	R\$ 250.752,35	85.664	R\$ 114.288,56	21,86%	45,58%
	11 classificações de plástico							

17	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  16 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC	414.012	R\$ 279.811,42	75.919	R\$ 107.742,94	18,34%	38,51%
18	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  17 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Azul; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC	326.758	R\$ 217.503,90	83.724	R\$ 109.528,70	25,62%	50,36%
19	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  25 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Preto; PEAD Verde; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Outros (PE Canela, PET Miolo; PVC prensado, Lona Preta)	446.156	R\$ 274.427,00	100.442	R\$ 131.027,35	22,51%	47,75%
20	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  15 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Branco; PET Transparente; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Grosso; PVC	387.099	R\$ 237.348,90	70.656	R\$ 92.250,63	18,25%	38,87%
21	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  18 classificações de plástico	Fitolho; PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Verde; PET Óleo; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas; Outros	497.223	R\$ 265.099,59	82.981	R\$ 109.134,00	16,69%	41,17%



22	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  22 classificações de plástico	PEAD Azul; PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Verde; PET Óleo; PET Azul; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Caixaria; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas; Outros	370.015	R\$ 229.921,72	88.443	R\$ 123.226,35	23,90%	53,59%
23	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  18 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PEAD Verde; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Margarina; PP Mineral; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas	633.037	R\$ 351.154,56	144.363	R\$ 176.045,45	22,80%	50,13%
24	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  11 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Margarina; PP Mineral; PP Caixaria; PVC	397.263	R\$ 238.238,78	87.417	R\$ 84.139,23	22,00%	35,32%
25	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  17 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Verde; PET Óleo; PET Transparente; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PVC; Tampinhas	561.784	R\$ 458.652,94	123.958	R\$ 170.851,30	22,07%	37,25%
26	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  14 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PS Copinho Plástico; PVC	503.980	R\$ 279.679,65	103.679	R\$ 119.645,49	20,57%	42,78%
27	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  10 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Branco; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Mineral; PVC;	297.280	R\$ 166.280,26	50.841	R\$ 67.535,50	17,10%	40,62%

28	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  7 classificações de plástico	EPS; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Transparente; Sacola plástica ; PP Balde; Outros	521.224	R\$ 241.818,77	100.299	R\$ 65.839,25	19,24%	27,23%
29	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  9 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Branco; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PS Copinho Plástico	494.881	R\$ 310.441,69	115.814	R\$ 115.015,85	23,40%	37,05%
30	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  1 classificação de plástico	Outros	861.394	R\$ 568.647,43	324.976	R\$ 415.526,99	37,73%	73,07%
31	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  19 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PEAD Verde; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Grosso; PS Copinho Plástico; Outros (PE Canela, PET Miolo; PE Colorido)	450.368	R\$ 282.455,00	88686	R\$ 111.300,76	19,69%	39,40%
32	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  11 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Colorido; PET Óleo; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Mineral; Outros	411.283	R\$ 228.432,51	72.770	R\$ 99.201,00	17,69%	43,43%
33	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  21 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Galão; PEAD Preto; PEAD Verde; PET Óleo; PET Branco; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas; Outros	491.337	R\$ 277.098,73	92.072	R\$ 115.586,84	18,74%	41,71%

34	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  20 classificações de plástico	PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PEAD Galão; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Preto; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Outros	643.298	R\$ 437.439,38	144.125	R\$ 176.991,90	22,40%	40,46%
35	Coleta; Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  16 classificações de plástico	PEAD Colorido; PET Óleo; PET Azul; PET Branco; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica ; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Caixaria; PS Copinho Plástico; PVC; Tampinhas	807.884	R\$ 439.574,15	167.940	R\$ 167.931,75	20,79%	38,20%
36	Triagem; Prensagem; Enfardamento; Comercialização  17 classificações de plástico	PEAD Branco; PEAD Caixaria; PEAD Colorido; PET Transparente; PET Verde; Plástico Cristal; Sacola plástica; PP Balde; PP Branco; PP Margarina; PP Mineral; PP Caixaria; PP Grosso; PS Copinho Plástico; PVC; Outros	343.795	R\$ 196.429,05	87.656	R\$ 88.193,55	25,50%	44,90%
<b>TOTAIS</b>			18.682.469	R\$ 11.799.622,50	4.149.027	R\$ 5.124.960,05	22,21%	43,43%

Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Tabela 11 é possível perceber que mais da metade do faturamento de dez associações depende da venda de plásticos, mesmo que a parcela em volume seja radicalmente menor. Há também uma certa homogeneidade entre a porcentagem de volume de resíduos plásticos em relação ao total triado nas cooperativas: na maior parte delas o total de resíduos plásticos está entre 20 e 25% do total.

De acordo com os relatórios, no caso específico da cooperativa em que 70% do faturamento depende dos plásticos há uma situação particular: entre fevereiro e dezembro de 2020 eles coletaram um número muito maior de resíduos (a coleta foi feita em condomínios residenciais, em um prédio público municipal e em uma rede de *fast food*). Na diferença entre as entradas e saídas de materiais é possível perceber que eles possivelmente estocaram os resíduos, já que realizaram quatro vendas grandes em volume de plásticos e, mesmo que a venda tenha acontecido sem

nenhum tipo de classificação, com as altas nos preços das resinas no segundo semestre, eles obtiveram uma parcela muito maior de renda.

A associação que vendeu PVC prensado teve um leve aumento do faturamento em relação aos outros empreendimentos e em relação a participação dos plásticos em suas movimentações financeiras: 22,51% de resíduos plásticos foram responsáveis por 47,75% do faturamento bruto. Por outro lado, a cooperativa que faz a moagem de PEAD e PP apresentou uma participação dos resíduos plásticos significativamente superior à média em seu faturamento: 22,04% de resíduos plásticos foram responsáveis por 56,55% do faturamento da cooperativa.

De toda forma, do total de quase R\$ 12 milhões de reais movimentados pelas associações e cooperativas no período entre setembro de 2019 e dezembro de 2020, R\$ 5 milhões reais foram realizadas por meio do comércio de plásticos. Contudo, esses valores estão subnotificados já que durante o ano de 2020, principalmente nos meses que sucederam o início da pandemia, alguns empreendimentos não entregaram os relatórios.

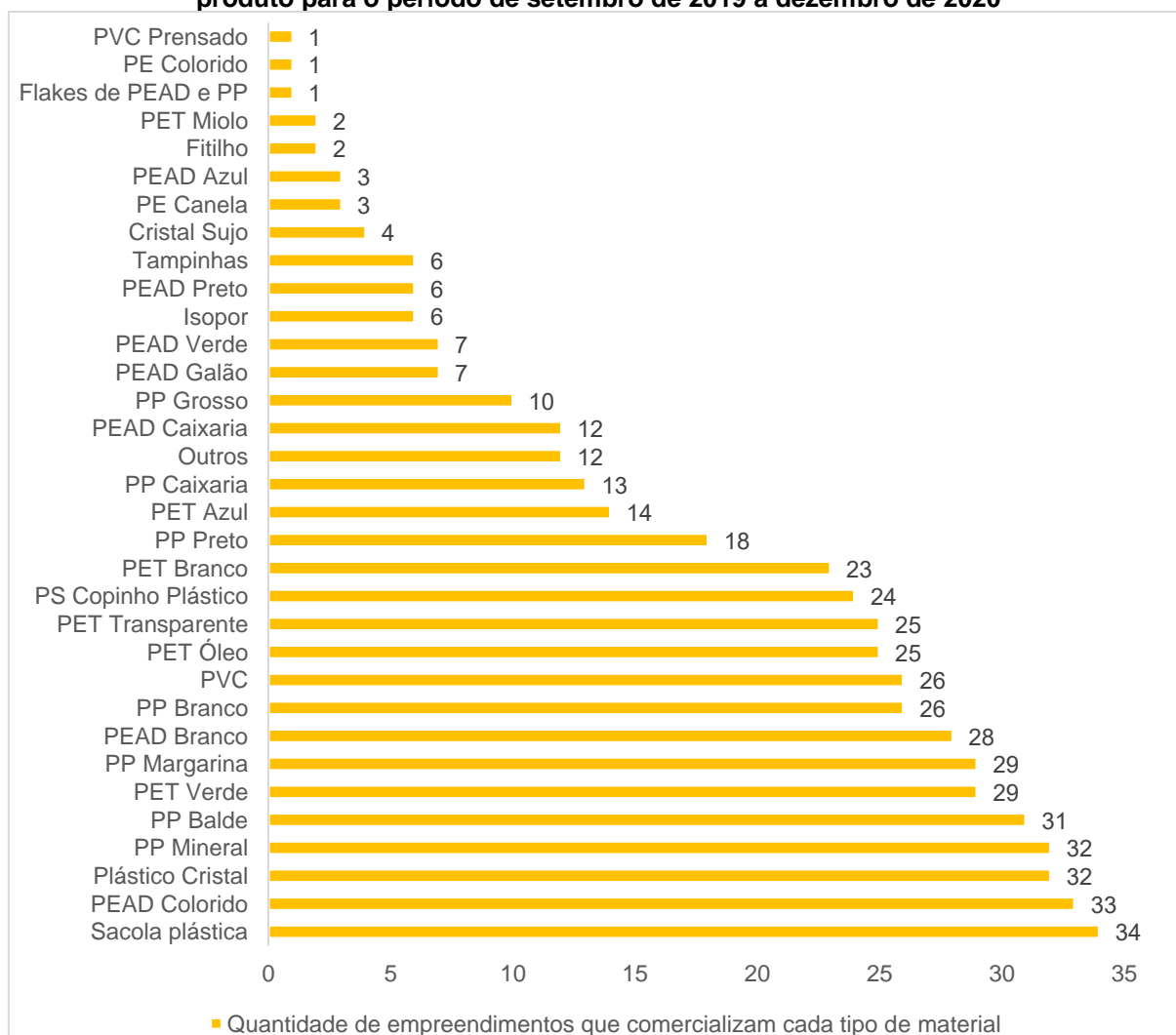
Naquelas organizações em que os catadores fazem mais de 18 classificações de plásticos existe uma tendência de que este tipo de resíduo tenha uma maior participação no faturamento total. Contudo, essa propensão não é uma regra. E se não há uma relação necessariamente direta entre as organizações que classificam e comercializam um maior número de materiais e uma alteração substancial do faturamento, é possível trabalhar com diversas hipóteses – algumas radicalmente opostas – da razão do porquê isso acontece: i) a concentração de impurezas do material é um fator fundamental na determinação dos preços; ii) a qualidade da matéria-prima produzida é um fator essencial e as associações não têm um padrão produtivo, então o preço pago depende da capacidade sociotécnica da associação; iii) há uma padronização da precificação dos materiais determinado pelos atravessadores, desse modo o preço é superficialmente condicionado pela qualidade do material; iv) há tipos de materiais muito mais valiosos que outros e são estes materiais que vão condicionar uma diferença substancial no faturamento entre as associações; v) não é necessariamente o que as associações vendem, mas sim para quem elas vendem que condiciona o faturamento.

De qualquer modo, dada as suas características físico-morfológicas, o peso comercializado de plásticos em comparação com os papéis e vidros foi menor, já que a comercialização total das 40 associações para ano de 2020, foi de 5.967 toneladas

de papéis, 4.340 toneladas de vidros, 3.439 toneladas de plásticos e 1564 toneladas de metais (SMMA, 2021), fica evidente que, em média, a participação financeira dos plásticos é proporcionalmente maior do que todos os outros tipos de materiais.

No Gráfico 26 é possível visualizar quantas organizações venderam cada tipo de material plástico para o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020.

**Gráfico 26 - Número de cooperativas que comercializam materiais plásticos por tipo de produto para o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020**



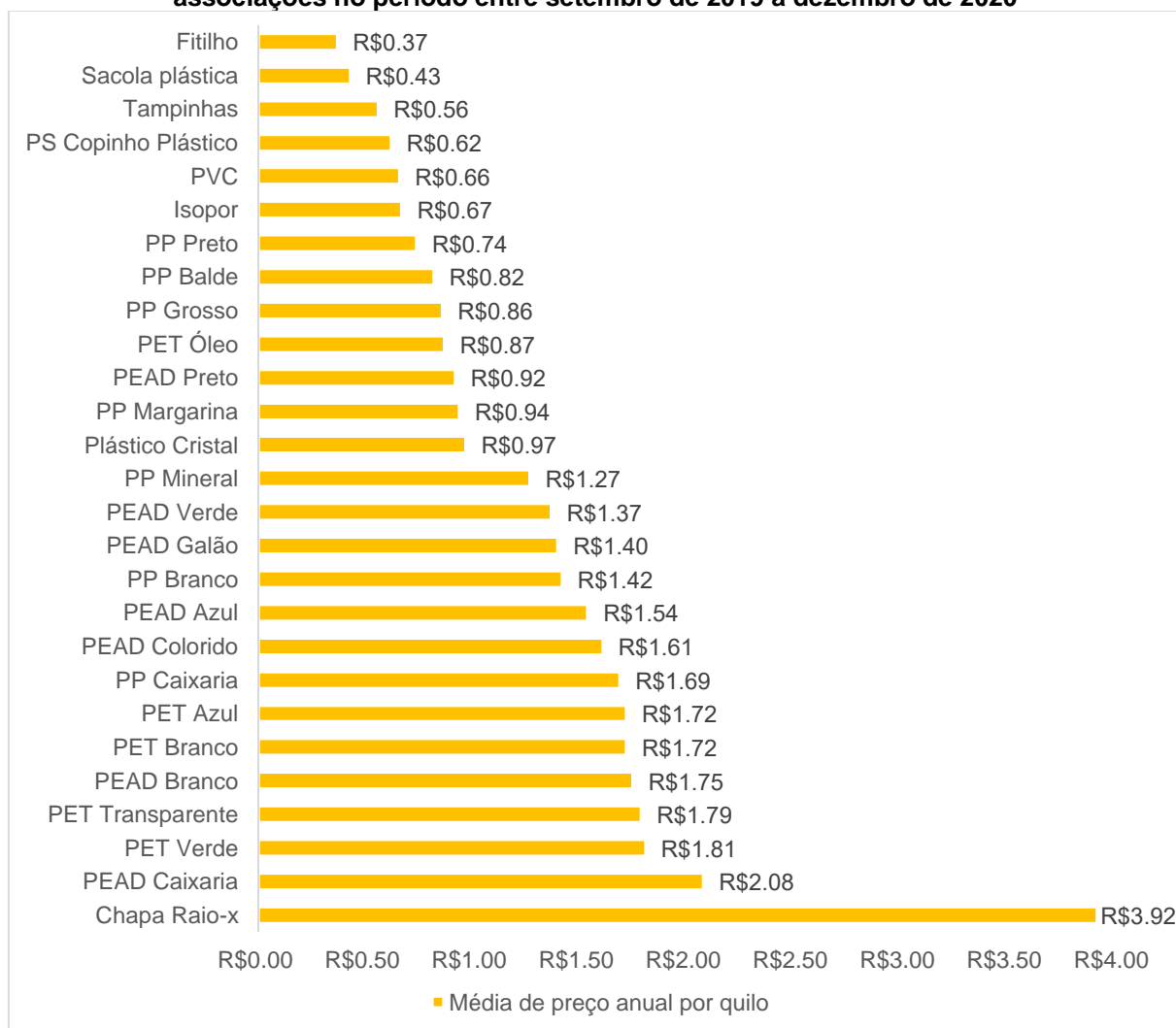
**Fonte: Autoria Própria (2022)**

Entre os mais comercializados estão as sacolas plásticas – 34 das 36 associações comercializam esse tipo de material; seguidas pelo PEAD Colorido, o Plástico Cristal; o PP Mineral; o PP Balde, o PP Colorido e o PP Branco, o PET Verde; PP Margarina e o PEAD Branco. Entre as matérias-primas menos comercializadas estão: o EPS, o PEAD Preto, o Cristal Sujo, o PE Canela, PEAD Azul, o fitilho, o PET

Miolo, o PE Colorido e os materiais processados (PVC Prensado e os *flakes* de PEAD e PP).

No Gráfico 27 estão expostos os preços médios pelos quais foram comercializados os materiais plásticos nas cooperativas e associações de Curitiba no período entre setembro de 2019 a dezembro de 2020.

**Gráfico 27 - Preço médio de cada tipo de material plástico que foi comercializado pelas associações no período entre setembro de 2019 a dezembro de 2020**



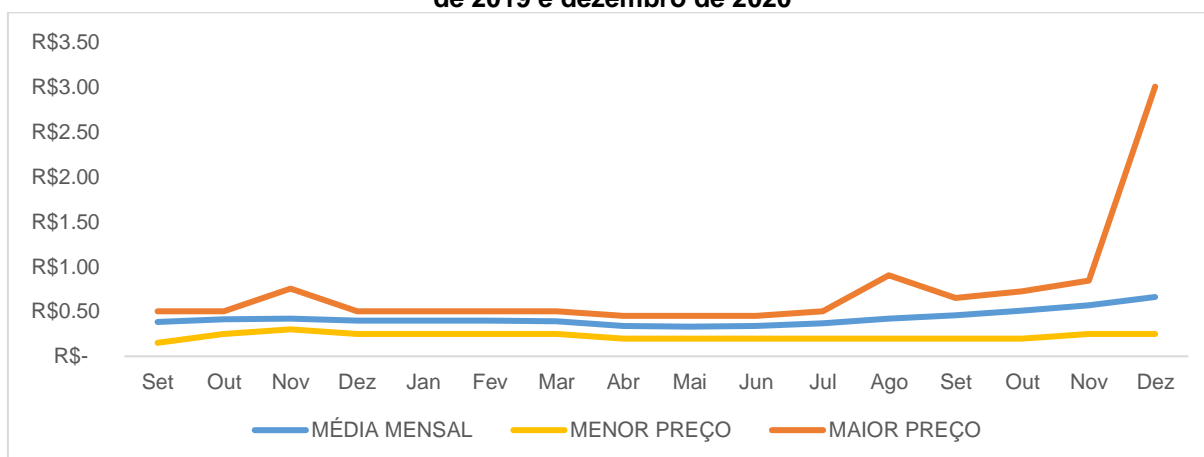
**Fonte: Autoria Própria (2022)**

Entre os dez materiais mais comercializados, sete tem um maior potencial para serem utilizados pela indústria de transformação na construção civil e das embalagens não-alimentícias – são eles os PEAD, PP, PVC e o PET verde. Levando em consideração o preço médio dos materiais para o último período é possível perceber que as sacolas plásticas são um dos materiais mais baratos: o quilo da sacola plástica custou em média R\$ 0,43 no período analisado. Por outro lado, o PEAD Colorido foi comercializado por R\$ 1,61, o PP Mineral por R\$ 1,27 e o Plástico Cristal foi vendido

por R\$ 0,97, sendo estes os materiais mais disponíveis e com melhor preço para as associações.

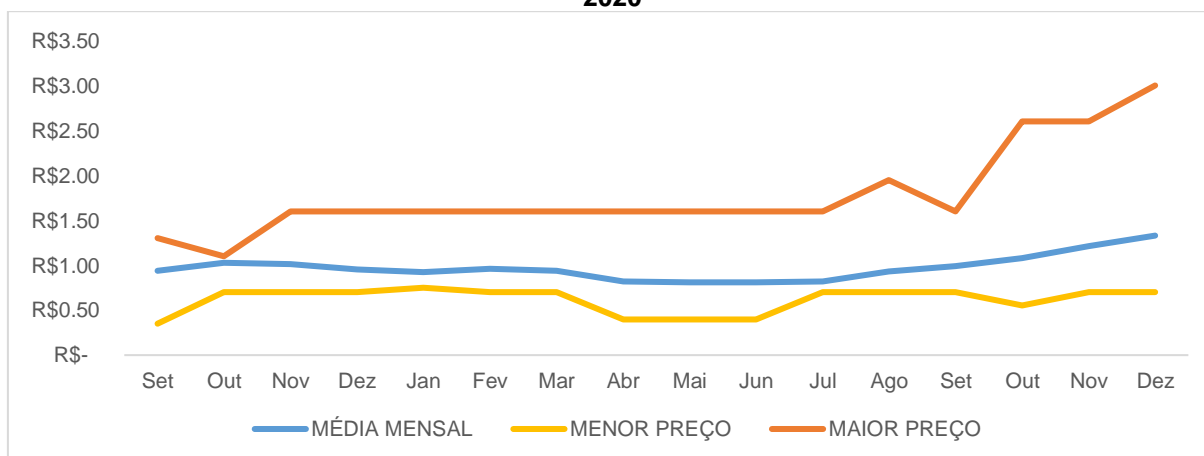
Contudo, no período, houve uma variação expressiva dos preços de quase todos os materiais plásticos comercializados pelas associações. Os gráficos 28 a 29 expõem a flutuação dos preços das sacolas plásticas e do plástico cristal que, conjuntamente ao PEAD Colorido, são os materiais que as associações mais conseguem vender.

**Gráfico 28 – Flutuação dos preços das sacolas plásticas coloridas e brancas entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 29 – Flutuação dos preços do plástico cristal entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

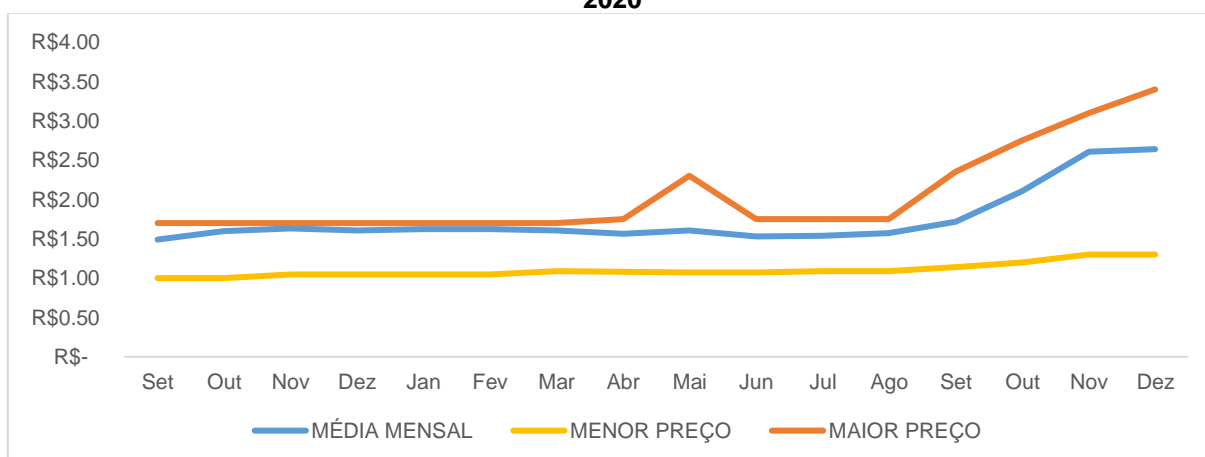
No período houve uma valorização média de R\$ 0,50 sobre o preço da Sacola Plástica. Já o Plástico Cristal teve uma variação positiva de R\$ 0,40 por quilo do material. Contudo é importante observar a variação que ocorreu sobre os maiores preços praticados: o Plástico Cristal variou de R\$ 1,30 para R\$ 3,00.

Ambos materiais tiveram um aumento significativo do valor por quilo comercializado no período. Todavia, a produção realizada a partir dos dois materiais é radicalmente distinta: as sacolas plásticas brancas e coloridas passam por um processo de subciclagem e são utilizadas principalmente na produção de sacolas de lixo. Já o plástico cristal pode ser utilizado em uma série de subprodutos e bens de consumo.

Os gráficos 30 a 31 expõem a flutuação dos preços do PEAD Branco e do PEAD Caixaria. Foram excluídos da apresentação: o PEAD Preto, pela baixa comercialização e pela variação de preço de venda (entre R\$ 0,50 a R\$ 2,75) em períodos muito curtos de tempo, o que sugere que a qualidade do material e o comprador foram determinantes; o PEAD Azul já que foi comercializado apenas quatro vezes por três empreendimentos, o PEAD Galão que foi comercializado por cinco associações, porém apenas uma vendeu de forma constante esse material e o preço se manteve estável.

No Gráfico 30 é possível observar que houve uma valorização significativa do PEAD Branco que passou de um preço médio de R\$ 1,49 para R\$ 2,64, chegando a ser comercializado por R\$ 3,40. Já o preço do PEAD Caixaria passou de R\$ 1,85 para R\$ 2,99 no período analisado e pode ser examinado no Gráfico 31.

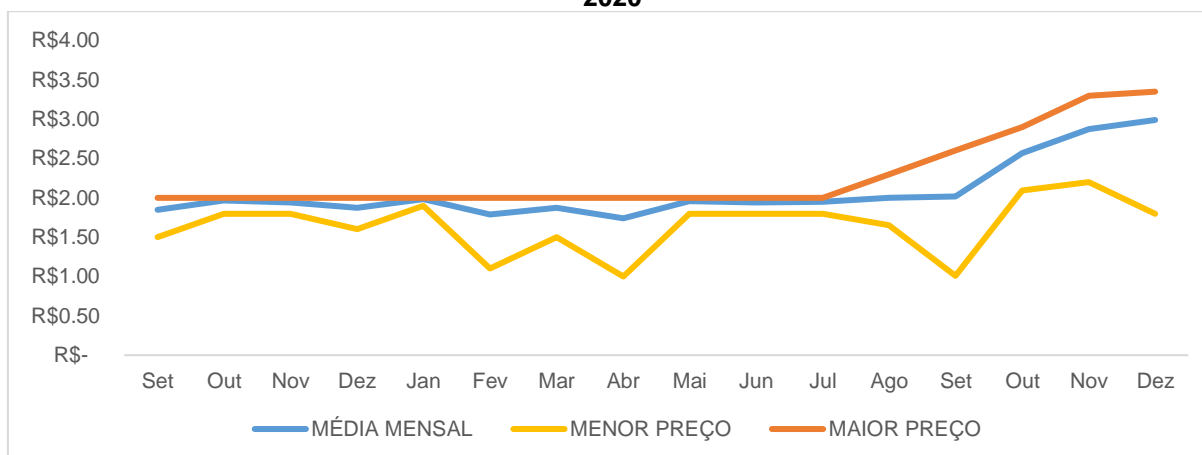
**Gráfico 30 – Flutuação dos preços de PEAD Branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**



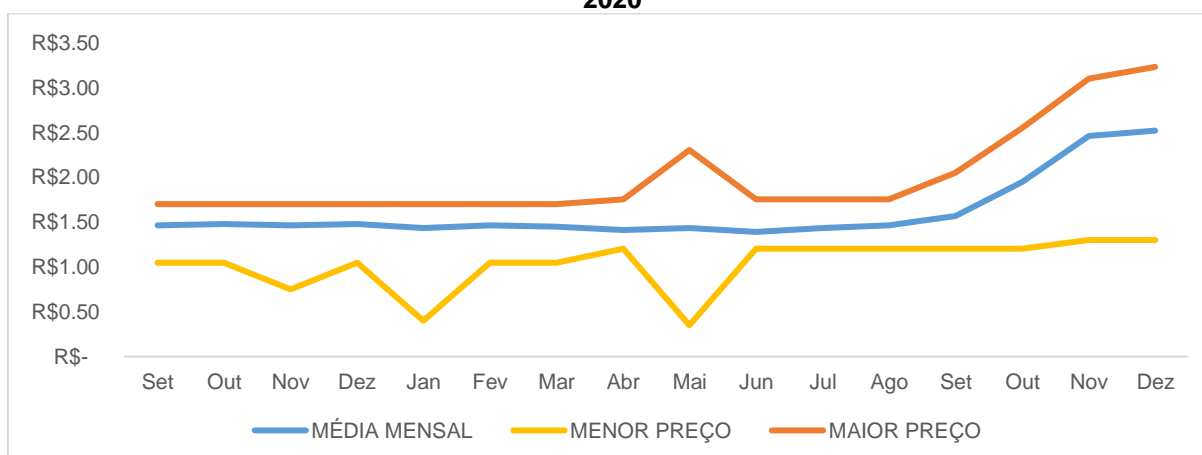
**Gráfico 31 – Flutuação dos preços de PEAD Caixaria entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

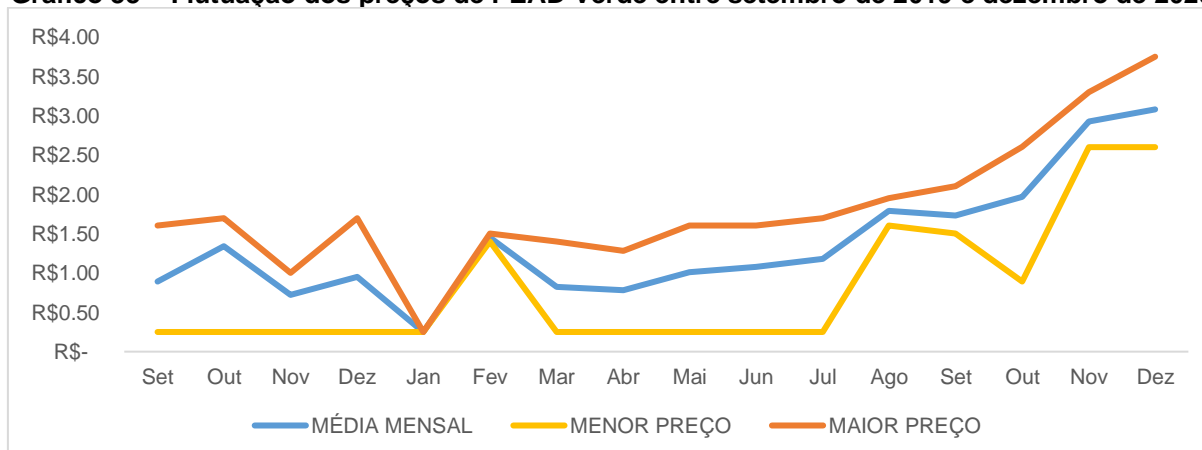
Os gráficos 32 e 33 representam a flutuação dos preços do PEAD Colorido e do PEAD Verde.

**Gráfico 32 – Flutuação dos preços de PEAD Colorido entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 33 – Flutuação dos preços de PEAD Verde entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

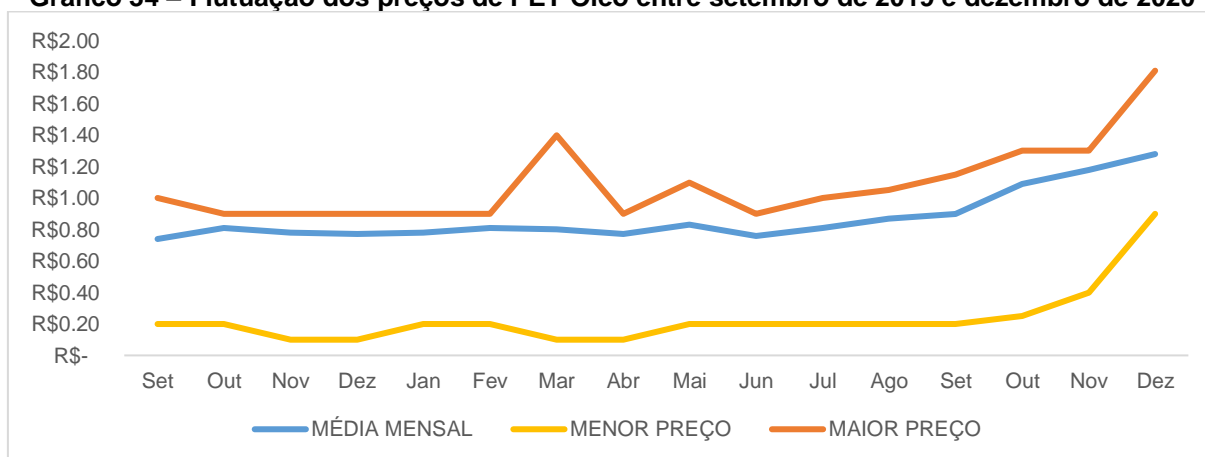


Fonte: Autoria Própria (2022)

O preço médio do PEAD Colorido foi de R\$ 1,46 para R\$ 2,52 o quilo. Entretanto, a variação mais expressiva foi do PEAD Verde que passou de R\$ 0,89 para R\$ 3,08 o quilo no período. Todos os PEADs depois que passam pelo processo de extrusão, podem ser transformados em diversos tipos de embalagem desde que não sejam alimentícias: os PEADs são muito utilizados na construção civil e em diversas utilidades domésticas (PICPLAST, 2021).

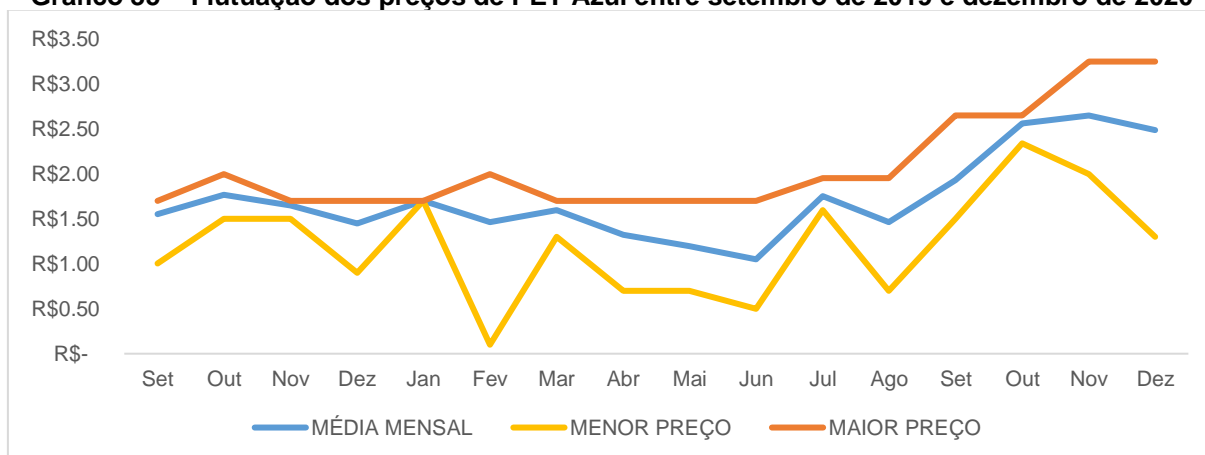
Os gráficos 34 a 38 expõem a flutuação dos preços dos PETs mais comercializados no período: o PET Óleo, o PET Azul, PET Branco, PET Transparente e PET Verde. O PET reciclado é aplicado principalmente em frascos e garrafas em geral, para produtos de higiene pessoal e limpeza doméstica (PICPLAST, 2021).

**Gráfico 34 – Flutuação dos preços de PET Óleo entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 35 – Flutuação dos preços de PET Azul entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

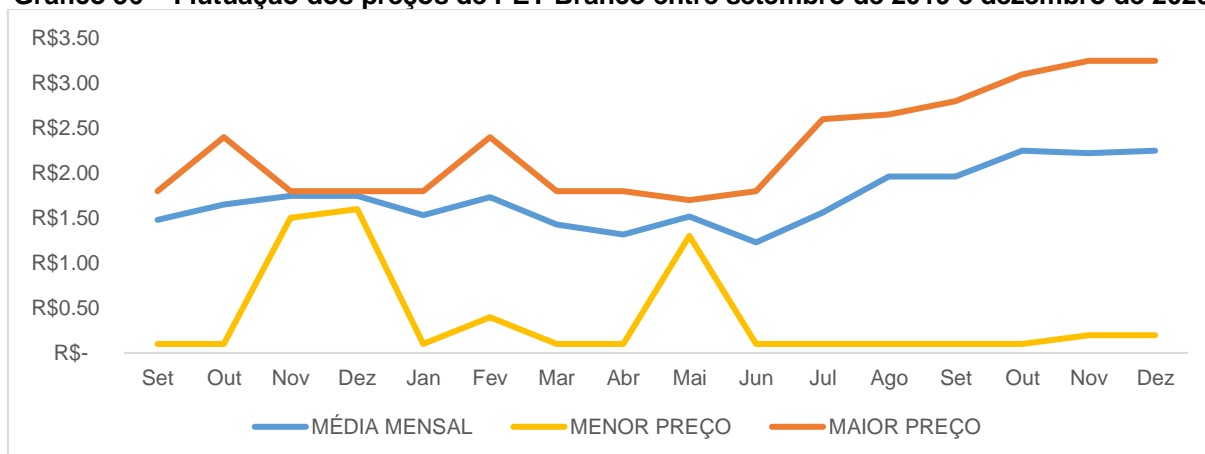


Fonte: Autoria Própria (2022)

No período, o PET transparente, o PET Óleo e o PET Verde se mantiveram, em média, em crescimento, sendo o primeiro o resíduo com a maior alta do preço médio do material que passou de R\$ 1,48 para R\$ 2,79, seguido pelo PET branco que

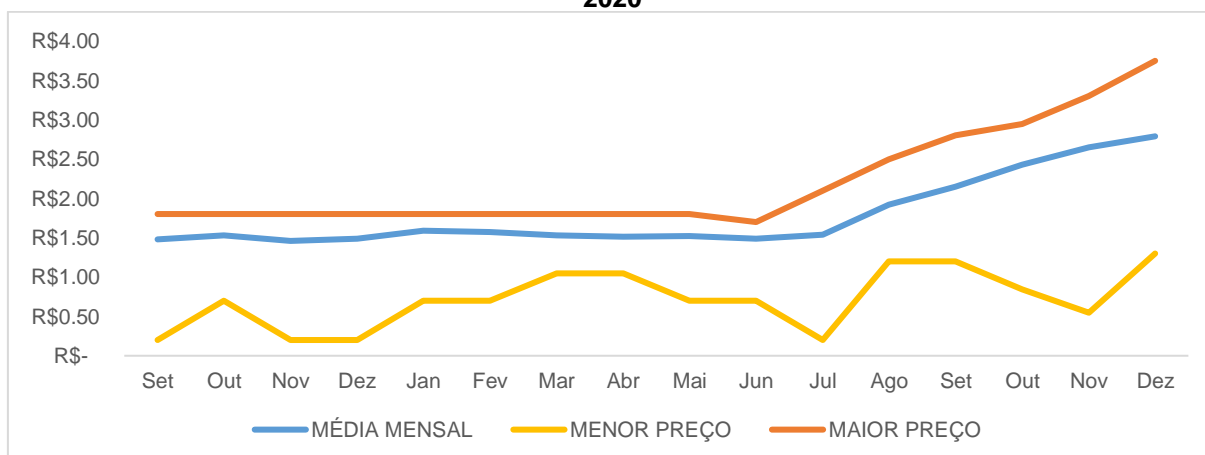
chegou ao preço médio mensal de R\$ 2,25. Já o preço do PET Azul apresentou uma leve queda. O Gráfico 38 expõe a flutuação de preço do PET Verde que foi, dentre as PETs, o material que teve o preço médio mais valorizado no período.

**Gráfico 36 – Flutuação dos preços de PET Branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



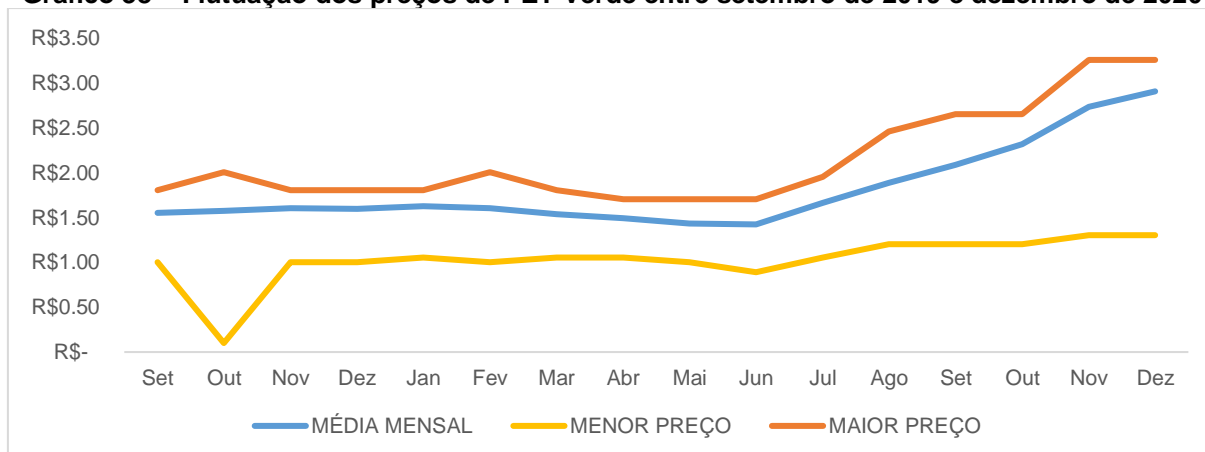
Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 37 – Flutuação dos preços de PET Transparente entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

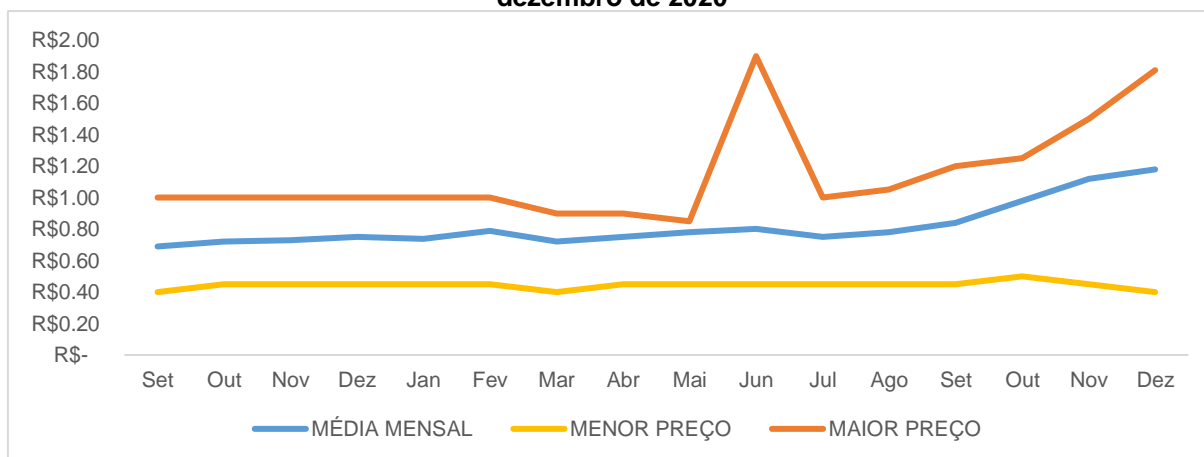
**Gráfico 38 – Flutuação dos preços de PET Verde entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

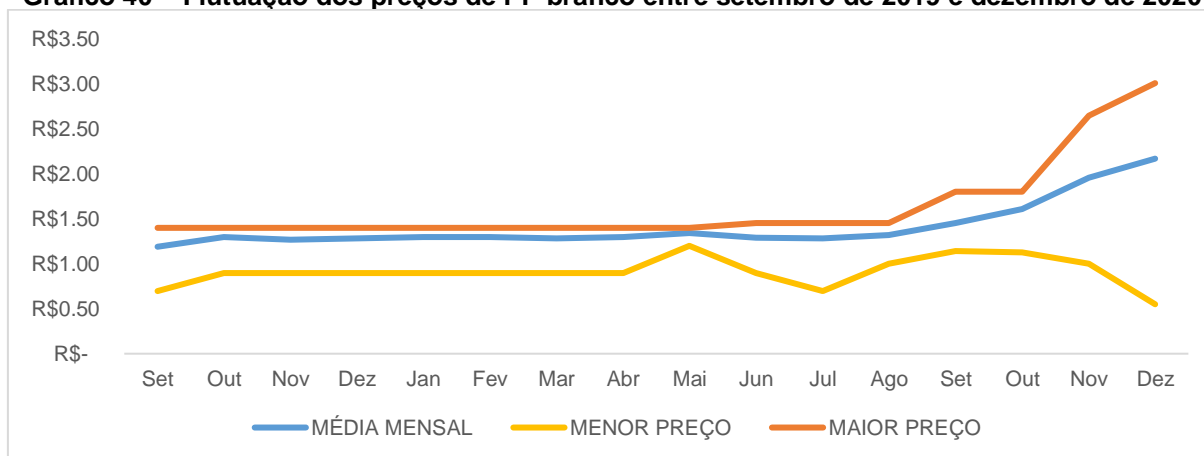
Nos gráficos 39 e 40 estão expostas as flutuações de preço do PP Balde e do PP Branco. O PP Balde teve uma variação positiva no preço médio de R\$ 0,49, já o preço do PP Branco sofreu uma valorização de R\$ 0,98 no período analisado.

**Gráfico 39 – Flutuação dos preços de PP Balde colorido e branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Aatoria Própria (2022)

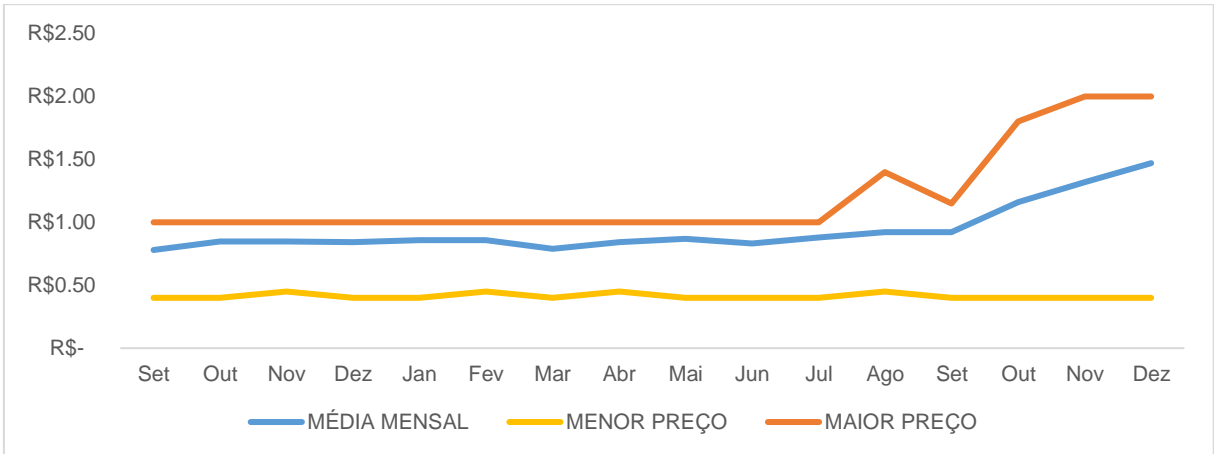
**Gráfico 40 – Flutuação dos preços de PP branco entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Aatoria Própria (2022)

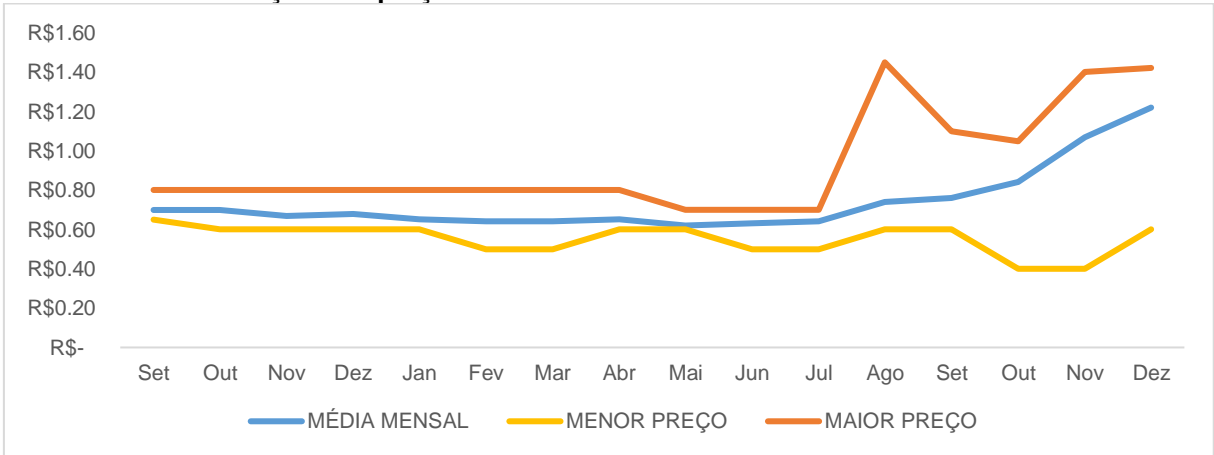
Os gráficos 41 a 45 estão expostas as flutuações dos preços do PP Margarina, do PP Preto, do PP Caixaria, do PP Grosso e, por fim, do PP Mineral. O PP Margarina, o PP Preto e o PP Mineral seguiram a mesma tendência de valorização dos outros materiais. Contudo o PP Caixaria e o PP Grosso foram os únicos que, após um período de valorização, tiveram uma leve queda. O PP Grosso inclusive deixou de ser vendido pelas associações entre novembro e dezembro de 2020.

**Gráfico 41 – Flutuação dos preços de PP Margarina entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



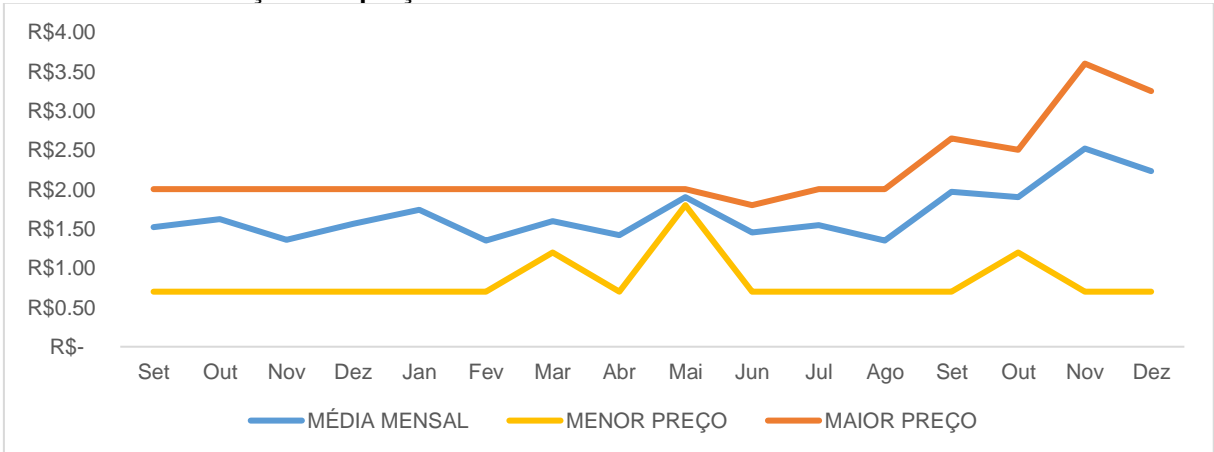
Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 42 – Flutuação dos preços de PP Preto entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

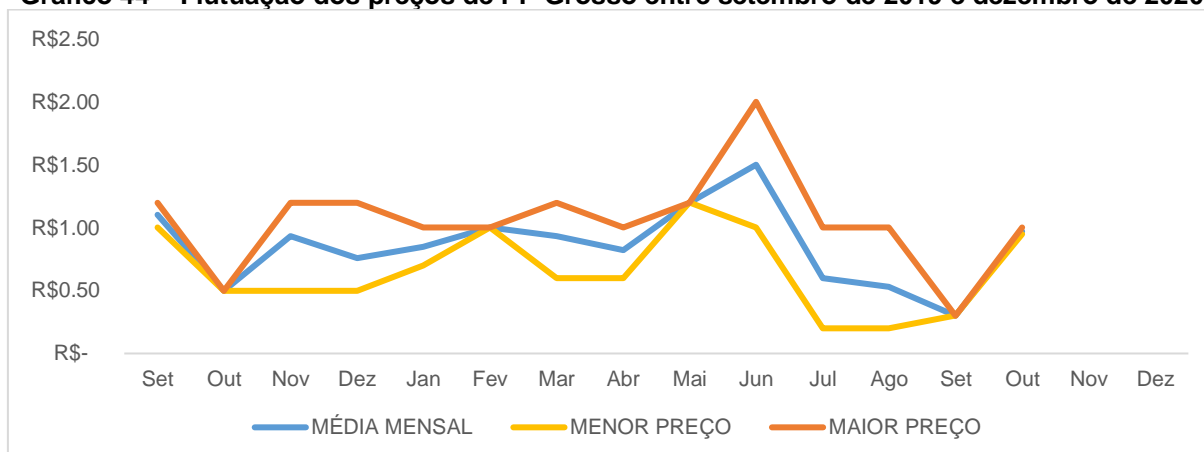


Fonte: Autoria Própria (2022)

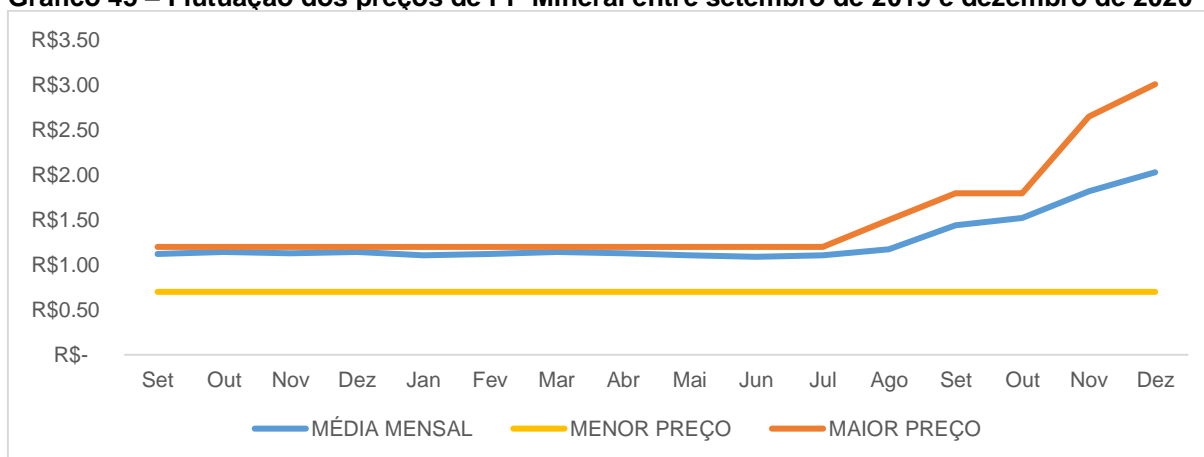
**Gráfico 43 – Flutuação dos preços de PP Caixaria entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



Fonte: Autoria Própria (2022)

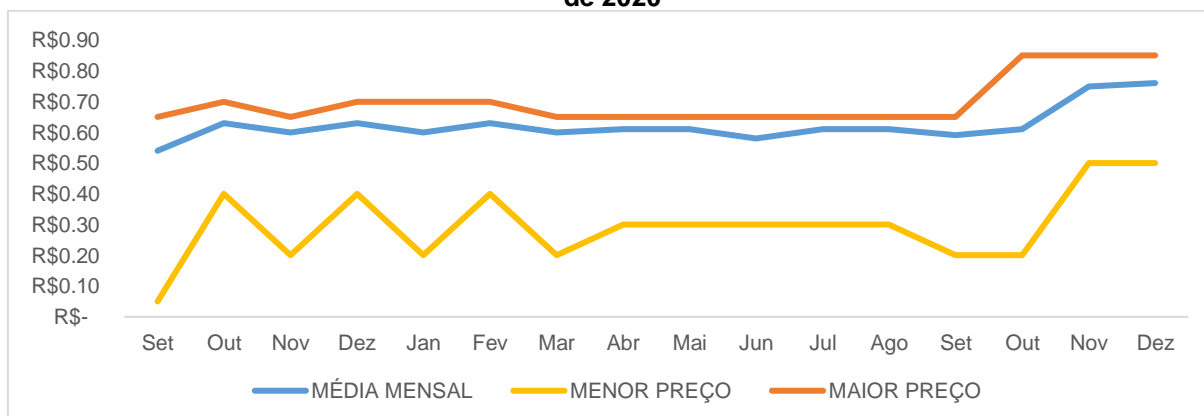
**Gráfico 44 – Flutuação dos preços de PP Grosso entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

Fonte: Autoria Própria (2022)

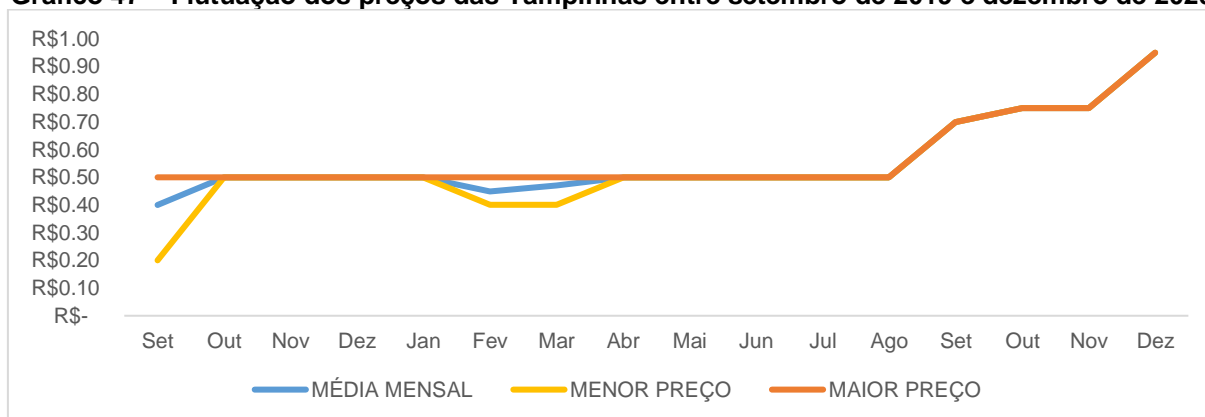
**Gráfico 45 – Flutuação dos preços de PP Mineral entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

Fonte: Autoria Própria (2022)

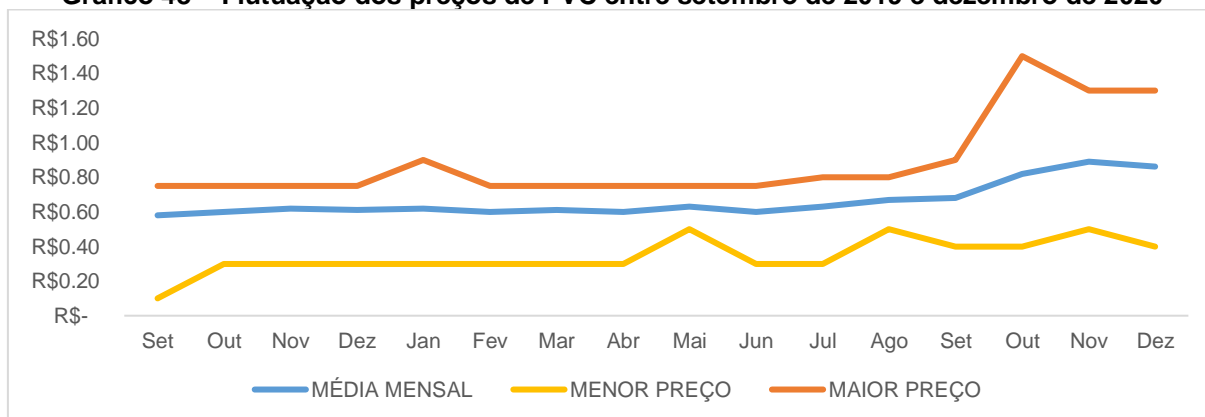
Do mesmo modo, a variação dos preços do PS Copinho Plástico, das Tampinhas e do PVC estão expostos no Gráfico 46 a 48.

**Gráfico 46 – Flutuação dos preços do PS Copinho Plástico entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 47 – Flutuação dos preços das Tampinhas entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

Fonte: Autoria Própria (2022)

**Gráfico 48 – Flutuação dos preços de PVC entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**

Fonte: Autoria Própria (2022)

É possível perceber que o preço do PS sofreu uma leve variação positiva em seu preço médio, passando de R\$ 0,54 para R\$ 0,76. Já a oscilação que aconteceu no preço das Tampinhas sugere que todas as associações, a partir de abril, começaram a vendê-las para o mesmo atravessador. Por fim, houve uma pequena variação positiva no preço médio do PVC que passou de R\$ 0,58 em setembro de 2019 e chegou aos R\$ 0,86 em dezembro de 2020.

Neste contexto, há uma situação importante que precisa ser referenciada: se em um primeiro momento a pandemia diminuiu drasticamente a procura pelas resinas termoplásticas, pela nafta e de seus derivados no mercado, o que obrigou a indústria nacional a reduzir a oferta de materiais (SANTOMAURO, 2020), com a recuperação acelerada da economia chinesa, a demanda mundial pelas resinas e suas matérias-primas cresceu rapidamente, fazendo com que a demanda fosse maior do que a oferta no mercado mundial (COELHO, 2020).

Por se tratar de atividade globalizada, essa conjuntura se refletiu no mercado brasileiro. Os fabricantes tiveram dificuldades para atender, não só seus mercados

consolidados, mas também a demanda da indústria de transformados que consumiam em seu processo produtivo majoritariamente resinas importadas (SANTOMAURO, 2020; COELHO, 2020). Há ainda outra questão: os aumentos dos preços internacionais de diversas matérias-primas importadas, em grande parte devido à depreciação do real frente ao dólar que, em 2020, acumulou uma desvalorização de 25,2% (IBGE, 2020).

De acordo com o IBGE (2020) a indústria química brasileira em geral, no mês de dezembro de 2020, teve uma variação média de preços, em relação ao mês anterior, de 0,43%, sendo este o sexto aumento consecutivo, mas o de menor variação. Desta forma, o setor acumulou um crescimento de 23,71%<sup>126</sup> apenas em 2020, sendo esta a maior variação de preços do setor em toda a série do Índice de Preços ao Produtor (IPP) (IBGE, 2020).

Na Tabela 12 é possível visualizar a variação acumulada dos grupos econômicos, incluindo a fabricação de material plástico.

**Tabela 12 – Indicadores de Preços Industriais, segundo Grupos Econômicos Selecionados, acumulado (%) em 2020.**

Grupos econômicos	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
101 Abate e fabricação de produtos de carne	21,57	-7,10	-4,80	-2,48	-2,08	-0,65	-1,65	1,80	5,06	12,04	16,61	22,31	20,67
104 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	5,66	-0,33	0,43	10,25	12,54	17,14	15,16	20,85	32,67	42,44	62,13	66,66	63,82
105 Laticínios	6,91	0,91	1,19	6,53	6,52	6,68	20,14	24,54	29,37	33,51	25,90	24,77	25,69
106 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	4,77	1,43	2,16	6,25	9,89	13,21	15,14	16,51	24,08	32,41	38,09	40,54	40,17
107 Fabricação e refino de açúcar	6,30	3,80	9,85	14,29	21,05	26,43	15,36	22,32	23,54	26,04	32,49	34,47	30,81
108 Torrefação e moagem de café	-8,04	0,96	1,07	3,25	3,63	4,67	5,65	4,94	5,48	6,43	8,60	11,08	11,90
151 Curtimento e outras preparações de couro	-13,59	2,83	6,35	18,95	29,95	33,12	18,84	18,98	23,92	27,62	39,27	47,56	55,26
153 Fabricação de calçados	0,55	-0,93	2,10	6,89	8,52	6,45	4,18	2,44	3,84	5,49	6,95	6,04	6,02
201 Fabricação de produtos químicos inorgânicos	-13,23	-1,30	-0,55	6,80	11,00	13,29	9,56	11,16	12,90	15,48	19,49	19,47	18,11
203 Fabricação de resinas e elastômeros	-9,94	-0,12	5,57	11,50	11,42	9,02	5,55	11,54	20,99	32,07	46,42	53,02	56,51
205 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	-0,24	1,32	-0,53	3,10	5,96	9,97	10,92	11,47	12,37	12,12	15,24	13,10	12,48
221 Fabricação de produtos de borracha	2,10	-0,17	0,45	1,41	2,91	3,67	4,27	4,00	4,15	6,76	7,92	8,77	10,78
222 Fabricação de produtos de material plástico	-0,80	2,91	3,54	2,24	4,06	3,65	4,36	4,93	6,60	9,66	13,85	19,29	22,98
233 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	8,35	0,25	1,05	2,04	2,53	-1,74	0,91	2,52	5,11	6,94	8,96	10,77	11,72
234 Fabricação de produtos cerâmicos	3,97	-0,47	0,51	0,83	0,62	1,33	0,29	1,05	2,38	4,65	7,64	9,20	10,93
242 Siderurgia	-4,49	3,61	5,83	11,72	14,06	12,34	9,82	13,25	15,44	20,60	27,06	33,89	37,72
262 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	-3,03	3,80	2,11	1,21	12,76	26,85	23,22	23,38	25,52	31,55	46,00	46,02	39,54
264 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	3,68	-2,29	0,94	-2,44	7,35	7,76	10,17	13,15	13,80	14,89	17,45	19,34	18,55
271 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	9,17	-0,20	1,23	4,76	3,13	6,64	2,65	4,99	6,27	9,35	8,89	9,89	6,00
275 Fabricação de eletrodomésticos	3,94	-0,27	0,69	2,53	2,59	4,00	6,83	8,87	9,65	10,51	9,37	9,42	10,14
281 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	3,81	1,22	2,20	6,07	7,93	8,47	7,48	3,89	4,19	4,35	4,52	5,04	6,69
283 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	9,90	0,32	0,25	1,15	2,66	4,17	4,77	6,23	9,31	11,29	12,18	13,57	16,75
291 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	4,73	1,22	1,14	2,01	2,11	4,40	3,95	4,75	5,20	7,22	8,42	8,82	10,21

Fonte: IBGE (2020)

Dentre os subgrupos o maior destaque se deu justamente na “fabricação de resinas e elastômeros” que acumulou uma variação positiva de 56,51% em 2020. Em relação aos produtos que mais condicionaram a valorização estão justamente o PVC e o PS Cristal ou de alto impacto (IBGE, 2020). A outra principal atividade foi a “fabricação de produtos de material plástico”, sendo os “filmes de material plástico para embalagem” (inclusive BOPP) e os “sacos de material plástico para embalagem

<sup>126</sup> Este é o maior desde outubro de 2018, quando chegou a 33,24%, em relação ao acumulado em 12 meses (IBGE, 2020).



ou transporte” os mais influentes de um universo de 17 produtos de plásticos e 10 de borrachas (IBGE, 2020, p. 20). A atividade de “fabricação de produtos de material plástico”, acumulou em 2020, um crescimento dos preços de 22,98%. O desempenho do setor foi pautado pelo aumento dos custos, desencadeado pelo câmbio, e pela dificuldade que as indústrias transformadoras tiveram para obter matérias-primas (IBGE, 2020).

É evidente que a conjuntura internacional teve um impacto nos preços praticados sobre as resinas virgens no Brasil, apresentando para o período um aumento significativo do preço de todas elas, o que fez com que parte da indústria nacional buscasse também o fornecimento de resinas recicladas. Essa conjuntura pode ter contribuído para a valorização dos recicláveis também na comercialização realizadas pelas cooperativas com os atravessadores da região.

Na Tabela 13 é possível visualizar onde estão situadas e que atividade exercem as empresas compradoras de resíduos plásticos em Curitiba e Região Metropolitana.

**Tabela 13 – Compradores de materiais recicláveis plásticos das cooperativas e associações entre setembro de 2019 e dezembro de 2020.**

Org	Município	Bairro	Tipo	Atividade em Relação ao Plástico
1	Curitiba	CIC	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Descaracterização Trituração; Enfardamento; Comercialização
2	Curitiba	CIC	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Enfardamento
3	Curitiba	Hauer	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Compra de ativos e estoque; Desmobilização Empresarial; Descaracterização; Enfardamento; Comercialização
4	Curitiba	Parolin	PEDB PEAD	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Descaracterização; Enfardamento; Comercialização; Processamento de PEDB e PEAD
5	Curitiba	Parolin	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Comercialização
6	Curitiba	Prado Velho	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Descaracterização Trituração; Enfardamento; Comercialização
7	Curitiba	Rebouças	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Descaracterização Trituração; Enfardamento; Comercialização
8	Curitiba	Tatuquara	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Enfardamento; Comercialização
9	Curitiba	Tatuquara	PVC	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Trituração; Enfardamento; Comercialização de PVC
10	Curitiba	Uberaba	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Enfardamento; Comercialização
11	Curitiba	Uberaba		-
12	Curitiba	Uberaba	Todos	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Enfardamento; Comercialização
13	Mandirituba		PS ABS PP	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Enfardamento; Comercialização de PS, ABS e PP.
14	Curitiba	Cajuru	PEAD PP	Transporte; Estocagem e controle; Classificação; Trituração; Enfardamento; Comercialização PEAD e PP

**Fonte: Autoria Própria (2022)**

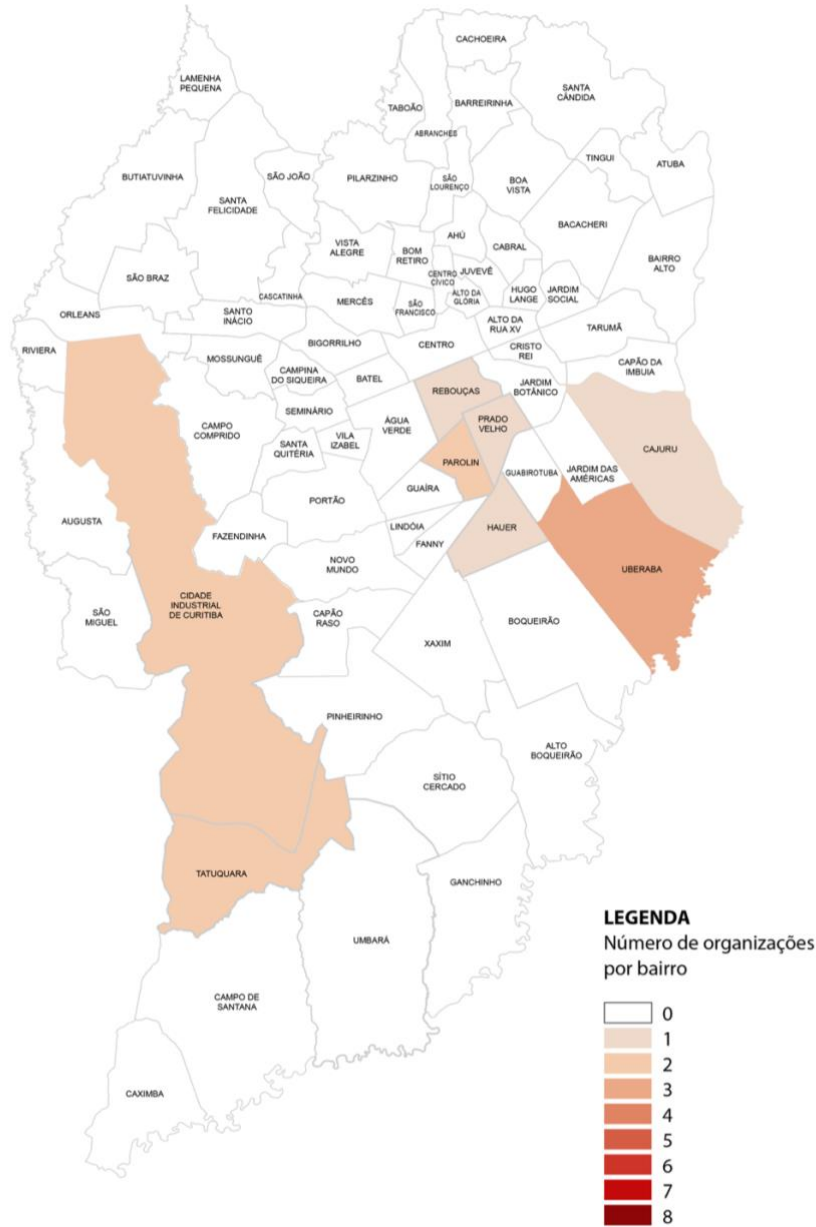
De toda forma, se o número de compradores totais de resíduos apresentado é relativamente grande – mais de 60 compradores – o universo de atravessadores no campo dos resíduos plásticos é pequeno, principalmente quando se toma como variável de análise a quantidade de separações existentes para esse tipo de material. Dentre as 14 empresas há apenas uma de Mandirituba com quem as cooperativas mantêm relações comerciais. Entre as empresas para quem as associações vendem materiais plásticos apenas quatro processam PEBD, PEAD, PVC, PS, ABS e PP, dentre elas uma cooperativa que é cadastrada no Ecocidadão que faz moagem de PEAD e PP e apenas uma empresa faz a extrusão de PEBD e PEAD.

As outras 10 empresas atuam majoritariamente na coleta privada de materiais industriais, na triagem, na prensagem, no enfardamento e na estocagem dos resíduos e no transporte de materiais – ou seja, competem diretamente com as atividades desenvolvidas pelos catadores, setor que, devido à crise, sofreu diversas restrições econômicas. Isso acontece principalmente porque, no modo de produção capitalista, ao mesmo tempo que se impõe uma lógica econômica centralizada na empresa individual, o *laissez faire* “anárquico de concorrência gera o desperdício mais desenfreado dos meios de produção e das forças de trabalho sociais, além de inúmeras funções atualmente indispensáveis, mas em si mesmas supérfluas” (MARX, 2015, p. 733). Neste sentido, a única diferença substancial entre as associações e os atravessadores é, de fato, o capital.

Contudo, foi possível perceber nas entrevistas que, na maior parte das associações, existe um sentimento de lealdade em relação a alguns atravessadores: se determinada empresa já compra o material ela deve ter a preferência na hora da venda. O conveniente para as empresas é que elas não precisam sequer comprar um determinado montante do que é triado na cooperativa: não se estabelece nenhum tipo de acordo formal, nem mesmo sobre preço pago às cooperativas. Se não há demanda industrial a compra apenas não acontece. Se o preço pago pela indústria cai, imediatamente essa diminuição é repassada para as cooperativas, contudo o repasse do aumento do valor dos materiais costuma demorar mais para acontecer. Ou seja, é uma lealdade unilateral já que não há qualquer tipo de contrato ou qualquer acordo formal entre as partes sobre nenhum tópico de interesse de ambos.

Na Figura 13 está disposta a configuração territorial das organizações com quem as associações comercializam os materiais plásticos em Curitiba, que já evidencia uma leve centralização no bairro Uberaba.

**Figura 13 – Dispersão territorial dos atravessadores e aparistas que compraram materiais plásticos das cooperativas e associações cadastradas no Ecocidãão (2020)**

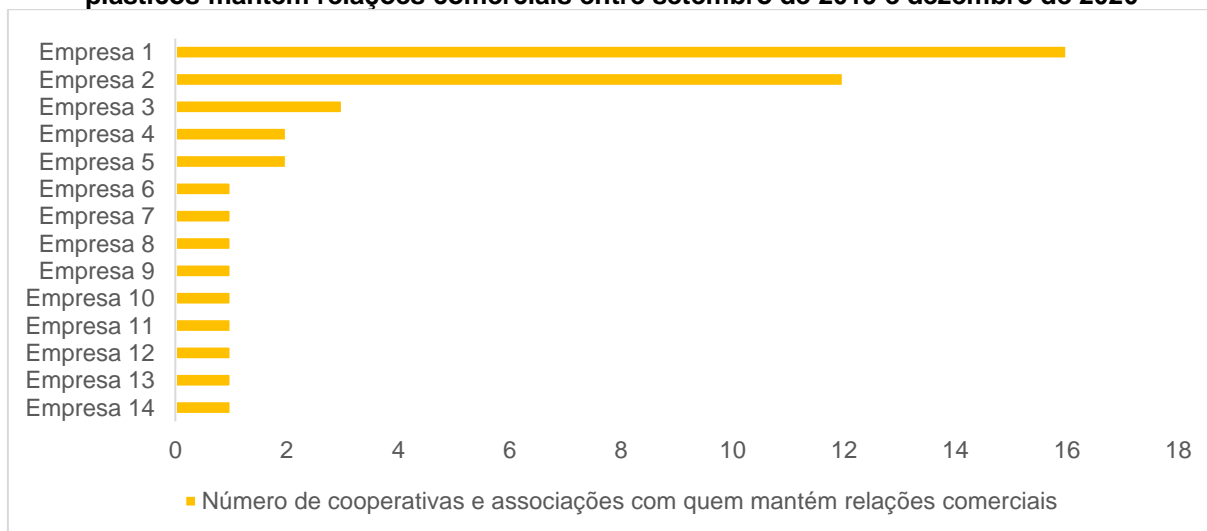


Fonte: Autoria Própria (2022)

No Gráfico 49 é possível visualizar com quantas associações e cooperativas cada empresa manteve vínculo comercial para o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020. Uma questão importante é perceber que as quatro empresas que processam recicláveis plásticos por meio da moagem ou extrusão mantiveram, cada uma, relações comerciais com apenas uma organização autogerida pelos catadores

no período, realizando, inclusive, uma compra única com as associações e cooperativas.

**Gráfico 49 – Número de cooperativas para com quem as empresas compradoras de resíduos plásticos mantêm relações comerciais entre setembro de 2019 e dezembro de 2020**



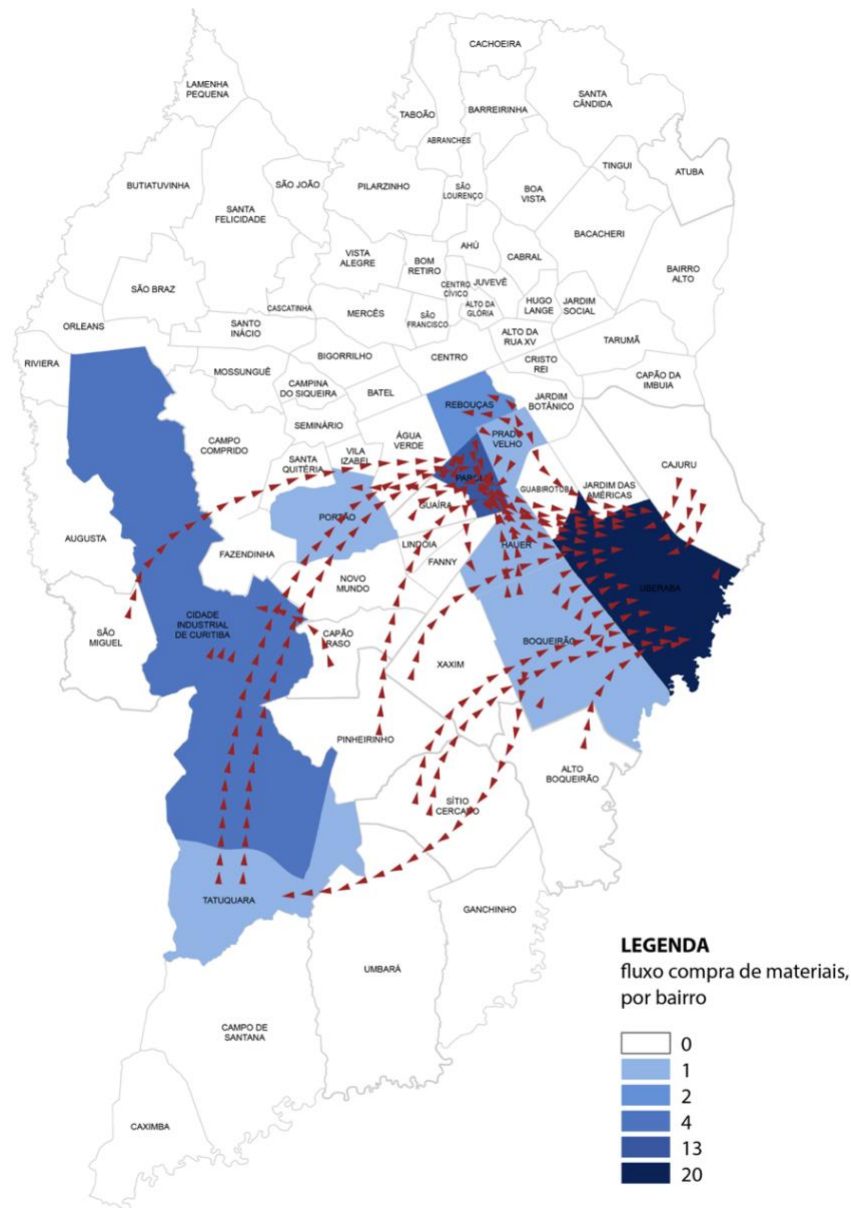
**Fonte: Autoria Própria (2022)**

Como é possível visualizar no Gráfico 49 há a maior incidência de duas empresas: a primeira que comprou materiais de 16 cooperativas e a segunda que mantém relações com outras 12 associações. Contudo, nenhuma das duas empresas processa os materiais, ambas oferecem apenas os serviços de transporte, estocagem, triagem, prensagem, enfardamento e a comercialização.

A mais expressiva é, de fato, a Empresa 1 que movimenta cerca de 1.200 toneladas de materiais recicláveis por mês. Instalada em uma área de 10 mil m<sup>2</sup> no Uberaba, emprega mais de 50 funcionários diretos e trabalha com 200 fornecedores entre associações de catadores, cooperativas, depósitos e sucateiros. De acordo com a entrevista, a empresa possui frota própria de 12 caminhões e é especializada no transporte de resíduos, atuando no Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo.

A forte incidência que as empresas 1 e 2 exercem sobre as cooperativas e associações pode ser observada com clareza quando se examina o fluxo de comercialização existente localizado territorialmente: os bairros Uberaba e Parolin são os que mais concentram a compra de materiais. Na Figura 14 está representado visualmente o fluxo de comercialização de resíduos plásticos entre as cooperativas e associações, situado por bairro, para o ano de 2022.

**Figura 14 – Fluxo de comercialização de resíduos plásticos entre as cooperativas e associações, situado por bairro para o ano de 2022.**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

O que não se pode perceber a partir da Figura 14 é que a discrepância existente entre as empresas situadas no Uberaba e as demais é condicionada principalmente pela Empresa 1 que mantém relações muito bem estabelecidas e constantes com 16 associações. Nas entrevistas, alguns catadores pontuaram que a frequência de compras e uma certa estabilidade em relação aos preços praticados por essa empresa são pontos positivos, para outros catadores a percepção que se tem é que, na verdade, a Empresa 1 é a única compradora dos materiais da região já que outros

atravessadores para quem algumas cooperativas vendem material, também comercializam seus resíduos com a Empresa 1.

Cabe sublinhar também que a concentração territorial do circuito de comercialização dos recicláveis é também uma das formas pela qual se materializa uma cadeia produtiva complexa, mas bem estruturada que garante a exploração do trabalho dos catadores, mesmo quando cooperados, e impede que diversos tipos de materiais sejam reciclados. Este processo de depreciação dos preços pagos pelo material triado é percebido por todos catadores que participaram das entrevistas e, segundo eles, quase não há concorrência entre os compradores de recicláveis.

É importante ressaltar aqui que as tentativas de compreender por quanto e para quem os atravessadores vendiam os materiais foram frustradas. Os entrevistados que representavam empresas maiores não quiseram informar seus compradores e fornecedores, já as demais não tinham as informações disponíveis de uma forma estruturada para que fosse possível utilizá-las de maneira coerente na presente pesquisa. Desse modo, a parte mais significativa dos dados foram produzidas na pesquisa de campo, pelos próprios catadores e pela SMMA e não dão conta de fechar o ciclo da cadeia de valor dos resíduos plásticos do município.

Essa circunstância, ironicamente, ajuda a sustentar algumas das hipóteses que foram levantadas no início da pesquisa: i) não há, de fato, dados suficientes pra explicar como a cadeia produtiva se realiza; ii) há, realmente, uma série de contradições estruturais na gestão municipal dos resíduos sólidos urbanos que não encontra uma solução simples na Política Nacional de Resíduos Sólidos e; por fim, (iii) não só há uma característica oligopolista no mercado de plásticos na região, como ela já se manifesta no primeiro nível de comercialização da cadeia de valor (dos atravessadores), que parece, de acordo com as entrevistas, operar um certo controle sobre a organização das relações de poder quanto à compra de materiais na região.

Contudo, as questões problematizadas na pesquisa indicam uma tendência já observada por diversos autores (BOSI, 2002; BURGOS, 2008) que a organização do trabalho dos catadores se realiza a partir dos interesses do capital envolvido na cadeia de compra, reciclagem e comercialização de todos os resíduos coletados, confrontando os resultados de outras pesquisas que caracterizam o trabalho dos catadores como “informal”, ou seja, não subordinado a um empregador ou a determinado setor empresarial.

Por meio das entrevistas com os catadores, a pesquisa identificou que eles realizam seu trabalho em condição permanente de coerção exercida por múltiplos sujeitos sociais (entre eles se destacam os atravessadores, os depósitos e os aparistas) que, segundo as entrevistas, são quem determina, de fato, os preços das mercadorias e, normalmente, os catadores aceitam o que é estipulado por eles. Sendo assim, a estruturação do setor de reciclagem em Curitiba, embora muito mais sistematizada quando comparada aos outros municípios, reflète a lógica fundamental da exploração da população de catadores formais e informais, sendo este um traço constitutivo das relações de trabalho da cadeia e evidência importante desse processo.

Conforme alerta Rodríguez (2005, p. 340): “as quantias agregadas sobre o tamanho e o impacto do mercado da reciclagem não refletem, porém, a dinâmica altamente exploradora em que se baseia o seu funcionamento”. O mercado da reciclagem não remunera adequadamente o catador, mas se fundamenta e organiza a partir desses trabalhadores que são os principais responsáveis pela coleta, triagem e comercialização de materiais recicláveis.

Para Burgos (2008) o trabalho do catador, mesmo quando ocorre de forma cooperada, aparece dissociado do processo produtivo. É necessário, para a autora, refletir sobre as relações de trabalho estabelecidas entre o catador (e as cooperativas e associações das quais fazem parte) e a indústria da reciclagem com a sua lógica de barateamento tanto da mão de obra quanto da matéria-prima.

A flutuação do preço do material é outro fator que compromete as cooperativas. De acordo com os catadores, há um declínio sazonal nos valores do reciclável e esta queda tem relação com a lógica de funcionamento da indústria doméstica, mas também com o mercado internacional, com o preço do petróleo, com as crises econômicas e a política cambial que afetam diretamente o preço dos materiais. A qualidade oligopólica da indústria, como foi possível perceber a partir da compra dos materiais recicláveis plásticos, também afeta os preços pagos pelos materiais, fato que restringe quase que inteiramente a margem de comercialização do que produzem e, conseqüentemente, a negociação do preço de seu trabalho.

Além disso, o material recolhido pode percorrer um circuito grande de compradores o que, diminui ainda mais o preço pago aos catadores com o objetivo de manter a margem de lucro sobre os recicláveis adquiridos pelas empresas. Contudo não foi possível, a partir da pesquisa aqui empreendida, ter acesso aos valores e

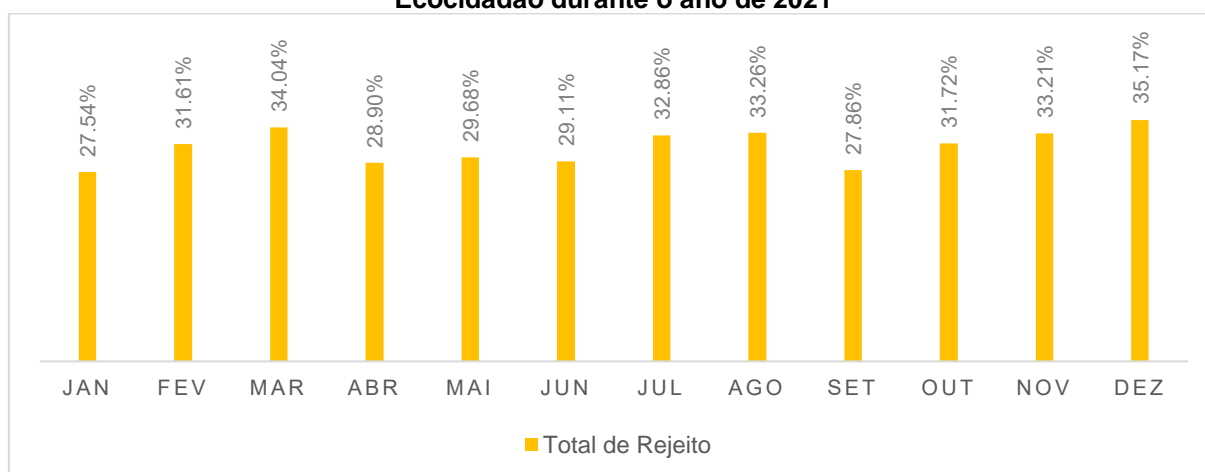
empresas com quem os atravessadores comercializam os materiais. Dessa forma não foi possível apresentar o movimento do valor dos recicláveis plásticos nas outras etapas que fazem parte da cadeia produtiva.

Sendo esta a conjuntura, é mais do que admissível declarar que a organização do trabalho, a jornada e a renda dos catadores é compulsoriamente articulada pelo preço dos recicláveis. Exemplo disso são os materiais recicláveis que ainda são enviados aos aterros sanitários porque não há compradores na região – entre estes estão as inúmeras embalagens plásticas da indústria de alimentos processados que não são triadas porque as associações e cooperativas não encontram empresas para comercializar esses materiais.

### 5.3 Destino e tratamento dos rejeitos plásticos

De acordo com os relatórios da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), em média, 29% do material que chega até as cooperativas se torna rejeito. O total de rejeitos por mês para o ano de 2021 como pode ser observado no Gráfico 50.

**Gráfico 50 – Total de Rejeito Mensal das Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2021**



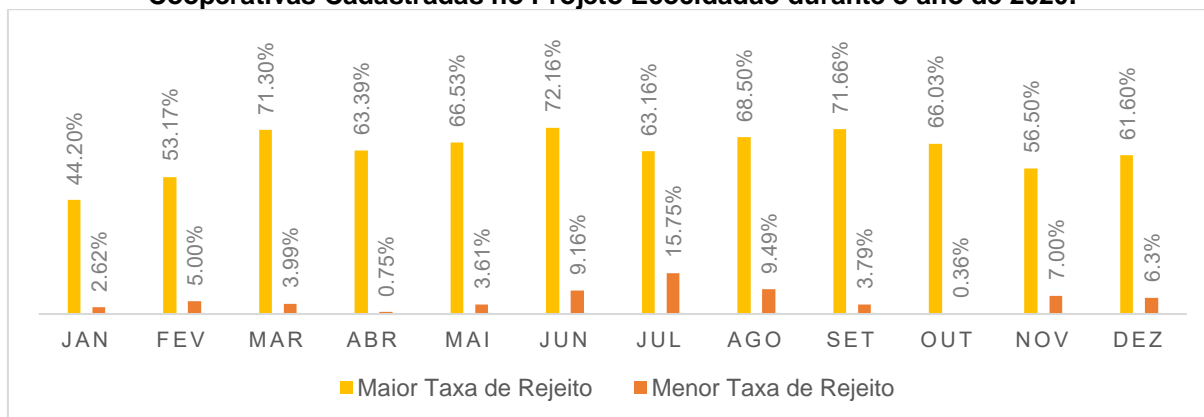
Fonte: SMMA (2022)

Como já foi dito anteriormente, o total de rejeitos de cada organização depende da capacidade da gestão da venda dos materiais e da possibilidade que cada organização tem de encontrar um comprador para o material. Desta forma, há uma diferença significativa entre as taxas de rejeitos das organizações de catadores, como pode ser observado no Gráfico 51. De qualquer modo, os caminhões da Cavo passam



em todos os barracões recolhendo os rejeitos que serão enviados ao aterro sanitário gerenciado pela Estre Ambiental, proprietária da Cavo, em Fazenda Rio Grande.

**Gráfico 51 – Diferença Entre as Maiores e Menores Taxas de Rejeitos Entre as Associações e Cooperativas Cadastradas no Projeto Ecocidadão durante o ano de 2020.**



**Fonte: Autoria Própria, adaptado de SMMA (2021)**

Neste sentido, é importante resgatar o histórico dos aterros sanitários utilizados nas últimas décadas pelo município, já que uma série de entraves e também a má gestão condicionaram a forma atual de manejo de rejeitos da cidade. Essa situação que se inicia em 2008 e perdurou até 2010, foi motivada por uma crise no manejo de resíduos de Curitiba originada pelo esgotamento da capacidade do Aterro do Caximba<sup>127</sup>.

Na ocasião, depois de duas décadas em operação, o Aterro do Caximba foi desativado. De acordo com a SMMA, dada a capacidade aproximada do projeto do aterro de três milhões de toneladas e a projeção populacional do município “estimou-se uma vida útil aproximada de 11 anos e 5 meses” para o aterro do Caximba (PMC, 2019), ou seja, o esgotamento ocorreu quase uma década após a estimativa da própria SMMA. A partir do parecer, o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos (Conresol), principal responsável pela gestão do lixo da Região Metropolitana de Curitiba, propôs como solução o credenciamento emergencial de aterros particulares licenciados pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Na época do credenciamento, em 2010, dentre os aterros privados inscritos para receber o RSU, apenas um estava apto para operar: o aterro da Estre Ambiental, em Fazenda Rio Grande – que contava apenas com a licença para manejo e aterramento de resíduos de grandes geradores, industriais e hospitalares (DE CASTRO, 2010). Apesar da

<sup>127</sup> Mesmo sem receber resíduos há mais de uma década, o aterro do Caximba gera, atualmente, cerca de 10 m<sup>3</sup> de chorume por hora e o tratamento custa cerca de 500 mil reais por mês (BARROS, 2021).

ausência de documentos necessários para o licenciamento, a Estre foi credenciada quando o IAP concedeu a licença de operação ao aterro, ação que foi questionada judicialmente pelo Ministério Público<sup>128</sup>.

De qualquer modo, atualmente os rejeitos de Curitiba, em consonância com o disposto no Conresol, têm dois destinos: o aterro sanitário da Essencis e o aterro da Estre (PMC, 2020).

O Aterro Essencis<sup>129</sup> está localizado no bairro CIC em uma área de 225 mil m<sup>2</sup>, mais especificamente no Sabará, e recebe cerca de 200 toneladas de resíduos por dia. São destinados ao aterro restos de poda, varrição e materiais inservíveis, bem como, materiais de empresas privadas da região para quem a Essencis presta serviços de Aterro Classe I, Aterro Classe II, co-processamento, logística reversa de eletroeletrônicos e tratamento de efluentes industriais (ESSENCIS, 2021). Já o aterro da Estre está localizado na Região Metropolitana de Curitiba, no município de Fazenda Rio Grande, o qual recebe a maior parte dos resíduos da coleta domiciliar e é remunerado mensalmente pela quantidade total de resíduos depositados.

Desde 2001, Curitiba faz parte do Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que é responsável pelo tratamento e destinação final dos resíduos de 23 municípios: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiuva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Tunas do Paraná e Curitiba (CONRESOL, 2018).

O consórcio aplica um Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos, cujos objetivos são organizar e desenvolver ações para a gestão do sistema de tratamento e destinação final dos RSU, obedecendo as normas técnicas e legislações (CONRESOL, 2018). De acordo com a sua classificação os materiais são destinados para o aterro sanitário, para triagem, para o programa de reaproveitamento como biomassa e para o aterro para resíduos perigosos. Em 2018, Curitiba enviou 585.984.970 quilos de resíduos para serem dispostos nesses aterros sanitários (CONRESOL, 2019)

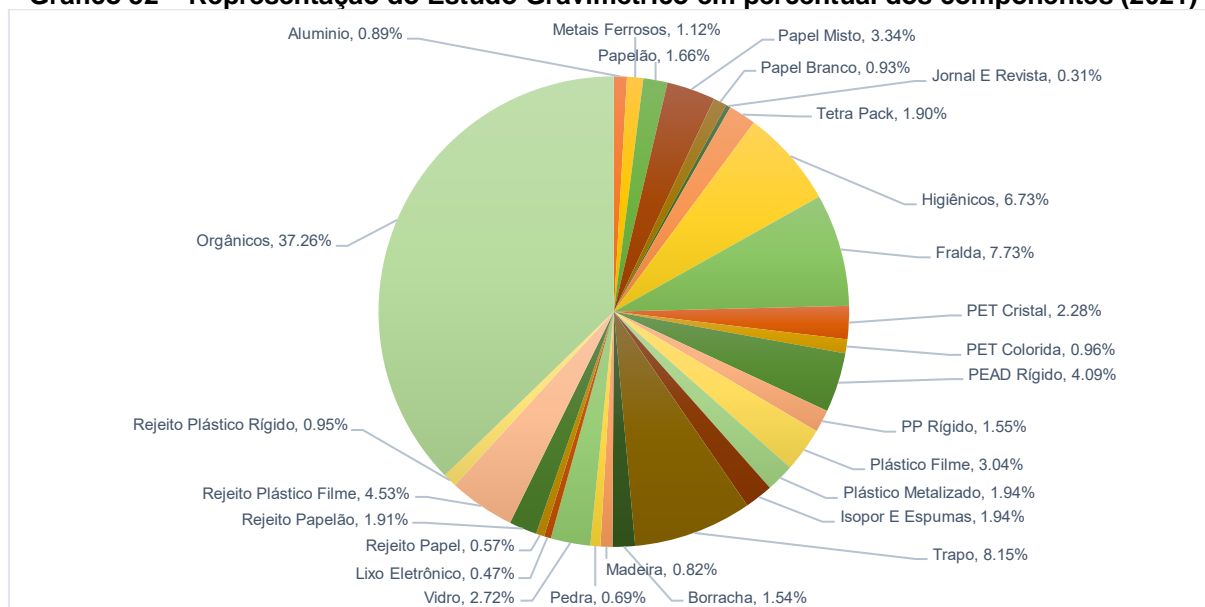
---

<sup>128</sup> Não é apenas em Curitiba que a Estre responde judicialmente por supostas irregularidades, algo semelhante acontece em Sergipe (SIMÕES, 2022).

<sup>129</sup> A Essencis é administrada pelo Grupo Solvi que possui mais de 60 Unidades de Valorização Sustentável no Brasil, Bolívia, Peru e Argentina.

No Gráfico 52 é possível visualizar a composição gravimétrica dos componentes que foram destinados ao aterro sanitário da Estre para o ano de 2021. De acordo com o estudo gravimétrico, se somados, os rejeitos plásticos contabilizam mais de 20% da massa total do que é depositado no aterro, o que corresponde a algo em torno de 117.196.994 quilos de resíduos e rejeitos plásticos.

**Gráfico 52 – Representação do Estudo Gravimétrico em percentual dos componentes (2021)**



**Fonte: ESTRE (2022).**

Neste contexto, e partir de tudo o que foi exposto aqui, a única conclusão que se pode chegar é que não é possível construir uma solução para os resíduos plásticos exclusivamente pelo pós-consumo. Além de existir um universo de mais de 10 mil tipos de resinas plásticas sendo produzidas com a possibilidade de aplicação de mais de 80 mil aditivos (ATLAS DO PLÁSTICO, 2020) existe o fato de que há, dentre estas, uma série de resinas que sequer são recicláveis do ponto de vista técnico. E, mesmo aqueles artefatos que permitem a sua reintrodução nos setores produtivos passam, na maior parte das vezes, por processos de subciclagem que produzirão mercadorias de pior qualidade e de funcionalidade restrita, ou seja, há ainda assim uma contração tanto do valor de uso, quanto do valor desses materiais.

Nem tudo o que compõe os resíduos pode vir a ser reciclado também quando se analisa a questão de um ponto de vista econômico. Desta maneira, além das potencialidades físicas e químicas dos resíduos, o contexto social em que estes estão inseridos, bem como a atividade desempenhada pelo gerador podem torná-los rejeito ou um material reaproveitável. Além disso, é importante ressaltar que a reciclagem

tem limites objetivos e subjetivos que precisam ser considerados na construção de uma estratégia complexa de gestão dos resíduos sólidos. Embora teoricamente quase todo produto possa ser reciclado, mesmo que por um número menor de ciclos de reinserção na cadeia produtiva, ele só o será se houver um mercado interessado em seu processamento, a custos compatíveis e lucros garantidos. Por fim, o estágio de desenvolvimento tecnológico e das forças produtivas também contribuem para que um grande número de resíduos seja totalmente inaproveitável (LOGAREZZI, 2004).

Neste sentido, a realidade é que o problema concreto não está de fato na coleta, na separação, na produção das cooperativas e associações de catadores – estes sequer têm agência para dizer o que deve ou não ser reciclado – ou, até mesmo, nos atravessadores. A questão mais grave está na *insustentabilidade* da forma como coletivamente são (re)produzidas as condições materiais de existência: os processos produtivos e as formas de organização do trabalho, da territorialidade constituída a partir do trabalho, sobre o que é produzido e como é consumido. Nesse sentido, os resíduos plásticos se destacam justamente pelo o que representam: dada a sua versatilidade de aplicação, sua facilidade de produção e pelas características altamente desejáveis aos pressupostos da ideologia capitalista que permitem acelerar cada vez mais os ciclos de realização do capital em um menor período de tempo. Como consequência, levam à crescente acumulação de seus resíduos plásticos (MEIKLE, 1995; COSTA *et al.*, 2019) e exacerbaram a crise ambiental como um todo.

Como muitas outras questões que compõe a crise ambiental, os resíduos plásticos têm impactos em escalas diversas, vinculando múltiplos atores e processos, como trabalhadores informais, catadores organizados, governança ambiental local e um comércio cada vez mais globalizado de resíduos e bens reciclados. Os resíduos são uma categoria relacional instável que existe dentro de configurações específicas da cultura, da tecnologia, da economia e da política. Portanto, se o resíduo “não é um dado trans-histórico” (GIDWANI, REDDY, 2011, p. 1649) ele pode ser compreendido como um artefato particularmente útil para pensar sobre as relações existentes entre a sociedade, os sistemas tecnológicos, a política, a cultura e meio ambiente, os reflexos do imperialismo e, principalmente, entre o trabalho e o capital (GREGSON; CRANG, 2015; MOORE, 2012; MILLINGTON; LAWHON, 2019).

Ora, se a diminuição de empregos origina a ampliação do exército industrial de reserva, os trabalhadores sobrantes que outrora foram impelidos a competir entre si por subempregos, passam a criar novas atividades de geração de renda em busca da

sobrevivência, como é o caso da catação de resíduos sólidos urbanos (BOSI, 2008; BURGOS, 2008). Essa situação específica encontrou nos dois períodos de reestruturação econômica nacional<sup>130</sup> o salto quantitativo necessário, por meio do desemprego em massa para originar a cadeia produtiva de reciclagem nos moldes como ela está estabelecida hoje no país (BURGOS, 2008). Essa condição pode ser facilmente percebida nas associações de Curitiba: cerca de 20% dos catadores que trabalham nos barracões são pessoas de mais idade, analfabetas e poucos deles tiveram sequer a chance de trabalhar em outra atividade. E, ainda, a crise econômica iniciada em 2015 que encontrou seu ápice no primeiro ano de pandemia, quando a taxa média anual de desemprego atingiu 13,5% teve reflexo direto na reorganização das cadeias de reciclagens locais como foi possível observar ao longo da pesquisa no caso específico de Curitiba, mas também produziu um base de trabalhadores mais jovens que começou a depender da catação para sobreviver.

Essa conjuntura excepcional, que foi radicalizada pela conjuntura pandêmica, continuará tendo impacto sobre a organização da cadeia produtiva. Sobretudo, se somada a uma série de decisões e omissões do Governo Federal em relação aos diversos setores produtivos correlatos à cadeia de valor dos resíduos plásticos: seja ela a própria crise sanitária, o projeto de privatização de diversas refinarias nacionais (DIEESE, 2021), o Novo Marco Regulatório do Saneamento, a política econômica como um todo que vem agravando a desindustrialização nacional e também, especificamente, as ações frontalmente direcionadas ao setor de reciclagem como o Decreto Federal nº 10.240/2020 que dispõe sobre a logística reversa dos eletroeletrônicos, o Planares, a revogação do Decreto Federal nº 5.940/2006, a sanção do Decreto Federal nº 10.936/2022 que cria um novo marco regulatório para a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, por fim, a criação do Fundo de Investimento para Projetos de Reciclagem, bem como, a incorporação da suspensão de pagamentos de alguns impostos<sup>131</sup> para as refinarias que importarem nafta ainda este ano (CONCEIÇÃO, 2021; PIOVESAN, 2022).

---

<sup>130</sup> A saber, as décadas de 1970 e 1990 (BURGOS, 2008)

<sup>131</sup> Ou seja, “permite às refinarias contarem, até 31 de dezembro deste ano, com suspensão do pagamento de PIS/Cofins e PIS/Pasep-Importação e Cofins-Importação na compra de nafta, outras misturas, óleo de petróleo parcialmente refinado, outros óleos brutos de petróleo ou minerais (condensados) e N-metilanilina” (PIOVESAN, 2022). Em agosto o Ministério da Economia concedeu redução da alíquota de importação para o PVC, PP e PET conjuntamente ao glifosato (PLÁSTICO, 2022).

De toda sorte, se os sujeitos que compõe o exército industrial de reserva, enquanto competem por empregos acabam forçando a média salarial total para baixo, por outro lado, as atividades de sobrevivência por eles criadas integram o processo de reprodução do capital (SAMSON, 2017). Em um primeiro momento isso acontece porque resta ao trabalhador aceitar as condições impostas pelo capital, diminuindo os custos para a reprodução do último – situação dos catadores informais até hoje. Já em um segundo momento, os trabalhadores sobrantes são reorganizados e absorvidos parcialmente em determinadas cadeias produtivas, como é o caso das associações e cooperativas na indústria da reciclagem.

Essa nova conjuntura, no caso específico dos catadores, é resultado de uma série de contradições que decorrem da luta por reconhecimento (HONNETH, 2003) dos trabalhadores, pela admissão que o capital faz a uma parcela da base produtiva porque depende dela para aumentar suas taxas de lucro, mas também encontra sua origem na construção de significados e argumentos retóricos convincentes de que existem ações sendo operadas, mesmo que dentro dos limites impostos pelo sociometabolismo do capital, para preservar a natureza ao mesmo tempo que expropriam o resultado do trabalho desse grupo marginalizado. Isso se dá na medida em que a cadeia de valor da reciclagem como um todo pertence ao ciclo de acumulação de capital, o qual é (re)produzido constantemente (SAMSON, 2017).

Assim sendo, para que um crescimento econômico contínuo possa se realizar, novos padrões de produção e consumo são criados enquanto outros, que não faziam parte da lógica de acumulação, são absorvidos. A natureza, neste contexto, seja qual for a sua definição, não é sujeito do debate sobre a crise ambiental, mas sim, tão somente, objeto de discurso.

É necessário também refletir sobre como o sociometabolismo do capital produz socioespacialidades desiguais (SMITH, 1998; SANTOS, 2002), que posiciona os sujeitos no espaço-tempo segundo o poder condicionado pelo acúmulo de capital (GIDWANI *et al.*, 2016). A prática da reciclagem e toda sua rede desigualmente constituída é, desse modo, retroalimentada pela lógica do capitalismo e da forma como ele molda a relação periferia-centro nas cidades (GIDWANI *et al.*, 2011; SAMSON, 2017), como é o caso específico do cinturão de pobreza mais ao sul de Curitiba, onde está situada a base produtiva da cadeia de reciclagem do município como um todo e, mais especificamente, dos resíduos plásticos.

Essa mesma lógica é aplicada às dinâmicas internacionais, já que para que a reprodução simples e ampliada do capital seja constante, é estratégico que se estabeleça uma lógica de desenvolvimento disfuncional também entre as nações (CRANG *et al.*, 2013; MILLINGTON; LAWHON, 2019). Os países ricos não só produzem mais artefatos e resíduos, como exportam seus rejeitos aos países periféricos, criando uma ordem ambiental duplamente injusta, com características clássicas do exercício do imperialismo de algumas nações sobre outras (FOSTER, 2002; 2010) por meio da constituição de Redes Globais de Destruição (HEROD *et al.* 2013; MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015): para dar conta do acúmulo de resíduos na Europa e nos Estados Unidos, foram criadas rotas de comércio internacional específicas, sendo os plásticos uma parcela significativa dos materiais que são exportados pelos países ricos e importados por diversos países latino americanos e asiáticos. Os países centrais terceirizam assim a responsabilidade do manejo para regiões que não possuem estruturas necessárias para processar os materiais (MCGRATH-CHAMP *et al.*, 2015, TENA, 2019; BARNES, 2019; WANG *et al.*, 2020).

E mais: as cadeias globais de valor condicionam a quantidade e o tipo dos resíduos sólidos, essencialmente pelo padrão de consumo existente no modo de produção e pelas estratégias de obtenção de lucro por parte das empresas, como a obsolescência programada e a produção de supérfluos. Além disso, existem aspectos da globalização que também impõem uma desigual relação político-econômica entre os países centrais e periféricos, proporcionando uma grande disparidade entre os territórios. No Brasil, a questão dos catadores de resíduos, o mito do milagre da reciclagem, a gestão territorial do estado neoliberal e as dificuldades políticas que pequenos municípios enfrentam quanto à gestão de resíduos sólidos são alguns exemplos de como a produção e consumo globalizado dificultam a gestão de resíduos sólidos como um todo, mas que são exponenciais quando se trata dos resíduos plásticos.

E, sendo impossível separar os problemas ambientais da forma como se distribui desigualmente o poder sobre os recursos econômicos, políticos, materiais, culturais e simbólicos (ACSELRAD, 2002; GIDWANI *et al.*, 2014; SAITO, 2017), os resíduos são também uma parte importante na discussão das soberanias nacionais dos países periféricos (MILLINGTON; LAWHON, 2019). Essa conjuntura é tão grave

que foi assinado um novo acordo internacional<sup>132</sup> por 180 países para regular o trânsito e o comércio global de resíduos plásticos, restringindo principalmente a exportação de resíduos dos países ricos para os periféricos. Entre os países que se recusaram a assinar a nova convenção estão: Estados Unidos e Brasil (ROCHA, 2021).

Em síntese, se apropriar da materialidade dos resíduos possibilita compreendê-los como parte de um complexo sociotécnico resultado direto de uma construção social (FEERNBERG, 2002; THOMAS, 2009), já que os resíduos não são puramente artefatos e mercadorias em si, mas podem vir a sê-lo, dependendo da forma como será reinterpretado, apropriado e produzido pelas cadeias de consumo, circulação, transformação e comercialização dos resíduos (GREGSON; CRANG, 2010). Essas redes, dentro de uma perspectiva dos estudos de CTS, podem ser compreendidas como um sistema sociotécnico que é dotado de herança histórica, política e cultural e que é composto não apenas de sujeitos e artefatos, mas também por instituições, códigos e outros sistemas tecnológicos.

Sob a lógica da Teoria Ator-Rede, os resíduos sólidos “são um híbrido socialmente construídos de objetos, legislações, economia e interpretações humanas” (RIBEIRO, 2022, p. 82), historicamente situado, geograficamente contingente e, por isto, expressão material e simbólica de valores sociais particulares do modo de produção capitalista (GREGSON; CRANG, 2010; RIBEIRO, 2022). Por outro lado a Teoria Crítica da Tecnologia nos permite compreender não só o caráter indissociável da história do plástico do desenvolvimento particular do capitalismo avançado (FEERNBERG; 2002 CRAWFORD; MARTIN, 2020), bem como permite refletir sobre a possibilidade de desenvolver tendências tecnológicas integrativas que sustentem ações emancipatórias e ambientalmente adequadas (FEENBERG, 2002): existem saídas possíveis para a crise ambiental e, particularmente, para a questão dos resíduos plásticos. O sentimento de que não há alternativa para o sistema econômico hegemônico é, por si só, ideológico.

Em síntese, a partir das bases teóricas expostas durante a pesquisa, os plásticos podem ser compreendidos como artefatos tecnológicos que são resultado de um complexo de seleções realizadas por sujeitos sociais em condições concretas. O processo de produção e de consumo de plásticos se apresenta como um processo

---

<sup>132</sup> O acordo atualizou a Convenção da Basileia e entrou em vigor dia 1º de janeiro de 2021.



social condicionado pelas estruturas já estabelecidas, mas que também cria novas possibilidades de transformação dessa ordem. Circunscreve, assim, ao âmbito do fazer humano, no campo da prática social, ou seja, um campo de saberes em disputa, de exercício de poder e de luta por hegemonia – os plásticos, nesta perspectiva, não são neutros nem autônomos, como o sistema produtivo quer fazer parecer, mas fruto da ação humana: uma construção social e histórica forjada entre diversos interesses, resultado direto do desenvolvimento das forças produtivas e do modo de produção predominante.

A causa deste problema tem sido atribuída ao consumidor final esquecendo-se, todavia, que sua origem está no modo de produção-consumo industrial, cujo encadeamento vai da extração da matéria-prima à industrialização e desta à distribuição e venda chegando, por fim, ao usuário final (LAYRARGUES, 2002). E, neste sentido, mesmo que as teorias sobre as Redes Globais de Valor e as Redes Globais de Destruição analisem as cadeias em termos globais, sua importância para entender a cadeia de valor dos resíduos de plástico se dá justamente na tentativa de se compreender como as diversas atividades que produzem valor dentro da cadeia produtiva se relacionam, como estão geograficamente situadas, qual a sua estrutura de governança e os impactos locais causados por elas.

A recuperação de recursos produz, de fato, formas de governança extremamente complexas e intermediadas que se relacionam com práticas de valorização de materiais heterogêneos e que contrastam marcadamente com os modos de coordenação dominados pelo grande capital típico das redes globais de produção de bens de consumo (CRANG *et al.*, 2013). Neste sentido, construir um projeto estratégico e planejado, que estejam inseridas justamente as cadeias globais de valor, pode vir a ser justamente o ponto zero necessário para a transformação radical exigida pela crise ambiental e pelas consequências particulares da produção e consumo de resíduos plásticos: um espaço concomitantemente de inflexão e de novas possibilidades, em que seja possível descobrir e desenvolver novas formas de viver e de (re)produzir as condições materiais de existência.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na fase de preparação, quando foram realizadas as visitas aos barracões, o propósito que sustentava a pesquisa era compreender o movimento do valor dos plásticos – em volume, um dos materiais mais produzidos, consumidos e descartados nos grandes centros urbanos. Como resultado, se esperava gerar conhecimentos que contribuíssem de forma prática e teórica com um grupo social radicalmente importante da cadeia: os catadores de materiais recicláveis.

Sem dúvida, pela complexidade da cadeia de valor dos resíduos plásticos e suas múltiplas relações com outras cadeias complexas e globais – como é o caso do petróleo, das resinas virgens e dos transformados plásticos – esse objetivo não poderia ser alcançado por um único trabalho. Mesmo ciente das dificuldades, por entender que era necessário ir ao encontro de um fenômeno radicalmente nebuloso que causava curiosidade e, sabendo da importância de questionar as bases fundantes das condições materiais de existência que condicionam a forma como nos organizamos socialmente, que adentramos a pesquisa de campo. Naquele momento, ainda não era possível saber qual forma o estudo tomaria, mas o trajeto que nos levou a escrita da tese aqui apresentada – muito embora não seja capaz de forma alguma encerrar qualquer debate sobre os assuntos levantados até aqui – permitiu que criássemos uma outra visão não só sobre os resíduos plásticos e a cadeia de valor que se organiza a partir dele, mas também sobre os mecanismos sociais necessários para superar as crises estruturais do sociometabolismo do capital como um todo.

Em termos mais gerais, em primeiro lugar, é necessário reconhecer como a mobilização política dos catadores condiciona significativamente tanto o acesso que estes têm aos meios de trabalho, quanto à forma como eles se relacionam com o poder público. Essa conjuntura interfere nas características mais gerais de valorização e pode, a médio prazo, impactar nos preços locais dos recicláveis: das cooperativas estudadas as que atuam mais politicamente tendem a ter melhores condições de trabalho e isso se reflete no faturamento bruto dos empreendimentos. Em segundo lugar, especificamente em relação ao plástico, muito embora exista uma incidência muito grande das redes globais de produção em relação aos tipos de materiais que serão reciclados e, em uma menor escala, por quanto estes materiais são vendidos, os circuitos locais fornecem elementos interessantes para que se reflita sobre as

razões pelas quais a maior parte dos resíduos plásticos, já nos seus primeiros ciclos de vida, acabam nos aterros sanitários.

Embora existam inúmeros elementos, é possível apontar algumas das principais questões que, se condicionando mutuamente, dão origem a crise dos resíduos plásticos: i) superprodução ii) falta de padronização dos materiais que exige diferentes métodos de manejo, inclusive, pode impedir que diversos materiais sejam reciclados<sup>133</sup>; iii) densidade tecnológica dos materiais plásticos, já que a maior parte dos polímeros utilizados atualmente só podem passar por processos de subciclagem para a reintrodução produtiva – e aqui estão inseridas a incineração e a reciclagem mecânica; iv) o desenvolvimento das forças produtivas, na medida em que não existem métodos desenvolvidos que sejam técnica e economicamente viáveis para dar conta de tudo o que é produzido; v) a instabilidade das Cadeias Globais de Valor e dos elementos que as compõe (como câmbio, a falta de um planejamento econômico do que será produzido, demanda e oferta, dentre outros); vi) a escassez de mecanismos regulatórios e instrumentos econômicos por parte dos poderes municipais, estaduais e federais.

De toda forma, a pesquisa aqui empreendida realizou um estudo de caso sobre a cadeia de valor dos resíduos plásticos de Curitiba por meio de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada para explorar, descrever e compreender a complexidade do objeto de estudo proposto. Neste sentido, o presente trabalho apresentou algumas contribuições científicas na compreensão da complexidade, da natureza e das interações construídas na esfera produtiva e na geração de valor que acontece a partir dos resíduos plásticos no município de Curitiba, possibilitando não apenas compreender de fato como o setor funciona e se organiza em suas primeiras etapas produtivas, mas principalmente permite dar sustentação para que as ações locais e as decisões regionais sejam tencionadas, em um momento que a questão da gestão de resíduos toma contornos de elemento fundamental não só da administração pública local, como também das soberanias nacionais.

---

<sup>133</sup> Três casos clássicos e distintos são o BOPP, as sacolas plásticas e o PET bagunça. Embora seja tecnicamente viável, por meio da reciclagem química, reintroduzir o BOPP nas cadeias produtivas, a reciclagem deste tipo de material não é economicamente viável. Já o caso das sacolas plásticas que são produzidas a partir de uma mistura de diversos tipos de resinas na produção impedem a sua reciclagem do ponto de vista técnico. Por fim, o material que os catadores chamam de PET bagunça justamente pela mistura de resinas recicladas e virgens não são economicamente viáveis nem mesmo para a produção de sacolas.

Quanto ao atendimento dos objetivos da pesquisa é possível afirmar que todos foram considerados. Em relação aos objetivos específicos de identificar os atores que fazem parte da cadeia formal de valor dos resíduos plásticos de Curitiba e a sua configuração territorial, foi possível identificá-los, descrever as suas principais atividades produtivas, localizá-los territorialmente e apresentar o fluxo de produção estabelecido por eles. Nesta etapa, foi possível verificar que, de fato, há uma incidência muito maior já no início da cadeia produtiva de um número muito reduzido de empresas, mais especificamente duas em relação ao universo de quarenta cooperativas que atuam em Curitiba. O que nos leva ao segundo objetivo: identificar a governança da cadeia de valor que se organiza a partir dos resíduos plásticos. As informações geradas, indicaram a hipótese de que há de fato uma relação de poder desigual e que um número muito reduzido de atravessadores determina as formas mais gerais como trabalho se organiza nas associações de catadores, a forma de classificação dos materiais e os preços estabelecidos. Contudo não foi possível verificar se essas pressões são originadas pelas recicladoras, pelas empresas que utilizam os resíduos recicláveis em seus processos produtivos ou por ambas. Da mesma forma não foi possível analisar de que maneira isso acontece.

Quanto ao objetivo específico de apresentar a relação preço dos materiais plásticos ao longo da cadeia produtiva de resíduos plásticos foi possível expor os valores praticados entre as associações e os atravessadores durante o período de setembro de 2019 a dezembro de 2020. Os dados analisados indicaram uma alta significativa dos preços dos materiais principalmente durante o segundo semestre de 2020. Ainda, os esforços realizados para relacionar os preços dos materiais aos preços praticados na produção de resinas virgens e da indústria petroquímica como um todo, trouxe análises interessantes que não haviam sido planejadas no início da pesquisa aqui empreendida. Neste contexto, a conjuntura econômica muito particular provocada pela crise econômica no contexto pandêmico expôs ainda mais as relações estabelecidas em diferentes cadeias de valor globais e a gestão de resíduos plásticos locais. Neste sentido, se a precificação dos petroquímicos é influenciada tanto pelos custos quanto pela demanda das mercadorias e, se quanto mais se chega ao topo ou base da cadeia de valor dessa indústria, mais se percebe como o setor de energia condiciona a cadeia de recicláveis pelas flutuações dos preços da nafta, do petróleo e do gás natural, também foi possível observar como a flutuação do câmbio, a

produção de transformados e de resinas virgens têm um impacto muito significativo na produção que se organiza a partir dos resíduos plásticos.

É possível afirmar que todos os objetivos específicos foram contemplados, contudo, devido às diversas limitações que surgiram principalmente durante a coleta de dados, não foi possível produzir conhecimento principalmente sobre as relações existentes entre os atravessadores e seus compradores. Apesar disso, a própria fragilidade desse ponto específico é em si mesma uma contribuição: já que se evidenciou a dificuldade de acesso aos dados de uma parte significativa da cadeia de valor de resíduos plásticos, principalmente no que diz respeito aos preços realizados e as relações comerciais estabelecidas no topo da cadeia.

Entre as proposições para estudos futuros, pelo fato de que foram muitas as limitações encontradas, em seus mais variados níveis de abstração em relação tanto à aparência quanto ao conteúdo do objeto de estudo que se pretendeu desvelar, estão questões sobre os próprios artefatos, a organização da cadeia, produção de dados e, por fim, como essas cadeias de valor condicionam o desenvolvimento territorial.

A relação entre as estruturas físico-morfológicas das milhares de resinas plásticas que são produzidas e os materiais que são de fato reciclados foram, de início, um dos maiores problemas identificados no processo de produção da pesquisa. Para melhorar o reaproveitamento dos plásticos pós-consumo, a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e a sua circularidade, propõe-se uma pesquisa de campo nas associações e cooperativas de reciclagem para identificar de forma minuciosa os diversos tipos e subgrupos de classificação de materiais – incluindo aqueles materiais que são destinados ao aterro sanitário. Embora exista a separação de mais de 30 tipos de materiais plásticos a hipótese levantada é que essa divisão ainda não é suficiente. Este estudo de identificação poderia ter como resultado a implementação de políticas públicas mais rigorosas quanto ao que se pode ou não produzir a partir dos subprodutos do petróleo ou, no mínimo, propondo a alteração do desenho e da composição de uma parte significativa das resinas que são utilizadas atualmente.

Quanto à organização da cadeia produtiva, foi possível observar que há uma dinâmica extremamente complexa em torno da reciclagem de materiais plásticos que pode gerar problemas interessantes de pesquisa. No caso específico de Curitiba, pontua-se: estudar de forma detalhada a logística da coleta e tratamento dos materiais, ou seja o fluxo da coleta de materiais, desde o transporte para a pesagem

e distribuição do material e os mais variados níveis de produção que se organizam a partir desses resíduos.

Outra proposição seria justamente desenvolver um estudo meticuloso da produção a partir dos resíduos nos bairros com a maior concentração de catadores associados e informais – como é o caso do Parolin, do Prado Velho, do Boqueirão e do CIC – seus depósitos, atravessadores e as relações destes com o desenvolvimento territorial dos bairros são objetos interessantes e passíveis de análise.

Ainda, torna-se um ponto de análise importante a produção de resíduos plásticos industriais, seu manejo e a geração de valor que se cria a partir destes e que, para os quais, não há dados suficientes. Também se propõe que estudos correlatos a metodologia aqui aplicada, mas que iniciem suas pesquisas a partir das recicladoras, sejam desenvolvidos.

Por fim, dada a dificuldade de se obter informações confiáveis sobre a cadeia produtiva local, é imperativa a necessidade de estudos que proponham metodologias e mecanismos eficientes tanto para a obtenção quanto tratamento dos dados relacionados aos resíduos plásticos e que, principalmente, permitam ao poder público tomar decisões mais precisas em relação ao manejo de rejeitos do município.

## REFERÊNCIAS

ABBING, M. R. *Plastic soup: an atlas of ocean pollution*. Island Press, 2019.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Preview Perfil 2016: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2016. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil-2016/>. Acesso em 9 abr. 2021.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Preview Perfil 2019: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2020. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil2019/>. Acesso em 9 abr. 2021.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Preview Perfil 2020: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2021. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/preview-2020/>. Acesso em 9 abr. 2021.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Preview Perfil 2021: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2022. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/preview-2021/>. Acesso em 13 mai. 2022.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011**. São Paulo: 2011. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2011/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2012**. São Paulo: 2012. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2012/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2013**. São Paulo: 2013. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2013/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2014**. São Paulo: 2014. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2014/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2015**. São Paulo: 2015. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2015/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2016**. São Paulo: 2016. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2016/>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2017**. São Paulo: 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2018**. São Paulo: 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018/>. Acesso em: 08 fev. 2019.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2018/2019**. São Paulo: 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2020**. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 14 jan. 2022.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2021**. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ACSERALD, H. Desregulação, deslocalização e conflito ambiental: considerações sobre o controle das demandas sociais. In: ALMEIDA, A. W. B. (org.). **Capitalismo globalizado e recursos naturais territoriais**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

AFTALION, F. **A history of the international chemical industry**. University of Pennsylvania Press, 1991.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivos-anuario-estatistico-2021/anuario-2021.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

AKTOUF, O. Governança e pensamento estratégico: uma crítica a Michael Porter. **Revista de Administração de Empresas**. 2002, vol. 42, nº 3, p.1-11. ISSN 0034-7590. Disponível em: <http://ref.scielo.org/g8s5xs>. Acesso em: 22 jan. 2020.

ALBAGLI, S. Território e Territorialidades. In: **Território em Movimento: cultura e identidade como estratégia**. Brasília: SEBRAE, 2004.



ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA JÚNIOR, A. C. A Teoria Marxista das Crises Cíclicas de Superprodução. **Marx e o Marxismo**, v. 7, n. 12, p. 90-113, 2019.

AL-SALEM, S. M.; LETTIERI, P.; BAEYENS, J. *Recycling and recovery routes of plastic solid waste: a review*. **Waste management**, v. 29, n. 10, p. 2625-2643, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X09002190>. Acesso em: 30 jul. 2019.

ANCAT – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Anuário da Reciclagem 2017-2018**. 2019. Disponível em: <http://mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/anuario-da-reciclagem-2018-2018/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

ANCAT – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Anuário da Reciclagem 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.ancat.org.br/blog/anuario-da-reciclagem-case>. Acesso em: 4 abr. 2021.

ANCAT – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Anuário da Reciclagem 2021**. 2022. Disponível em: <https://www.ancat.org.br/blog/anuario-da-reciclagem-2021-retrata-a-realidade-dos-catadores-de-materiais-reciclaveis-e-de-suas-organizacoes-no-brasil>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ANÍBAL, F. Barracões clandestinos mantêm escravos do lixo reciclável. *Gazeta do Povo*. 29 abr. 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/barracoes-clandestinos-mantem-escravos-do-lixo-reciclavel-5ebqesh5zbre9mmjqlar88bkk/>. Acesso em: 18 set. 2021.

ANÍBAL, F. A Batalha dos Recicláveis. **Piauí**. 29 abr. 2022. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/batalha-dos-reciclaveis/>. Acesso em: 18 set. 2022.

ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho**. São Paulo: Boitempo, 1999.

AQUINO, I. F.; CASTILHO, A. B.; PIRES, T. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gestão & Produção**, vol. 16, nº 1, p. 15-24, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n1/v16n1a03>. Acesso em: 30 jan. 2020.

APPADURAI, A. Introdução: Mercadorias e a política de valor. In: **A vida social das coisas: as mercadorias sob uma perspectiva cultural**. Niterói: Eduff, 2008.

ARAUJO, R.; XAVIER, L. H. Banco de dados e estudo geoespacial de organizações do segmento de resíduos eletroeletrônicos no Brasil. 2019. **III Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Anais**. Disponível em:

<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2277/1/Ra%C3%ADssa%20Andr%C3%A9%20de%20Araujo.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2020.

ARYAN, Y.; YADAV, P.; SAMADDER, S. *Life Cycle Assessment of the existing and proposed plastic waste management options in India: A case study*. **Journal of cleaner production**, v. 211, p. 1268-1283, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA - ABIQUIM. O Desempenho da Indústria Química Brasileira em 2020. 2021. Disponível em: [https://abiquim-files.s3-us-west-2.amazonaws.com/uploads/guias\\_estudos/Livreto\\_Enaiq\\_2020.pdf](https://abiquim-files.s3-us-west-2.amazonaws.com/uploads/guias_estudos/Livreto_Enaiq_2020.pdf). Acesso em: 30 mar. 2022

AWOYERA, P.; ADESINA, A. *Plastic wastes to construction products: status, limitations and future perspective*. **Case Studies in Construction Materials**, 2020.

BARNES, S. *Out of sight, out of mind: Plastic waste exports, psychological distance and consumer plastic purchasing*. **Global Environmental Change**, v. 58, p. 101943, 2019.

BARROS, J. Com licitação do lixo à frente, vereadores visitam aterros do Caximba e da Estre. **Câmara Municipal de Curitiba**. 22 out. 2021. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.leg.br/informacao/noticias/com-licitacao-do-lixo-a-frente-vereadores-visitam-aterros-do-caximba-e-da-estre>. Acesso em: 30 out. 2021.

BARTHES, R. O plástico. In: **Mitologias**. Rio de Janeiro: Difel, 2001.

BBC. Sudeste Asiático se revolta contra os resíduos do Ocidente: ‘Não seremos o lixo do mundo’. **BBC**. 2 jun. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48489791>. Acesso em: 16 nov. 2019.

BELLO, E.; DALLA SANTA, A. Capitalismo verde e crítica anticapitalista: “proteção ambiental” no Brasil. **Revista Jurídica**, v. 3, n. 48, p. 118-146, 2017. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/2171>. Acesso em: 10 mai. 2020.

BEM PARANÁ. Projeto de Greca para incinerar lixo enfrenta resistência. BEM PARANÁ. 01 mai. 2019. Disponível em: [https://www.bemparana.com.br/noticia/projeto-de-greca-para-incinerar-lixo-enfrenta-resistencia#.Ysxn0S\\_5SAk](https://www.bemparana.com.br/noticia/projeto-de-greca-para-incinerar-lixo-enfrenta-resistencia#.Ysxn0S_5SAk). Acesso em: 30 nov. 2019.

BERNARDO, P. E. M.; NAVAS, S. A.; MURATA, L. T. F.; ALCÂNTARA, M. R. Bisfenol A: o uso em embalagens para alimentos, exposição e toxicidade—Uma Revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 1, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2015/ses-32088/ses-32088-5946.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R. (org). **Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP, OPNRS, 2017a.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R. Panorama da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Resíduos Urbanos. In: BESEN, Gina Rizpah; FREITAS, Luciana; JACOBI, Pedro Roberto (org). **Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP, OPNRS, 2017b.

BICHUETI, R. S.; MAFFINI, C.; KNEIPP, J.; MOTKE, F.; DA COSTA, C. Cidades Sustentáveis no Contexto Brasileiro: A Importância do Planejamento para o Desenvolvimento Urbano Sustentável. **XIX ENGEMA – Anais**, 2017, p. 1-17. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/113.pdf> Acesso em: 04 dez. 2019.

BIHR, A.; BRANT, W. C. **Da grande noite à alternativa: o movimento operário europeu em crise**. Boitempo, 1998.

BIJKER, W.; HUGUES, T.; PINCH, T. **The Social Construction of Technological Systems: new directions in the sociology and history of technology**. London: The MIT Press, 1989.

BIJKER, W.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: studies in sociotechnical change**. London, England, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1992.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES e Ministério do Desenvolvimento Social assinam acordo de cooperação. 12 mar. 2018. Disponível em: [https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/20071001\\_not223\\_07](https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/20071001_not223_07). Acesso em: 04 mai. 2019.

BOLSON, C. **Tecnologia Social e Inclusão Social: Estudo de Caso da Cooperativa CATAMARE**. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Curitiba, 2015.

BOMFIM, V. C. O custo da gestão dos resíduos oriundos de embalagens em geral: de quem é essa conta?. 2018. 174f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Urbanismo). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2018.

BOSI, A. P. A organização capitalista do trabalho "informal": o caso dos catadores de recicláveis. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 23, nº 67, p. 101-116, jun, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69092008000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092008000200008&lng=en&nrm=iso). Acesso: 10 de outubro de 2019.

BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento marxista**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 1988.

BRAGA, A. F. **A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos: um olhar a partir de três estudos de caso**. 2018. 259 p. Tese (Faculdade de Saúde Pública da USP). Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6140/tde-27082018-120141/pt-br.php>. Acesso em: 10 set. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei no. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília**, Distrito Federal, 3 de agosto, 2010.

BROOKS, A.; WANG, S.; JAMBECK, J. *The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade*. **Science Advances**, v. 4, nº 6, jun, 2018. Disponível em: <https://advances.sciencemag.org/content/4/6/eaat0131/tab-pdf>. Acesso: 8 out. 2019.

BURGOS, R. **Periferias urbanas da metrópole de São Paulo: territórios da base da indústria da reciclagem no urbano periférico**. 357 f. Tese. (Doutorado em Geografia Humana). Universidade de São Paulo. 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10032010-110647/pt-br.php> Acesso em: 10 out. 2019.

CALLAPEZ, M. E. **Os Plásticos Em Portugal: A Origem da Indústria Transformadora**. Lisboa: Estampa. 2000.

CALLON, M.; LATOUR, B. *Unscrewing the Big Leviathan or how macrostructure reality and how sociologists help them to do so?* In: KNORR, A. C. K, **Advances in Social Theory and Methodology**. London: R&K, 1981.

CALLON, M. *Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis*. In: BIJKER, W. **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1997, p. 83-103.

CAMPELLO, M. A Questão Ambiental e a Nova Geopolítica das Nações: Impactos e Pressões sobre a Amazônia Brasileira. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 3, nº 2, p. 131-148, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/2119/1885> Acesso em: 10 dez. 2019.

CARENZO, S. O que (não) contam as máquinas: a experiência sociotécnica como ferramenta econômica (e política) em uma cooperativa de catadores da grande buenos aires. **Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología**, n. 18, p. 109-135, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-54072014000100006&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-54072014000100006&script=sci_abstract&lng=pt)

CARENZO, S. Desfetichizar para producir valor, refetichizar para producir el colectivo: cultura material en una cooperativa de " cartoneros " del gran Buenos Aires. **Horizontes Antropológicos**, v. 17, p. 15-42, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ha/a/GYsdJKkWf9TzSQ3hvPFNRyd/?format=html>

CARMO, M. S. A Semântica negativa do lixo como fator positivo à sobrevivência da catação: Estudo de Caso sobre a Associação dos Recicladores do Rio de Janeiro. In: ENANPAD, 2005, Brasília, **Anais...**, 2005.

CARNEIRO, P. B. **Representações sociais sobre o direito à cidade e à habitação: um olhar da periferia**. 2019. Dissertação (Mestrado em Planejamento e

Governança Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4709>. Acesso em: 12 fev. 2022.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CASTELLS, M. **A Questão Urbana**. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

CASTRO, P. RMC só tem um aterro viável. **Gazeta do Povo**. 5 mai. 2021. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/rmc-so-tem-um-aterro-viavel-2mmbj9954m9vq0m0gmz969g0e/>. Acesso em: 30 out. 2021.

CHEN, W.; CIACCI, L.; SUN, N.; YOSHIOKA, T. *Sustainable cycles and management of plastics: A brief review of RCR publications in 2019 and early 2020*. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920301439>. Acesso em: 28 de abril de 2020.

CHEPTULIN, A. **A dialética materialista**: categorias e leis da dialética. São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1982.

CIRCLE ECONOMY. **Circularity Gap Report – 2021**. 2020. Disponível em: <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2021-01/apo-nid310752.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2022.

COELHO, J. R. A questão dos insumos e matérias-primas na indústria do plástico. **Revista Plástico Moderno**. Outubro, 2020, p. 10. Disponível em: <https://www.plastico.com.br/revistas/pm547/index.html#p=10>. Acesso em: 30 abr. 2022.

COGGIOLA, O. Ecologia, biotecnologia e imperialismo. **Universidade e Sociedade, Brasília**, v. 39, p. 20-37, 2005.

CONCEIÇÃO, C. O Desafio do Desemprego. **FGV**. 5 out. 2021. Disponível em: <https://ibre.fgv.br/blog-da-conjuntura-economica/artigos/o-desafio-do-desemprego>. 30 mar. 2022

CONCEIÇÃO, M.; ALVES, M.; CONCEIÇÃO, J.; CASTRO, P. Resíduo Urbano em Portugal – Uma Análise dos Resíduos Plástico. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 8, p. 01-07, 2018. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/382/302>. Acesso em: 24 mar. 2020.

CONRESOL – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. Plano de gerenciamento do tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos. Curitiba, 2018. Disponível em: <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2018/00233057.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2020.

COOPER, R; LAW, J. **Organization: distal and proximal views**. *Research in the Sociology of Organizations*, v. 13, p. 237-74. Greenwich, CT: JAI Press, 1995.

COUTINHO, S. R. Energia do lixo. **Conexão UFRJ**. Disponível em: <https://conexao.ufrj.br/2022/01/energia-do-lixo/>. Acesso em: 9 jun. 2022.

COUTO, J. M. Entre estatais e transnacionais: o polo industrial de Cubatão. 2003. 249 p. Tese (Universidade Estadual de Campinas), São Paulo. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000289880>. Acesso em 16 abr. 2021.

COX, K.; COVERNTON, G.; DAVIES, H.; DOWER, J.; JUANES, F.; DUDAS, S. *Human consumption of microplastics*. **Environmental science & technology**, v. 53, n. 12, p. 7068-7074, 2019. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b01517>. Acesso em 20 mar. 2022.

CRANG, M.; HUGHES, A., GREGSON, N., NORRIS, L.; AHAMED, F. *Rethinking governance and value in commodity chains through global recycling networks*. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 38, n. 1, p. 12-24, 2013.

CRAWFORD, R. J.; MARTIN, P. **Plastics engineering**. Butterworth-Heinemann, 2020.

CRESWELL, J.; CRESWELL, D. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Sage publications, 2017.

CROSS, R.; PARKER, A.; BORGATTI, S.. *A bird's-eye view: Using social network analysis to improve knowledge creation and sharing*. **IBM Institute for Business Value**, p. 1669-1600, 2002. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2307/41166121>. Acesso em: 3 mar. 2020.

DAGNINO, R. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a ciência e a cultura**. **Datagramazero**, v. 3, n. 6, 2002.

DAGNINO, R. Elementos para uma Teoria Crítica da Tecnologia. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, Campinas, v. 01, n. 01, p. 03-33, jul-dez, 2009. Disponível em: [https://brapci.inf.br/repositorio/2010/01/pdf\\_22f5fee30a\\_0007497.pdf](https://brapci.inf.br/repositorio/2010/01/pdf_22f5fee30a_0007497.pdf). Acesso em: 4 jan. 2020.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social**. Campinas: Unicamp, 2010.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE JR. et al., (Org.). **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R.; DIAS, R.. A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 2, p. 373-403, 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648952>. Acesso em: 7 jan. 2020.

DAGNINO, R.; THOMAS, H; DAVYT, A. *El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria*. 1996.

Disponível em:

<https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf?sequence=1&i>. Acesso em: 12 de janeiro de 2020.

DAVIS, H. Life & death in the Anthropocene: A short history of plastic. In: **Art in the anthropocene**: Encounters among aesthetics, politics, environments and epistemologies, p. 347-58, 2015.

DA SILVA FERREIRA, D. Território, territorialidade e seus múltiplos enfoques na ciência geográfica. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 9, n. 17, 2014. Disponível em:

<http://200.19.146.79/index.php/campoterritorio/article/view/19883>. Acesso em: 10 jul. 2020.

DA SILVA, P. J. **Comunicação Ambiental e Construção do Risco**: a visibilidade dos conflitos socioambientais, resíduos sólidos e aterros sanitários na região metropolitana de Curitiba na mídia. Tese (Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, 2014.

DAS, S.; LEE, S; KUMAR, P.; KIM, K; LEE, S. S.; BHATTACHARYA, S. S. *Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability*. **Journal of Cleaner Production**, vol. 228, p. 658-678, 2019. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619314209>

Acesso em: 27 jan. 2020.

DA COSTA, J. P.; DUARTE, A.; ROCHA-SANTOS, T. Plásticos no ambiente. **Recursos Hídricos**, vol. 40, nº 1, 2019. Disponível em:

<https://www.aprh.pt/rh/pdf/v40n1.pdf#page=11>. Acesso em: 20 fev. 2020.

DA SILVA, M. M.; DA SILVA, L. G.; CLEMENTE, H. H., PIERETTI, R. F. Práticas de Gerenciamento de Resíduos Industriais no Brasil: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 5, n. 3, p. 251-261,

2019. Disponível em: [http://teste.periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/V05N03\\_14](http://teste.periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/V05N03_14).

Acesso: 10 fev. 2020.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A.; SILVA, G. H. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2015, vol. 20, nº 4. Disponível em: <http://ref.scielo.org/ff8t46>. Acesso: 13 jan. 2020.

DE SANT'ANA, D. Saindo da invisibilidade: as lutas e conquistas dos catadores de materiais recicláveis entre 2001 e 2016. **Indisciplinar**, v. 5, n. 2, p. 58-81, 2019.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/indisciplinar/article/view/29759>.

Acesso em: 10 nov. 2021.

DE SANTI, C. R.; CORREA, C. A. Identificação de oportunidades de negócio na cadeia de valor dos resíduos plásticos de fontes pós-consumo através da reciclagem. **Unisanta BioScience**, v. 7, n. 6, p. 144-156, 2018.

DIAS, A. R. **Condições de vida, trajetórias e modos de estar e ser catador: estudo de trabalhadores que exercem atividade de coleta e venda de materiais recicláveis na cidade de Curitiba (PR)**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47134/tde-06102005-132201/publico/dissertacao.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2020.

DIAS, J. C. Q. **Logística global e macrologística**. Lisboa: Edições Sílabo, 2005.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Nota Técnica: as recentes mudanças no segmento petroquímico. 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2022/notaTec266MudancasSegmentoPetroquimico.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. NOTA TÉCNICA: Panorama do Refino e da Petroquímica no Brasil. 2019. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-/topico-412/NT%20Refino%20e%20Petroqu%C3%ADmica\\_2018.11.01.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-/topico-412/NT%20Refino%20e%20Petroqu%C3%ADmica_2018.11.01.pdf). Acesso em: 30 set. 2021.

EDJABOUA, M. E.; MARTÍN-FERNÁNDEZ, J. A.; SCHEUTZ, C.; ASTRUPA, T. F. *Statistical analysis of solid waste composition data: Arithmetic mean, standard deviation and correlation coefficients*. **Waste Management**, vol. 69, p. 13-23, 2017.

EDJABOUA, M. E.; FARACA, G.; BOLDRIN, A., ASTRUP, T. F. *Temporal and geographical patterns of solid waste collected at recycling centres*. **Journal of Environmental Management**, vol. 245, p. 384-397, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479719306796>. Acesso em: 28 abr. 2020.

ESSENCIS. UVS Curitiba. 2022. Disponível em: <https://www.essencis.com.br/regional-sul>. Acesso em: 5 ago. 2022

ESTRE. **Relatório Técnico: Análise Gravimétrica Centro De Gerenciamento De Resíduos Iguaçu**. 2021.

FANTIN, E. Desempregados buscam renda com lixo reciclável e concorrência afeta cooperativas. **Gazeta do Povo**, 10 set. 2021. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/lixo-que-nao-e-lixo-vira-fonte-de-renda-para-desempregados/>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

FARACA, G.; ASTRUP, T.. *Plastic waste from recycling centres: Characterisation and evaluation of plastic recyclability*. **Waste Management**, v. 95, p. 388-398, 2019. Disponível em:



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1930426X>. Acesso em: 05 abr. 2020.

FARIA, J. H. A epistemologia crítica e os momentos de pesquisa: uma proposição para os Estudos Organizacionais. **Encontro de Estudos Organizacionais**, vol. 8, 2014. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014\\_EnEO97.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnEO97.pdf). Acesso em: 28 jul. 2019.

FÁVERO, L.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F.; CHAN, B. **Análise de Dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FEENBERG, A. **Alternative modernity: The technical turn in philosophy and social theory**. University of California Press, 1995.

FEENBERG, A. **Transforming Technology**. New York: Oxford Press, 2002.

FEENBERG, A. **Questioning technology**. Routledge, 2012.

FEIL, A.; PRETZ, T.; JANSEN, M.; THODEN VAN VELZEN, E. *Separate collection of plastic waste, better than technical sorting from municipal solid waste?* **Waste Management & Research**, v. 35, n. 2, p. 172-180, 2017.

FERREIRA, J. A.; DE CARVALHO RIBEIRO, E. F. Uma análise crítica ao mecanismo de desenvolvimento limpo e seu desdobramento financista. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838**, v. 6, n. 2, p. 51-68, 2013. Disponível em: <https://etech.emnuvens.com.br/edicao01/article/view/348>. Acesso em: 14 abr. 2022.

FIGUEIREDO, F. F. O desenvolvimento da indústria da reciclagem dos materiais no Brasil: motivação econômica ou benefício ambiental conseguido com a atividade? Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2012, vol. 16, nº 387. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18714>. Acesso em 10 de junho de 2019.

FOLADORI, G. O capitalismo e a crise ambiental. **Revista do Instituto de Estudos Socialistas**, São Paulo, n. 5, p. 117-126, out, 2001.

FONTES, G. Novo contrato para a limpeza pública de Curitiba custará R\$ 15 milhões por mês. **Gazeta do Povo**. 1 mar. 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/novo-contrato-para-a-limpeza-publica-de-curitiba-custara-r-15-milhoes-por-mes-2rr72q248wcmwwoti29ve0wne/>. Acesso em: 30 mai. 2022.

FOSTER, J. B. **Ecology against capitalism**. New York: Monthly Review Press, 2002.

FOSTER, J. B. Why ecological revolution? **Monthly Review**, vol. 61, issue 8, jan, 2010. Disponível em: <https://monthlyreview.org/2010/01/01/why-ecological-revolution>. Acesso em: 3 abr. 2020.

FOSTER, J. B. A **ecologia de Marx**: materialismo e natureza. Tradução de Maria Teresa Machado. 3ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

FOSTER, J. B. A ecologia da economia política marxista. **Lutas sociais**, nº 28, 2012, p. 87-104. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/neils/revista/vol.28/john-bellamy-foster.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2020.

FOSTER, J. B. Marxismo e Ecologia: fontes comuns de uma Grande Transição. **Lutas Sociais**, vol. 19, nº 35, 2015, p. 81-97. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/ls/article/view/26680>. Acesso em: 12 abr. 2020.

FREINKEL, S. **Plastic: a toxic love story**. Text Publishing, 2011.

FRICKE, K.; PEREIRA, C.; LEITE, A.; BAGNATI, M. (org). **Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos**: transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2015.

FUGII, G. M. **Determinação de variáveis relevantes para proposição e avaliação de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos urbanos**: um estudo aplicado ao município de Curitiba. 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Programa de pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

FUGII, G. M. **Proposta de um modelo de dinâmica de sistemas aplicado à gestão de resíduos sólidos urbanos domiciliares de Curitiba**. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

FUGII, G. M.; BOLSON, C; SILVA, C. L. Sociedad o suciedad. In: VII JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 2018, Santiago, **Anais [...]**, 2018.

GABRYS, J.; HAWKINS, G.; MICHAEL, M. (Ed.). **Accumulation: The material politics of plastic**. Routledge, 2013.

GAIESKI, A. A. **Curitiba**: o gerenciamento dos resíduos sólidos passado, presente e perspectivas. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina. 1991. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC\\_3e8c921aea0d688fc0e11ea41f41ea7c](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC_3e8c921aea0d688fc0e11ea41f41ea7c) Acesso em: 20 nov. 2021.

GALL, M.; WIENER, M.; DE OLIVEIRA, C.; LANG, R.; HANSEN, E. *Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts*. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 156, p. 104685, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920300070>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GARCIA DA COSTA, L. F. **Restos sob(re) restos: perspectivas psicanalíticas acerca da poluição e degradação de ambientes no capitalismo de consumo**. Dissertação de Mestrado em Psicologia Social. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2018. Disponível em: <https://sapiencia.pucsp.br/bitstream/handle/21467/2/Luanda%20Francine%20Garcia%20Da%20Costa.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. **Commodity chains and global capitalism**. ABC-CLIO, 1994.

GEREFFI, G. A Commodity Chains Framework for Analyzing Global Industries. **Institute of Development Studies**, v. 8, n. 12, p. 1-9, 1999. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.608.812&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 28 fev. 2020.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of international political economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290500049805>. Acesso em: 31 de janeiro de 2020.

GEYER, R.; JAMBECK, J.; LAW, K.. *Production, use, and fate of all plastics ever made*. **Science Advances**, vol. 3, nº 7, jul, 2017. Disponível em: <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782.full>. Acesso em: 6 de out. 2019.

GIBB, B. *Plastics are forever*. **Nature Chemistry**, v. 11, n. 5, p. 394-395, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41557-019-0260-7>. Acesso em: 10 mai. 2021.

GIDWANI, V.; REDDY, R.. *The afterlives of "waste": Notes from India for a minor history of capitalist surplus*. **Antipode**, v. 43, n. 5, p. 1625-1658, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8330.2011.00902.x>. Acesso em: 24 de abril de 2020.

GIDWANI, V. *Six theses on waste, value, and commons*. **Social & Cultural Geography**, v. 14, n. 7, p. 773-783, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14649365.2013.800222>

GIDWANI, V. *The work of waste: inside India's infra-economy*. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 40, n. 4, p. 575-595, 2015.

GIDWANI, V.; MARINGANTI, A. *The waste-value dialectic: Lumpen urbanization in contemporary India*. **Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East**, v. 36, n. 1, p. 112-133, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILLE, Z. Actor networks, modes of production, and waste regimes: reassembling the macro-social. **Environment and Planning A**, v. 42, n. 5, p. 1049-1064, 2010.

GODOY, T. A prática sócio-espacial dos catadores de materiais recicláveis e a (re)produção do espaço urbano. **Espaço e Tempo**, nº 25, p. 69-88, 2009. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74113/77755>. Acesso em: 10 dez. 2019.

GONÇALVES, P. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: FASE, 2003.

GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Editora Record, 2006.

GONÇALVES, M. A. O trabalho no lixo. 2006. 303 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/105032>.

GONÇALVES, M. Cooperativas e associações de catadores: formação e organização do trabalho na raia divisória SP– PR– MS. **Revista Pegada Eletrônica**, Presidente Prudente, v. 4, n. 6, dez. 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/eb80/7d3f79ad839e92cb59aeec82af0a3df1035a.pdf> Acesso em: 2 dez. 2019.

GONÇALVES-DIAS, S. L.; TEODOSIO, A. S. Estrutura da cadeia reversa: "caminhos" e "descaminhos" da embalagem PET. **Production**, vol.16, nº 3, p. 429-441, 2006. Disponível em: <http://ref.scielo.org/p5dznp>. Acesso em: 3 jan. 2020.

GONTIJO, C. O valor-trabalho como fundamento dos preços. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 493-511, dez, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-06182009000300003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182009000300003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 3 jun. 2020.

GOODMAN, L. A. *Snowball sampling*. **The annals of mathematical statistics**, p. 148-170, 1961. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2237615?seq=1>. Acesso em: 4 de maio de 2020.

GORNI, A A. A evolução dos materiais poliméricos ao longo do tempo. **Revista plástico industrial**, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Gorni/publication/237482315\\_A\\_EVOLUCAO\\_DOS\\_MATERIAIS\\_POLIMERICOS\\_A\\_O\\_LONGO\\_DO\\_TEMPO/links/00463529cf9c945ce4000000/A-EVOLUCAO-DOS-MATERIAIS-POLIMERICOS-AO-LONGO-DO-TEMPO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Gorni/publication/237482315_A_EVOLUCAO_DOS_MATERIAIS_POLIMERICOS_A_O_LONGO_DO_TEMPO/links/00463529cf9c945ce4000000/A-EVOLUCAO-DOS-MATERIAIS-POLIMERICOS-AO-LONGO-DO-TEMPO.pdf). Acesso em: 18 mar. 2021.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro , v. 17, n. 6, p. 1503-1510, Jun, 2012. Disponível em: <http://ref.scielo.org/td2v5v>. Acesso em: 15 out. 2019.

GRAND VIEW RESEARCH. **Plastic Market Size, Share & Trends Analysis Report 2021 - 2028**. Disponível em: <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-plastics-market>>. Acessado em: 25 de fevereiro de 2022.

GRAZHDANI, D. *Assessing the variables affecting on the rate of solid waste generation and recycling: An empirical analysis in Prespa Park*. **Waste Management**, v. 48, p. 3-13, 2016.

GREGSON, N.; CRANG, M. *From waste to resource: The trade in wastes and global recycling economies*. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 40, p. 151-176, 2015.

GRISA, D. C.; CAPANEMA, L. X. Resíduos sólidos. In: PUGA, F. P.; CASTRO, L. B. (org.). **Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta**. 1. ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. p. 415-438. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16284>. Acesso em: 27 jan. 2020.

GRIMBERG, E. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: o desafio continua**. Instituto Pólis: São Paulo, 2007.

GUERRERO, Li. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. *Solid waste management challenges for cities in developing countries*. **Waste Management**, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.

GUTBERLET, J. O custo social da incineração de resíduos sólidos: recuperação de energia em detrimento da sustentabilidade. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-16, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820736.pdf>. Acesso: 8 jan 2022.

GUTIERREZ, R.; ZANIN, M. Empreendimentos econômicos solidários de catadores do estado de São Paulo: um panorama a partir do sistema nacional de informação em economia solidária. **Revista Pegada Eletrônica**, São Paulo, Vol. Especial, 2011. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v4nspe/v4nspea02.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2020.

HAHLADAKIS, J.; IACOVIDOU, E. *An overview of the challenges and trade-offs in closing the loop of post-consumer plastic waste (PCPW): Focus on recycling*. **Journal of hazardous materials**, v. 380, p. 120887, 2019.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HAESBAERT, Rogério. **Identidades e Territórios**. Rio de Janeiro: Access, 2007.

HAESBAERT, R. Dilemas de conceitos: espaço-território e contenção territorial. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. (org.). **Território e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. 1ª edição. São Paulo; Expressão Popular, 2009.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, H. **Capitalismo natural**. Editora Cultrix, 2002.

- HAKIM, M. S.; HIMAWAN, M.; BAIHAQI, I. *Value Chain Development As Alternative Method For Mapping Waste Management*. 2016. Disponível em: <http://repository.its.ac.id/1700/>. Acesso em: 12 mai. 2020.
- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. *Introduction to Social Network Methods*. Publisher: University de California, Riverside, 2005.
- HARVEY, D. **Produção Capitalista do Espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.
- HARVEY, D. O “novo imperialismo”: acumulação por desapossamento (Parte II). **Lutas Sociais**. São Paulo, n. 15/16, p. 21-34, jul-dez. 2006. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/ls/article/view/18770/13957>. Acesso em: 28 mai. 2021.
- HARVEY, D. **A Loucura da Razão Econômica: Marx e o Capital no Século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2019.
- HARVEY, D. **17 Contradições e o Fim do Capitalismo**. 1ª edição, 3ª reimpressão. São Paulo: Boitempo, 2019.
- HASSAN, S. A.; JAMEEL, N. G., ŞEKEROĞLU, B. *Smart solid waste monitoring and collection system*. **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**. Vol. 6, nº 10, p. 7-12, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/309643112\\_Smart\\_Solid\\_Waste\\_Monitoring\\_and\\_Collection\\_System](https://www.researchgate.net/publication/309643112_Smart_Solid_Waste_Monitoring_and_Collection_System). Acesso em: 04 dez. 2019.
- HAWKINS, G. Made to be wasted: PET and topologies of disposability. In: GABRYS, J.; HAWKINS, G.; MICHAEL, M. (Ed.). **Accumulation: The material politics of plastic**. Routledge, 2013, p. 63-81.
- HAWKEN, P. **Drawdown: The most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming**. Penguin, 2017.
- HENRIKSEN, T.; LEVIS, J. W.; BARLAZ, M. A.; DAMGAARD, A. *Approaches to fill data gaps and evaluate process completeness in LCA – perspectives from solid waste management systems*. **International Journal Of Life Cycle Assessment**, vol. 24, n. 9, p. 1587-1601, 2019.
- HEROD, A. **Labour**. Cambridge, UK: Polity Press, 2017.
- HEROD, A.; PICKREN, G.; RAINNIE, A.; MCGRATH-CHAMP, S. *Global destruction networks, labour and waste*. **Journal of Economic Geography**. 2014, p. 421–441. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022185615582241?journalCode=jira> Acesso em: 16 jan. 2020.
- HEROD, A.; PICKREN, G.; RAINNIE, A.; MCGRATH-CHAMP, S. *Waste, commodity fetishism and the ongoingness of economic life*. **Area**, 2013, vol. 45, ed. 3, p. 376-382. Disponível em: <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/area.12022>. Acesso em: 16 jan. 2020.

HESSEN, B. *The social and economic roots of Newton's Principia*. In: **The social and economic roots of the scientific revolution**. Springer, Dordrecht, 2009. p. 41-101. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Gideon-Freudenthal/publication/226335007\\_Boris\\_Hessen\\_In\\_Lieu\\_of\\_a\\_Biography/links/55c0d04008ae092e966719db/Boris-Hessen-In-Lieu-of-a-Biography.pdf#page=49](https://www.researchgate.net/profile/Gideon-Freudenthal/publication/226335007_Boris_Hessen_In_Lieu_of_a_Biography/links/55c0d04008ae092e966719db/Boris-Hessen-In-Lieu-of-a-Biography.pdf#page=49).

Acesso em: 13 fev. 2021.

HIETALA, M.; VARRIO, K.; BERGLUND, L.; SOINI, J.; OKSMAN, K. *Potential of municipal solid waste paper as raw material for production of cellulose nanofibres*. **Waste Management**, vol. 80, p. 319-326, 2018.

HOBBSAWM, E. **Era dos extremos: o breve século XX**. Editora Companhia das Letras, 1995.

HOLLINS, O.; LEE, P.; SIMS, E., BERTHAM, O.; SYMINGTON, H.; BELL, N.; PFALTZGRAFF, L.; SJÖGREN, P. **Towards a circular economy: waste management in the EU**. Brussels: STOA, 2017. Disponível em: [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6863/file/6863\\_Circular\\_Economy.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6863/file/6863_Circular_Economy.pdf). Acesso em: 10 de dezembro de 2021.

HONNETH, A. **Luta por reconhecimento: a gramática moral dos conflitos sociais**. Ed34, 2003.

HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. **What a Waste: a global review of solid waste management**. Vol. 15. Washington: World Bank, 2012.

HOPEWELL, J.; DVORAK, R.; KOSIOR, E. *Plastics recycling: challenges and opportunities*. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1526, p. 2115-2126, 2009. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2008.0311>. Acesso em: 10 abr. 2019.

HORODYTSKA, O.; VALDÉS, F. J.; FULLANA, A. *Plastic flexible films waste management – a state of art review*. **Waste Management**, v. 77, p. 413-425, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18302447>. Acesso em: 10 abr. 2020.

HUYSMAN, S. *Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste*. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 120, p. 46-54, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917300241>. Acesso em: 30 nov. 2019.

HUYSVELD, S.; HUBO, S.; RAGAERT, K.; DEWULF, J. *Advancing circular economy benefit indicators and application on open-loop recycling of mixed and contaminated plastic waste fractions*. **Journal of cleaner production**, v. 211, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618335145>. Acesso em: 15 fev. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais**: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98965.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2VoN78r>. Acesso em: 27 de janeiro de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice de Preços ao Produtor Indústrias Extrativas e de Transformação – IPP**. 2020. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2423/ipp\\_iet\\_2020\\_dez.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2423/ipp_iet_2020_dez.pdf). Acesso em: 27 de outubro de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Sociais**: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98965.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2019.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável – Brasil**. Brasília, 2013. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao\\_social/131219\\_relatorio\\_situacaosocial\\_mat\\_reciclavel\\_brasil.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacaosocial_mat_reciclavel_brasil.pdf). Acesso em: 02 de outubro de 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades Sob a Ótica da Economia Solidária – Brasil**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_2268.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf). Acesso em: 04 de outubro de 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cadernos ODS**: ODS 11 – tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34776](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34776). Acesso em: 27 de janeiro de 2020.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**. São Paulo, vol. 25, nº 71, p. 135-158, abril, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 01 out. 2019.

JALIGOT, R.; CHEESEMAN, C.; SHAKER, B.; STRETZ, J. *Applying value chain analysis to informal sector recycling: A case study of the Zabaleen*. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 114, p. 80-91, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344916301690>. Acesso em: 30 jan. 2020.



KAMPF, G.; TODT, D., PFAENDER, S., STEINMANN, E. *Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents*. **Journal of Hospital Infection**, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670120300463>. Acesso em: 7 abr. 2020.

KAPLINSKY, R. **Global Value Chains, Where They Came From, Where They Are Going and Why This Is Important**. IDRC, 2000a. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download>. Acesso em: 04 fev. 2020.

KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A handbook for value chain research**. Brighton: University of Sussex, Institute of Development Studies, 2000b. Disponível em: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/fisheries/docs/Value\\_Chain\\_Handbook.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/Value_Chain_Handbook.pdf). Acesso em: 13 dez. 2019.

KARAMANLIOGLU, M.; PREZIOSI, R.; ROBSON, G. D. *Abiotic and biotic environmental degradation of the bioplastic polymer poly (lactic acid): A review*. **Polymer Degradation and stability**, v. 137, p. 122-130, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391017300095>. Acesso em: 12 abr. 2022.

KAWAI, K.; TASAKI, T. *Revisiting estimates of municipal solid waste generation per capita and their reliability*. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 18, p. 1–13, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-015-0355-1>. Acesso em: 31 nov. 2020.

KAZA, S.; YAO, L.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. **What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. World Bank Publications: Washington, 2018.

KIPPER, L. M.; MAHLMANN, C. M.; RODRÍGUEZ, A. L. *Ações estratégicas sistêmicas visando a integração da cadeia produtiva e de reciclagem de plásticos*. **Revista Produção Online**, v. 9, n. 4, 2009.

KISS, A. *From Regional to Global: The Generalization of Environmental Concerns*. **La Revue Internationale et Stratégique**, 2005, p. 84-91. Disponível em: <https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/krissqgb.pdf>. Acesso em 2 de dezembro de 2019.

KÖCHE, J. C.. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 24. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

KUMAR, A; SAMADDER, S. R., KUMAR, N; SINGH, C. *Estimation of the generation rate of different types of plastic wastes and possible revenue recovery from informal recycling*. **Waste Management**, v. 79, p. 781-790, 2018.

LANDIM, A. P.; OLIVEIRA BERNARDO, C.; ARAUJO MARTINS, I. B.; RODRIGUES, F. M.; BARRETO SANTOS, M.; RAMOS DE MELO, N. *Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil*. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 26, 2016, p. 82-92. Associação Brasileira de Polímeros. São Carlos, Brasil. Disponível

em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47043582013>. Acesso em: 22 de outubro de 2019.

LANGER, M.; NAGALLI, A. Política nacional dos resíduos sólidos: possibilidades para o desenvolvimento de inovação tecnológica. *Unoesc & Ciência - ACET*, vol. 8, p. 69-78, 2017.

LATOUR, B. *Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts*. In: BIJKER, W. and LAW, J. (Org.) **Shaping Technology/Building Society**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1992.

LAW, J. **Notes on theory of the actor-network: ordering, strategy, and heterogeneity**. *Systems Practice*, 1992.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. LOUREIRO, F.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. São Paulo: Cortez Editora, 2002, p. 179-220. Disponível em: [https://lieas.fe.ufrj.br/download/artigos/ARTIGO-CICLISMO\\_RECICLAGEM-2016.pdf](https://lieas.fe.ufrj.br/download/artigos/ARTIGO-CICLISMO_RECICLAGEM-2016.pdf). Acesso em: 18 jan. 2020.

LAYRARGUES, P. P. Políticas de Gestão e Educação Ambiental para Resíduos Sólidos na Economia de Mercado: a Obsolescência Planejada e os limites da Sustentabilidade no Capitalismo. **Ensaio premiado com Menção Honrosa no XIII Concurso Internacional 'Pensar a Contracorrente'**, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/298473381\\_Políticas\\_de\\_Gestão\\_e\\_Educação\\_Ambiental\\_para\\_Resíduos\\_Sólidos\\_na\\_Economia\\_de\\_Mercado\\_a\\_Obsolescência\\_Planejada\\_e\\_os\\_limites\\_da\\_sustentabilidade\\_no\\_capitalismo](https://www.researchgate.net/publication/298473381_Políticas_de_Gestão_e_Educação_Ambiental_para_Resíduos_Sólidos_na_Economia_de_Mercado_a_Obsolescência_Planejada_e_os_limites_da_sustentabilidade_no_capitalismo). Acesso em: 12 jan. 2020.

LEAL, A. C.; THOMAZ JÚNIOR, A.; ALVES, N.; GONÇALVES, M.; DIBIEZO, E. A reinserção do lixo na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catação e na reciclagem. **Terra Livre**, ano 18, vol. 2, n. 19, São Paulo, 2002, p. 177-190. Disponível em: <https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/165/151>. Acesso em: 20 nov. 2019.

LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2007.

LEFEBVRE, H. **O Pensamento Marxista e a Cidade**. Ulisseia, 1972.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro, Civilização brasileira: 1991a.

LEFEBVRE, H. **A vida cotidiana no mundo moderno**. São Paulo, Editora Ática, 1991b.

LEFEBVRE, H. **The Production of Space**. Massachusetts: blackwell, 1998.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001a.

LEFEBVRE, H. **A cidade do capital**. 2ª edição. Rio de Janeiro: DP&A, 2001b.

LEFEBVRE, H. **Espaço e Política**. Belo Horizonte: Belo Horizonte: UFMG, 2008.

LEPAWSKY, J.; BILLAH, M.. Making chains that (un)make things: waste–value relations and the Bangladeshi rubbish electronics industry. **Geografiska Annaler: Series B, Human Geography**, v. 93, n. 2, p. 121-139, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-0467.2011.00365.x>. Acesso em: 10 out. 2019.

LEPAWSKY, J.; MATHER, C. From beginnings and endings to boundaries and edges: rethinking circulation and exchange through electronic waste. **Area**, v. 43, n. 3, p. 242-249, 2011. Disponível em: <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1475-4762.2011.01018.x>. Acesso em: 12 fev. 2020.

LIBOIRON, M. *Redefining pollution and action: The matter of plastics*. **Journal of Material Culture**, vol. 21, p. 87–110, 2015. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1359183515622966>. Acesso em: 31 jan. 2020.

LIBOIRON, M. Plasticizers: A twenty-first-century miasma. In: GABRYS, J.; HAWKINS, G.; MICHAEL, M. (Ed.). **Accumulation: The material politics of plastic**. Routledge, 2013, p. 148-163.

LIMA, M. R. P. Plasticidades recriadas: conhecimento sensível, valor e indeterminação na atividade dos catadores de recicláveis. **Sociologia & Antropologia**, v. 7, p. 209-238, 2017. <https://www.scielo.br/j/sant/a/8RTw7V7mh7TVpHDJ6xTb99H/?format=pdf&lang=pt>

LIMA, L. Por que a América Latina se tornou novo 'lixão' dos EUA. **BBC**. 13 fevereiro 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60304415>. Acesso em: 30 mai. 2022.

LIMA, C. S.; DA COSTA, A. J. A importância da educação ambiental para o sistema de coleta seletiva: um estudo de caso em Curitiba. **Revista Geográfica Acadêmica**, vol. 10, n. 2, p. 129-137, 2016.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, p. 37-45, 2007. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-49802007000300004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802007000300004). Acesso em: 11 mai. 2020.

LIU, J.; LI, Q.; GU, W.; WANG, C. *The Impact of Consumption Patterns on the Generation of Municipal Solid Waste in China: Evidences from Provincial Data*.

*International Journal Of Environmental Research And Public Health*, vol. 16, nº 10, 2019.

LÖWY, M. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: Cortez, 2005.

LÖWY, M. Ecosocialismo e planejamento democrático. **Crítica Marxista**, n. 28, p. 35-50, 2009.

LÖWY, M. Crise ecológica, crise capitalista, crise de civilização: a alternativa ecosocialista. **Caderno CRH**, Salvador, v. 26, n. 67, p. 79-86, abril de 2013. Disponível em: <http://ref.scielo.org/yzxx25>. Acesso em: 9 de outubro de 2019.

MACIEL, J. P.; STALTER, C.; MODOLO, R.; MORAES, C. Valorização de Resíduos de Polipropileno Biorientado (Bopp) Pós-Consumo: em busca de soluções práticas e sustentáveis. In: **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos – FIRS (Anais)**. 2018.

MACHADO, M. S.; REIS, C. M. A Petrobras na nova configuração energética global. **Geo UERJ**, v. 2, n. 22, p. 362-378, 2011.

MARINI, R. M. A acumulação capitalista mundial e o subimperialismo. **Outubro**, n. 20, p. 27-70, 1º semestre 2012.

MAPLECROFT, V. **Waste Generation and Recycling Indices 2019: Overview and findings**. 2019. Disponível em: [https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk\\_Maplecroft\\_Waste\\_Generation\\_Index\\_Overview\\_2019.pdf](https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf). Acesso em: 10 mai. 2022.

MARCUSE, H. **A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional**. São Paulo: EDIPRO, 2015.

MARCZAK, R. **Polímeros como materiais de engenharia**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

MARIETTO, M. L. Observação Participante e Não Participante: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. **Iberoamerican Journal Of Strategic Management (IJSM)**, v. 17, n. 4, p. 05-18, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3312/331259758002/331259758002.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.

MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental**. Campinas: Unicamp, 2016.

MARTINS, H. L. S. Avaliação do desempenho ambiental na abordagem de ciclo de vida do resíduo plástico à luz da economia circular. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/335663>. Acesso em: 13 mar. 2020.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, K. **O Capital**: crítica da Economia Política. Livro 1. São Paulo: Boitempo, 2015.

MARX, K. **O Capital**: crítica da Economia Política. Livro 3. São Paulo: Boitempo, 2017.

MARTINS, S. S. Produção de petróleo e impactos ambientais: algumas considerações. **Holos**, v. 6, p. 54-76, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481547289005.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2021.

MCCRUM, N. **Principles of polymer engineering**. USA: Oxford University Press, 1997.

MCGRATH, M. *US top of the garbage pile in global waste crisis*. BBC NEWS, 3 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/science-environment-48838699>. Acesso em: 13 nov. 2019.

MCGRATH-CHAMP, S.; PICKREN, G.; RAINNIE, A. I.; HEROD, A. *Global destruction networks, the labour process and employment relations*. **Journal of Industrial Relations**, 2015, 57(4), p. 624–640. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022185615582241>  
Acesso em: 12 de dezembro de 2019.

MELO, L. Adema ameaça cassar licença ambiental da Estre. *Jornal da Cidade*. 24 fev. 2022. Disponível em: <https://www.jornaldacidade.net/cidades/2022/02/326965/adema-ameaca-cassar-licenca-ambiental-da-estre.html>. Acesso em: 5 ago. 2022

MENDES, F. Mega-aterro na China atingiu limite máximo de lixo 25 anos antes do previsto. *Público*, 15 de novembro de 2019. Disponível em: <https://www.publico.pt/2019/11/15/mundo/noticia/mega-aterro-china-atingiu-limite-maximo-lixo-25-anos-previsto-1893887>. Acesso: 16 de novembro de 2019.

MEIKLE, J. **American plastic: a cultural history**. Rutgers University Press, 1995.

MÉSZÁROS, I. **O Poder da ideologia**. São Paulo: Boitempo, 2004.

MÉSZÁROS, I. **Para Além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MÉSZÁROS, I. **A Crise Estrutural do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2009.

MILLINGTON, N.; LAWHON, M. *Geographies of waste: Conceptual vectors from the Global South*. **Progress in Human Geography**, v. 43, n. 6, p. 1044-1063, 2019.

MILIOS, L.; CHRISTENSEN, L.; MCKINNON, D.; CHRISTENSEN, C.; RASCH, M.; ERIKSEN, M. *Plastic recycling in the Nordics: A value chain market analysis*. **Waste Management**, v. 76, p. 180-189, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18301764>. Acesso em: 23 dez. 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Rio de Janeiro: HUCITEC ABRASCO, 1994.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO – CGU. **Relatório de Avaliação Por Área de Gestão**, nº 9 – Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/9805.pdf>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2020.

MOLLO, M. R. A relação entre moeda e valor em Marx. **Revista de Economia Política**, v. 11, n. 2, p. 42, 1991. Disponível em: <http://www.rep.org.br/PDF/42-4.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MOORE, S. *Garbage matters: Concepts in new geographies of waste*. **Progress in Human Geography**, v. 36, n. 6, p. 780-799, 2012.

MORAIS, F.; FERRARI, M. V.; VENDITTOZZI, C.; CAMPOS, J. O Potencial da Cadeia de Resíduos de Vidro de Embalagem no Distrito Federal. **Anais do 9º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Instituto Venturi. Porto Alegre, junho de 2018. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/838>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MORILLAS, A. V.; PÉREZ, M.; VALDEMAR, R.; CONTRERAS, M.; ISLAS, S.; GUILLÉN, M. Y.; FILGUEIRA, H. *Generación, legislación y valorización de residuos plásticos en Iberoamérica*. **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, v. 32, p. 63-76, 2017.

MORTON, T. **Ecology without nature: Rethinking environmental aesthetics**. Harvard University Press, 2007.

MOREIRA, M. Z.; MOREIRA, A. Z.; OLIVEIRA, F. C. Os Desafios do Brasil Frente ao Comércio Internacional Ilegal de Rejeitos. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 398-419, out-mar, 2016.

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – MNCR. Curitiba recicla menos de 7% dos resíduos sólidos. 2016. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/noticias/blog-do-sul/curitiba-recicla-menos-de-7-dos-residuos-solidos>. Acesso em 10 abr. 2020.

NETTO, J. P.; BRAZ, M. **Economia política: uma introdução crítica**. São Paulo: Editorial Cortez, 2007.

NIXON, R. **Slow Violence and the Environmentalism of the Poor**. Harvard University Press, 2011.

O GLOBO. PF investiga despejo de lixo vindo da Europa nos portos do Brasil. O GLOBO, 8 jul. 2009. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/pf-investiga-despejo-de-lixo-vindo-da-europa-nos-portos-do-brasil-3205867>. Acesso: 22 out. 2019.

O'NEILL, K. *Will China's crackdown on 'foreign garbage' force wealthy countries to recycle more of their own waste?* **The Conversation**, 2017. Disponível em: <https://theconversation.com/will-chinas-crackdown-on-foreign-garbage-force-wealthy-countries-to-recycle-more-of-their-own-waste-81440>. Acesso: 12 de outubro de 2019.

OYAKE-OMBIS, L.; VAN VLIET, B. J. M.; MOL, A. *Managing plastic waste in East Africa: Niche innovations in plastic production and solid waste.* **Habitat International**, v. 48, p. 188-197, 2015.

PACHECO, E.; RONCHETTI, L. M.; MASANET, E. *An overview of plastic recycling in Rio de Janeiro.* **Resources, Conservation and Recycling**, v. 60, p. 140-146, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344911002643>. Acesso em: 13 de julho de 2019.

PALETTA, A.; LEAL FILHO, W.; BALOGUN, A.; FOSCHI, E.; BONOLI, A. *Barriers and challenges to plastics valorisation in the context of a circular economy: Case studies from Italy.* **Journal of Cleaner Production**, v. 241, p. 118149, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619330197>. Acesso em: 03 de outubro de 2019.

PARKER, L. Plástico – nós o criamos, dependemos dele, mas ele nos ameaça. **National Geographic Brasil**. São Paulo, 30 de maio de 2018. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/2018/05/lixo-plastico-planeta-poluicao-lixao-consumo>. Acesso em: 3 jun. 2020.

PARRILLI, M. D.; NADVI, K.; YEUNG, H. W. *Local and regional development in global value chains, production networks and innovation networks: A comparative review and the challenges for future research.* **European planning studies**, v. 21, n. 7, p. 967-988, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/263254803\\_Local\\_and\\_Regional\\_Development\\_in\\_Global\\_Value\\_Chains\\_Production\\_Networks\\_and\\_Innovation\\_Networks\\_A\\_Comparative\\_Review\\_and\\_the\\_Challenges\\_for\\_Future\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/263254803_Local_and_Regional_Development_in_Global_Value_Chains_Production_Networks_and_Innovation_Networks_A_Comparative_Review_and_the_Challenges_for_Future_Research). Acesso em: 10 fev. 2020.

PEPINELLI, R. **A Cadeia da Reciclagem de Plásticos no Estado de São Paulo e a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2015. 226 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Universidade Estadual de Campinas.

PEREIRA, T.; MILANEZ, B.; MOREIRA FILHO, R.; NOGUEIRA, F. A reciclagem de alumínio no Brasil e o mercado internacional: uma análise quantitativa. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 47, p. 289-303, 2016.

PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. (org.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331\\_livro\\_catadores.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf). Acesso em: 02 out. 2019.

PICPLAST. Cálculo dos índices de reciclagem mecânica de plásticos pós-consumo no Brasil. 2021. Disponível em:

<https://www.picplast.com.br/portal/picplast/arquivos/Indices-Reciclagem-2020-PICPlast-divulgacao-final.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2022.

PIRES, G. N.; SILVA, M. B. O. Para além do ecologismo conservador: produção destrutiva e intensificação da crise ambiental. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 17, n. 196, p. 54-65, set, 2017. Disponível em:

<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/35463/20609>. Acesso em 3 dez. 2019.

PICKREN, G. *Geographies of E-waste: Towards a Political Ecology Approach to E-waste and Digital Technologies*. **Geography Compass**, vol. 8, n. 2, fev, 2014.

PINCH, T. J.; BIJKER, W. E. *The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other*. **Social studies of science**, v. 14, n. 3, p. 399-441, 1984. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030631284014003004>. Acesso em: 20 de maio de 2020.

PLÁSTICO INDUSTRIAL. Novo corte de impostos sobre insumos do setor de plásticos. Plástico Industrial. 2022. Disponível em:

<https://www.arandanet.com.br/revista/pi/noticia/4898-Novo-corte-de-impostos-sobre-insumos-do-setor-de-plasticos.html>. Acesso em: 30 mar. 2022

PLASTIVIDA. Nota Sobre o Relatório “Solucionar A Poluição Plástica”, WWF. 2019. Disponível em:

<http://plastivida.org.br/images/releases/2019/NotaPlastividaAbiplastsobreoRelatorioWWF2019.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2019.

PIOVESAN, E. Congresso derruba veto e restabelece compensação aos estados por perdas com ICMS. Agência Câmara de Notícias. 14 jul. 2022. Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/noticias/898308-CONGRESSO-DERRUBA-VETO-E-RESTABELECE-COMPENSACAO-AOS-ESTADOS-POR-PERDAS-COM-ICMS>.

Acesso em: 5 ago. 2022

PREFEITURA DE CURITIBA – PMC. Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Limpeza Pública: Aterro do Cachimba. <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/aterro-sanitario-smma/349>. Acesso em 30 de maio de 2019.

PREFEITURA DE CURITIBA – PMC. Curitiba terá a primeira indústria de plástico biodegradável da América Latina. 2022. Disponível em:

<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-tera-a-primeira-industria-de-plastico-biodegradavel-da-america-latina/59939>. Acesso em: 30 mai. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA – PMC. Programa Ecocidadão: Endereços das cooperativas do município, 2020. Disponível em:

<https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/programa-ecocidadao/398>

Acesso em: 4 de maio de 2020.



PONTE, S.; GEREFFI, G.; RAJ-REICHERT, G. *Introduction to the Handbook on Global Value Chains*. In: **Handbook on Global Value Chains**. Edward Elgar Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/337023208>. Acesso: 12 fev. 2020.

POOLER, M. Produção de plástico dribla a pressão ambientalista e cresce. **Valor**. 17 fev. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2020/02/17/producao-de-plastico-dribla-a-pressao-ambientalista-e-cresce.ghtml>. Acesso em: 30 set. 2021.

PORTER, M. **Vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PPGTE – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade. Curitiba: 2019. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgte/sobre/tecnologia-e-sociedade>. Acesso em: 03 out. 2019.

PRADO, J. L. A.; PRATES, V. Sobre a sustentabilidade como fantasia liberal-capitalista: do tampão verde à ecologia sem natureza. **Revista Famecos**. Porto Alegre, v. 22, n. 3, jul-set, 2015.

RAFFESTIN, C. **Por Uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RAGAERT, K.; DELVA, L.; VAN GEEM, K. Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. **Waste Management**, v. 69, p. 24-58, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17305354>. Acesso em: 23 nov. 2019.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, vol. 14, nº 41, p.17-36, 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2269>. Acesso em: 04 out. 2019.

RECORD. Empresa dos EUA manda contêiner com lixo hospitalar para o Brasil. RECORD, 13 out. 2011. Disponível em: <https://recordtv.r7.com/jornal-da-record/videos/empresa-dos-eua-manda-conteiner-com-lixo-hospitalar-para-o-brasil-06102018>. Acesso em: 16 nov. 2019.

REICHERT, G. A. **Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre**. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS: UFRGS, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/87557>. Acesso em: 12 dez. 2019.

RIBEIRO, B. M. G.; MENDES, C. A. B. Avaliação de parâmetros na estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**. Curitiba: UTFPR. vol. 7, nº 3, p. 422-443, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/188796>. Acesso em: 14 jan. 2020.

RIBEIRO, B. M. **Modelagem Socioambiental de Resíduos Sólidos em Áreas Urbanas Degradadas**: Aplicação na Bacia Mãe d'Água, Viamão, RS. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR). Porto Alegre, RS: UFRGS, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170500>. Acesso em: 14 dez. 2019.

RIBEIRO JUNIOR, V. G. **Composição Gravimétrica e a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Curitiba, Paraná**. 2013. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná.

RIBEIRO, P. S. C. **Inclusão de catadores de materiais recicláveis: análise fundamentada na teoria ator-rede**. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29012>. Acesso em: 29 jul. 2022.

RITCHIE, H; ROSER, M. *Plastic Pollution*. **Our World in Data**, Disponível em: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>. Acesso em: 13 abr. 2022.

RIGAMONTI, L.; GROSSO, M.; MØLLER, J.; SANCHEZ, V. M.; MAGNANI, S.; CHRISTENSEN, T. H. *Environmental evaluation of plastic waste management scenarios*. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 85, p. 42-53, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344913002784>. Acesso em: 17 out. 2019.

ROCHA, C. O que precisou ser regulado no comércio global de lixo plástico. **Nexo**. 4 jan. 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/01/04/O-que-precisou-ser-regulado-no-comercio-global-de-lixo-plastico>. Acesso em: 30 mar. 2021.

ROSS, D.; CARVALHAL, M. D.; RIBEIRO, S. Q. A precariedade do trabalho dos catadores de material reciclável no oeste paranaense e a dinâmica estratégica da reprodutividade do capital. **Revista Pegada Eletrônica**, Presidente Prudente, vol. 11, n. 2, 2010. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/view/1308>. Acesso em: 22 out. 2019.

RHODES, C. J. *Solving the plastic problem: From cradle to grave, to reincarnation*. **Science progress**, v. 102, n. 3, p. 218-248, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0036850419867204>. Acesso em: 12 jul. 2022.

RUTHES, S.; SILVA, C. L. O uso de estudos prospectivos na análise de políticas públicas: uma análise bibliométrica. In: **Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia**. 2015. p. 1-19. Disponível em: <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/770.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

RYBERG, M.; HAUSCHILD, M.; WANG, F.; AVEROUS-MONNERY, S.; LAURENT, A. Global environmental losses of plastics across their value chains. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 151, p. 104459, 2019.

SAITO, K. **Karl Marx's ecosocialism: Capital, nature and the unfinished critique of political economy**. NYU Press, 2017

SAMSON, M. *Not Just Recycling the Crisis: Producing Value at a Soweto Garbage Dump*. **Historical Materialism**, v. 25, n. 1, p. 36-62, 2017.

SANTOS, M. **A observação científica**. 1994. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54055/2/44387.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2020.

SANTOS, M. Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo: AGB, 1977. Disponível em: <https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/1092/949>. Acesso em: 12 jun. 2020.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: Do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.

SANTOS, M. **Território: globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 2002.

SANTOS, M. **Economia Espacial**: críticas e alternativas. São Paulo: Edusp, 2003.

SANTOS, M.; VIANA, M. T. R. **O espaço dividido**: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. 2004.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. **Território Territórios**: ensaios sobre o ordenamento territorial. 3ª edição. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007a.

SANTOS, M. **Espaço do Cidadão**. 7ª edição. São Paulo: Editora da USP, 2007b.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**: Da crítica a geografia a uma geografia crítica. 6ª edição. São Paulo: USP, 2012a.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Edusp, 2012b

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Edusp, 2013.

SAQUET, M. A. Campo-Território: considerações teórico-metodológicas. **Campo-Território**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 60-81, 2006. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/11780>. Acesso em: 22 de junho de 2020.

SAQUET, M. A. Por uma abordagem territorial. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. (Org.) **Território e Territorialidades**: teorias, processos e conflitos. São Paulo; Expressão Popular, 2009. p. 73-94.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções de território**. 2ª edição. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SAQUET, M. A.; BRISKIEVICZ, M. Territorialidade e identidade: um patrimônio no desenvolvimento territorial. Caderno **Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 31, p. 03-16, 2009.

SCHANDL, H.; MIATTO, A. *On the importance of linking inputs and outputs in material flow accounts. The Weight of Nations report revisited*. **Journal of Cleaner Production**, v. 204, p. 334-343, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618326969>  
Acesso em: 03 dez. de 2019.

SCHLICKMANN, Paulo Henrique. A Cadeia de Produtos Plásticos no Brasil: do Mercado Monopólico à Reestruturação Industrial. In: ISPÍNDOLA, C. J. **Estruturas e Estratégias Goeconômicas: Estudos de Cadeias Produtivas Específicas**, 2018.

SELURB - Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. 2021. Disponível em: [https://selur.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Islu\\_21-ac.pdf](https://selur.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Islu_21-ac.pdf). Acesso em: 30 mai. 2022.

SERAFIM, M.; DIAS, R. Construção Social da Tecnologia e Análise de Política: estabelecendo um diálogo entre as duas abordagens. **Redes**, v. 16, n. 31, p. 61-73, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/907/90721346003.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2020.

SILVA, C R. **Metodologia do trabalho científico**. Fortaleza: Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, 2004.

SILVA, C. L. **Competitividade na cadeia de valor**: um modelo econômico para tomada de decisão empresarial. 2ª edição. Curitiba: Juruá Editora, 2004a.

SILVA, C. L. **Competitividade e Estratégias Internacionais**. 1ª edição. Curitiba: Juruá, 2004b.

SILVA, C. L.; BASSI, N. Políticas públicas e desenvolvimento local. In: SILVA, C. L. (org). **Políticas públicas e desenvolvimento local**: instrumentos e proposições de análise para o Brasil. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 15-38.

SILVA, C. L. O que é relevante para planejar e gerir resíduos sólidos? Uma proposta de definição de variáveis para a formulação e avaliação de políticas públicas. **Biblio 3w**: revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales, v. 20, n. 1114, p. 1-25, 2015.

SILVA, C. L. **Avaliação da política municipal da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos de Curitiba**. Curitiba: Edição do autor, 2016. Disponível em: <https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2016/06/relatorio-pmgirs-curitiba-junho-2016.pdf>. Acesso: 26 set. 2019.

SILVA, C. L.; FUGII, G.; SANTOYO, A. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal frente às políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **URBE, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 9, nº 2, p. 276-292, mai, 2017.

SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. 2019. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/19062>. Acesso: 26 nov. 2021.

SIMÕES, C.; PINTO, L.; COSTA, B.. *Environmental and economic analysis of end of life management options for an HDPE product using a life cycle thinking approach*. **Waste management & research**, v. 32, n. 5, p. 414-422, 2014.

SIMÕES, A. L. G.; POLASTRI, P.; VARESCHINI, D.; GIMENES, M.; SCHALCH, V. Panorama geral dos resíduos sólidos urbanos no âmbito mundial. **2º CONRESOL**, p. 1-7, 2019. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/IV-122.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2022.

SMITH, N. **Desenvolvimento Desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

SMITH, N. *Nature as accumulation strategy*. **Socialist register**, v. 43, 2007. Disponível em: <https://socialistregister.com/index.php/srv/article/view/5856/2752>. Acesso em: 5 dez. 2019.

SMMA – SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Sobre a Limpeza Pública. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/sobre-a-limpeza-publica/341>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em: 7 nov. 2019.

SOARES, M. **Alfabetização no Brasil: O Estado do conhecimento**. Brasília: INEP/MEC, 1982.

SOTTORIVA, E. M. Avaliação dos Potenciais Riscos à Saúde Humana Pela Presença de Metais no Solo e Água Subterrânea por Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos no CIC. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**. v.9, n.2, Mai-Ago, 2020, p. 265-288. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7067/f96669155d5641d3909dbeb4d4afe76a53245.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2021.

SOUZA, N. R. Planejamento urbano em Curitiba: saber técnico, classificação dos cidadãos e partilha da cidade. **Revista de Sociologia e Política**, n.16, p.107-122, 2001.

SOUZA, J. A. **Catadores de lixo**: narrativas de vida, políticas públicas e meio ambiente. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

SOUZA, C. S. **Resistência, justiça ambiental e política pública**: urbanização de áreas de vulnerabilidade socioambiental consolidadas em Curitiba, PR – Vila Torres e Vila Parolin (1980-2014). Dissertação (Universidade Federal do Paraná), 2016. <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44131/R%20-%20D%20-%20CINTIA%20DE%20SANTANA%20SOUZA.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

SOUZA, C. S.; SAMORA, P. R. Urbanização de favelas: impacto das interrupções na vida de seus moradores. In: **XII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo, São Paulo-Lisboa, 2020**. Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, 2020. Disponível em: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/336528>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SRIVASTAVA, R.; KRISHNA, V., SONKAR, I. Characterization and management of municipal solid waste: a case study of Varanasi city, India. **International Journal of Current Research and Academic Review**. Vol. 2, nº 8, p. 10-16, 2014. Disponível em: <http://www.ijcrar.com/vol-2-8/Rajani%20Srivastava,%20et%20al.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2020.

STAKE, R. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Penso Editora, 2016.

STAROSTA, G. *Global commodity chains or global production of surplus value? On the content and forms of contemporary capitalist competition on a world scale*. **Congreso Marx Internacional V**, p. 1-44, 2007.

STAROSTA, G. *Global commodity chains and the Marxian law of value*. **Antipode**, vol. 42, nº 2, p. 433–465, 2010. Disponível em: <https://rdcu.be/b0oOE>. Acesso em: 13 jan. 2020.

STAROSTA, G. *The Outsourcing of Manufacturing and the Rise of Giant Global Contractors: A Marxian Approach to Some Recent Transformations of Global Value Chains*. **New Political Economy**, v. 15, n. September 2014, p. 543–563, 2010b. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/13563460903288197>. Acesso em: 13 jan. 2020.

STROHER, L. Reestruturação da Metrópole Periférica e o impasse da Reforma Urbana em Curitiba. **EURE (Santiago)**, Santiago, v. 43, n. 128, p. 273-294, enero, 2017. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612017000100012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612017000100012&script=sci_arttext)

STURGEON, T. J. *From commodity chains to value chains: interdisciplinary theory building in an age of globalization*. In: BAIR, J. *Frontiers of Commodity Chain*

Research. Stanford University Press, p. 110-135, 2009. Disponível em: [http://isapapers.pitt.edu/84/1/2008%2D02\\_Sturgeon.pdf](http://isapapers.pitt.edu/84/1/2008%2D02_Sturgeon.pdf). Acesso em: 12 fev. de 2020.

TAMMA, P. *China's trash ban forces Europe to confront its waste problem*. *Político*, Brussels, 21 fev. 2018. Disponível em: <https://www.politico.eu/article/europe-recycling-china-trash-ban-forces-europe-to-confront-its-waste-problem/>. Acesso em 21 jan. 2022.

TAYLOR, P.; NEWSOME, K.; RAINNIE, Al. 'Putting labour in its place': Global value chains and labour process analysis. *Competition and Change*. 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1179/1024529412Z.00000000028>. Acesso em: 25 mai. 2020.

TAYLOR, P. *The Globalization of Service Work: Analysing the 12 Transnational Call Centre Value Chain*. *Working life: Renewing labour process analysis*, p. 244, 2017. Disponível em: <https://pureportal.strath.ac.uk/en/publications/the-globalization-of-service-work-analyzing-the-transnational-cal>. Acesso em: 26 mai. 2020.

TELES, J. J. **Sustentabilidade e Economia Circular: O desafio do plástico**. 2020. Tese (Universidade de Coimbra). Disponível em: [https://eg.uc.pt/bitstream/10316/92729/1/Sustentabilidade%20e%20Economia%20Circular\\_O%20desafio%20do%20plástico\\_João%20Teles.pdf](https://eg.uc.pt/bitstream/10316/92729/1/Sustentabilidade%20e%20Economia%20Circular_O%20desafio%20do%20plástico_João%20Teles.pdf). Acesso em: 12 mar. 2022.

TENA, A. *La compra venta de basura o cómo los países ricos hacen de Asia un vertedero*. **Público**. 28 mai. 2019. Disponível em: <https://www.publico.es/sociedad/compra-venta-basura-paises-ricos-asia-vertedero.html>. Acesso em: 11 nov. 2019.

THOMAS, J. E. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 2ª edição. **Editora Interciência**, 2004.

THOMPSON, R.; SWAN, S., MOORE, C.; VOM SAAL, F. Our plastic age. 2009. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2009.0054>. Acesso em: 14 set. 2019.

TORRES, E. . A evolução da indústria petroquímica brasileira. **Química Nova**, v. 20, p. 49-54, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/TngyJ8q66x9G37MmW6kv3ZH/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 11 jun. 2022.

TORRES, F.; GONÇALVES-DIAS, S. Entendendo a Estrutura da Cadeia Reversa das Garrafas de Vidro em São Paulo. In: *7th International Workshop Advances in Cleaner Production*. Barranquilla, Colombia. June, 2018. Disponível em: [http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6A/6/torres\\_and\\_goncalves-dias\\_academic.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/6A/6/torres_and_goncalves-dias_academic.pdf). Acesso em: 12 jan. 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Bases Teórico-Methodológicas da Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais**. Ideias Gerais Para a Elaboração de um Projeto de Pesquisa. Cadernos de Pesquisa Ritter dos Reis. Volume IV. Nov. 2001. 2ª ed. Porto Alegre.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores**. São Paulo; Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VILAPLANA, F; KARLSSON, S. *Quality concepts for the improved use of recycled polymeric materials: a review*. **Macromolecular Materials and Engineering**, v. 293, n. 4, p. 274-297, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mame.200700393>. Acesso em: 10 de ago. 2019.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-19, 2007. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/2/23/Irlan.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020.

XU, Z.; ELOMRI, A.; POKHAREL, S.; ZHANG, Q.; MING, X.; LIU, W. *Global reverse supply chain design for solid waste recycling under uncertainties and carbon emission constraint*. **Waste management**, v. 64, p. 358-370, 2017.

WANG, Chao; ZHAO, Longfeng, LIM, Ming; CHEN, Wei-Qiang; SUTHERLAND, John. *Structure of the global plastic waste trade network and the impact of China's import Ban*. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, p. 104591, 2020.

WESTERMANN, A. *The material politics of vinyl: How the state, industry and citizens created and transformed West Germany's consumer democracy*. In: GABRYS, J.; HAWKINS, G.; MICHAEL, M. (Ed.). **Accumulation: The material politics of plastic**. Routledge, p. 70-3, 2013.

WILSON, D.; VELIS, C. *Waste Management – Still a Global Challenge in the 21st Century: An Evidence-Based Call for Action*. **Waste Management & Research**, vol. 33, nº 12, Dec. 2015, p. 1049–1051. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0734242X15616055>. Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

WORLD BANK. **Brazil — Integrated Solid Waste Management and Carbon Finance Project**. Independent Evaluation Group, Project Performance Assessment Report: 123798. Washington, DC: World Bank, 2018.

WWF – World Wide Fund for Nature. **Solucionar a Poluição Plástica: Transparência e Responsabilização**. Genebra: Dalberg, 2019a. Disponível em: <http://promo.wwf.org.br/solucionar-a-poluicao-plastica-transparencia-e-responsabilizacao>. Acesso em: 2 out. 2019.

WWF – World Wide Fund for Nature. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. 2019b. Disponível em:



<https://www.wwf.org.br/participe/horadoplaneta/?70222/Brasi%2520l-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 2 out. 2019.

YATES, M. *The human-as-waste, the labor theory of value and disposability in contemporary capitalism*. **Antipode**, v. 43, n. 5, p. 1679-1695, 2011.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2019, vol. 24, nº 2, p. 219-228. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522019000200219&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522019000200219&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 04 jan. 2020.

ZANCAN, C.; DOS SANTOS, P. C. F.; CAMPOS, V. O. As contribuições teóricas da análise de redes sociais (ARS) aos estudos organizacionais. **Revista Alcance**, v. 19, n. 1, p. 62-82, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4777/477748598006.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2020.

ZANETI, I. C.; BACELLAR, B.; SÁ, L. M.; ALMEIDA, V. G. Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 173-192, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69922009000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922009000100008&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 20 fev. 2020.

ZANIN, M; MANCINI, S. D. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**. 2ª edição. São Carlos: EdUFSCar, 2015.

ZIMRING, C. **Cash for your trash: Scrap recycling in America**. Rutgers University Press, 2009.

ZIMRING, C.; RATHJE, W. **Encyclopedia of consumption and waste: the social science of garbage**. Sage, 2012.

ŽIŽEK, S. **Ecology Without Nature**. Palestra proferida na Universidade *Panteion*, Atenas, outubro, 2007. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=3h4HHT1bt\\_A](https://www.youtube.com/watch?v=3h4HHT1bt_A). Acesso em: 10 jun. 2020.

ŽIŽEK, S. **Vivendo no Fim dos Tempos**. São Paulo: Boitempo, 2012.

**APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA I**

## **Tema 1 – Caracterização da organização**

Nome da organização:

Endereço:

Nome do entrevistado:

Cargo:

Contato:

Breve histórico da cooperativa:

Número de cooperados:

## **Tema 2 – Organização do (e no) trabalho**

- Quais são as principais atividades da cooperativa?
- Como as funções são estabelecidas na cooperativa?
- Como acontece o processo de planejamento das ações?
- Como está organizado o processo de trabalho na cooperativa?

## **Tema 3 – Estrutura da cooperativa**

- Quais são os artefatos e demais tecnologias empregadas no processo produtivo da cooperativa?
- Qual a função das tecnologias utilizadas? Em qual(is) processo(s) a tecnologia é utilizada?
- A cooperativa dependeu de algum financiamento público para a aquisição destes equipamentos? Se sim, qual(is)?
- Como foram determinadas as técnicas, processos, artefatos utilizados na cooperativa?

## **Tema 4 – Materiais plásticos**

- Como a organização tem acesso à matéria-prima que utiliza?
- Que tipo de materiais plásticos chegam à cooperativa?
- Quais tipos de resíduos plásticos são triados?
- Quantas toneladas/mês de materiais plásticos são triados?
- Quais são os elementos determinantes para que os materiais plásticos sejam triados? No que diz respeito às qualidades da sua composição físico-química.
- Quantas toneladas/mês de materiais plásticos vão diretamente ao aterro sanitário? E quais são os tipos de resíduos plásticos que vão diretamente ao aterro sanitário?
- Quantas toneladas/mês de materiais plásticos são comercializadas pela cooperativa? E quais são os tipos de materiais plásticos que são comercializados para as demais organizações?

## **Tema 5 – Rendimento e Preço, Rendimento e Distribuição**

1. A venda dos materiais se dá de forma coletiva entre todos os cooperados? Por favor, explique como acontece o processo de comercialização internamente.
2. Como se determina o preço de venda dos materiais triados na cooperativa?
3. Existe algum tipo de acordo entre os cooperados para a determinação dos preços de venda?

4. Existe uma sazonalidade no comportamento dos preços dos materiais plásticos ao longo do ano?
5. Como se estabelece a participação de cada cooperado no que diz respeito à distribuição dos resultados das vendas dos materiais?

#### **Tema 6 – Relações da cooperativa com outras organizações**

1. Para quais organizações a cooperativa vende os materiais plásticos triados?
2. Existe algum tipo de contrato, acordo ou parceria entre a cooperativa e seus principais compradores? Exemplificar.
3. Com quais outras organizações a cooperativa mantém vínculos? Como se deu essa relação? E por quê?
4. Existe uma relação de colaboração com outras cooperativas da região? Se sim, quais são elas?

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA II**

## **Tema 1 – Caracterização da organização**

Nome da organização:

Endereço:

Nome do entrevistado:

Cargo:

Contato:

Ano de fundação:

Breve histórico:

Número de trabalhadores empregados:

## **Tema 2 – Organização do trabalho e estrutura**

- Quais são as principais atividades da empresa?
- Como está organizado o processo de trabalho na empresa?
- Como acontece o processo de planejamento das ações?
- Quais são os artefatos e demais tecnologias empregadas no processo produtivo da cooperativa?
- Qual a função das tecnologias utilizadas? Em qual(is) processo(s) a tecnologia é utilizada?

## **Tema 3 – Comercialização de materiais plásticos**

- Quem são os fornecedores de materiais plásticos da empresa?
- Como a organização tem acesso à matéria-prima que utiliza?
- Existe algum tipo de acordo com os fornecedores?
- Que tipo de materiais plásticos chegam à empresa?
- Quais são os tipos de materiais plásticos que são comercializados para as demais organizações?
- Quantas toneladas/mês de materiais plásticos são comercializados?
- Quais são os tipos de resíduos plásticos mais comercializados?
- Como se determina o preço de venda dos materiais plásticos?
- Existe uma sazonalidade no comportamento dos preços dos materiais plásticos ao longo do ano?
- Para quais organizações a empresa vende os materiais plásticos?
- Existe algum tipo de acordo com os compradores?

**ANEXO A – Comparativo de Preços**

**Classificação (janeiro de 2015) -  
Catamare**

Alumínio Duro	R\$ 2,20
Alumínio Latinha	R\$ 2,90
Alumínio Marmitex	R\$ 0,30
Alumínio Mole	R\$ 2,50
Alumínio Panela	R\$ 3,50
Alumínio Perfil	R\$ 3,70
Antimonio	R\$ 1,50
Bateria	R\$ 1,30
Branca I	R\$ 0,65
Cavaco De Alumínio	R\$ 1,30
Cavaco De Metal	R\$ 5,00
Chumbo	R\$ 2,70
Cobre Com Casca	R\$ 3,50
Cobre De 4a	R\$ 8,50
Cobre Limpo	R\$ 11,00
Cobre Misto	R\$ 12,00
Duplex	R\$ 0,06
Estralante	R\$ 0,20
Ferro Fundido	R\$ 0,40
Fio De Internet	R\$ 3,30
Inox	R\$ 1,80
Inox Ferroso	R\$ 0,50
Jornal Amarrado	R\$ 0,25
Metal	R\$ 7,30
Mineral	R\$ 1,00
Motor	R\$ 0,80
Papel Branco	R\$ 0,43
Papel Branco IV	R\$ 0,36
Papel Colorido	R\$ 0,19
Papel Colorido + Fiat Lux	R\$ 0,10
Papel Misto	R\$ 0,19
Papelão	R\$ 0,44
Papelão + Fiat Lux	R\$ 0,21
Pead Alcool	R\$ 1,00
Pead Catchup	R\$ 0,30
Pead Colorido	R\$ 1,00
Pead Leitoso	R\$ 1,10
Persiana	R\$ 2,50
Pet Branco	R\$ 2,20
Pet Color – Verde	R\$ 2,10

**Classificação (janeiro de 2020) - Catamare**

Alumínio Duro	R\$ -
Alumínio Latinha	R\$ 4,00
Alumínio Marmitex (Mole)	R\$ -
Alumínio Misto	R\$ -
Alumínio Panela (Duro)	R\$ 5,80
Alumínio Spray	R\$ -
Alumínio Perfil	R\$ 6,70
Bateria	R\$ 3,40
Chapa Raiox	
Cobre (Fio Sujo)	R\$ 6,40
Cobre Misto	R\$ 17,50
Cristal Sujo	R\$ 1,00
Desmonte	R\$ 1,20
Eletroeletrônicos Domésticos	
Fitolho	
Inox	R\$ 2,70
Isopor (Todos Os Tipos)	
Jornal	R\$ 0,45
Metal	R\$ 11,70
Motor	R\$ 0,80
Motor Geladeira	R\$ 11,50
Óleo Vegetal	R\$ 1,00
Outros	
Outros	
Papel Branco	R\$ 0,45
Papel Colorido	R\$ 0,45
Papel Misto ( Revista )	R\$ 0,45
Papelão (Todos Os Tipos)	R\$ 0,45
Pead Azul	
Pead Branco (Leitoso)	R\$ 1,70
Pead Caixaria	
Pead Colorido	R\$ 1,50
Pead Galão (Todos Os Tipos)	
Pead Preto	R\$ 0,50
Pead Verde	
Pet Azul	
Pet Branco	R\$ 1,80
Pet Óleo	R\$ 0,90
Pet Transparente	
Pet Verde	



Plástico Balde Branco	R\$ 1,00
Plástico Balde Colorido	R\$ 0,60
Plástico Caixaria	R\$ 1,10
Plástico Cristal	R\$ 1,20
Plástico Margarina	R\$ 0,70
Plástico Ráfia	R\$ 0,20
PP Copinho	R\$ 1,00
PS Copinho	R\$ 0,28
PS Seco	R\$ 0,15
Radiador De Alumínio	R\$ 5,00
Radiador De Cobre	R\$ 4,50
PVC	R\$ 0,50
Sacolinha	R\$ 0,55
Sacolinha Preta	R\$ 0,50
Sucata	R\$ 0,27
Tetra Pak	R\$ 0,20
Vidro Caco	R\$ 0,10

Placa Eletrônica (Todos Os Tipos)	
Placa Mãe (Todos Os Tipos)	
Placa Ponteira (Todos Os Tipos)	R\$ -
Plástico Cristal	R\$ -
PP Balde/Bacia (Colorido E Branco)	R\$ 0,50
PP Branco	R\$ -
PP Caixaria	R\$ 2,00
PP Grosso (Todos Tipos)	R\$ -
PP Margarina	R\$ 1,00
PP Mineral	R\$ 1,20
PP Preto	R\$ -
PS Copinho Plástico	R\$ 0,65
PVC	R\$ 0,65
Revista	R\$ 0,45
Sacola Plástica	R\$ 1,00
Sacola Plástica (Colorido E Branco)	R\$ -
Sucata Eletrônica	R\$ 1,00
Sucata Ferrosa	R\$ 0,30
Sucata Informática	R\$ 1,00
Sucata Lata	R\$ 4,00
Sucata Veicular	R\$ -
Tampinhas	R\$ -
Televisores	R\$ -
Tetra Pak	R\$ 0,45
Vidro (Caco)	R\$ -
Vidro (Peça)	R\$ -
Vidro Misto (Todas As Cores)	R\$ 0,20