

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais

Nícia Beatriz Monteiro Mafra

**DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS: o caso do município de Ouro Preto e o distrito de Glaura, Minas Gerais.**

Belo Horizonte

2024

Nícia Beatriz Monteiro Mafra

**DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS: o caso do município de Ouro Preto e o distrito de Glaura, Minas Gerais.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências Sociais.

Orientadora: Dra. Regina de Paula Medeiros

Belo Horizonte

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M187d Mafra, Nícia Beatriz Monteiro
Desafios e limitações da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: o caso do município de Ouro Preto e o distrito de Glaura, Minas Gerais / Nícia Beatriz Monteiro Mafra. Belo Horizonte, 2023.
207 f. : il.

Orientadora: Regina de Paula Medeiros
Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais

1. Brasil. Lei de resíduos sólidos (2010). 2. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil). 3. Resíduos sólidos - Política governamental - Brasil. 4. Gestão integrada de resíduos sólidos. 5. Cidadão - Direitos e deveres - Brasil. 6. Coleta seletiva de lixo - Ouro Preto (MG). 7. Reciclagem - Ouro Preto (MG). I. Medeiros, Regina de Paula. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 628.4

Nícia Beatriz Monteiro Mafra

**DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: o caso do município de Ouro Preto e o distrito de Glaura, Minas
Gerais.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Doutora em Ciências Sociais.

Profa. Dra. Regina de Paula Medeiros (Orientadora)

Profa. Dra. Juliana Gonzaga Jayme (Banca Examinadora)

Profa. Dra. Maria Carolina Tomás (Banca Examinadora)

Profa. Dra. Fabiana Goulart de Oliveira (Banca Examinadora)

Prof. Dr. Máximo Eleotério Martins (Banca Examinadora)

Belo Horizonte, 28 de fevereiro de 2024

A todos os nossos ancestrais, pois nós somos porque eles foram, tudo o que sabemos é porque nos foi ensinado, e que saibamos respeitar a Mãe Terra agindo com sabedoria para que todos os seres possam (ainda) serem felizes e saudáveis.

AGRADECIMENTOS

Não é fácil escrever esses agradecimentos diante de tantas dificuldades pelas quais passei nesse período, desde 2019, quando ingressei no programa. O primeiro desafio foi enfrentar o aprendizado de uma nova área do conhecimento, após 36 anos de formada em Belas Artes e com 61 anos de idade, não que eu não estivesse disposta, pois desde que retomei os estudos segui por uma longa sequência de formações diversas e interdisciplinares. Minha motivação, depois de ter experimentado inúmeras formas de trabalhar com reciclagem e ter conhecido os meandros da atividade, foi a noção de que a questão do lixo seria um problema social. Tenho que realmente agradecer à CAPES pela oportunidade de poder participar de um programa especial conduzido por uma equipe tão competente. Sinto não ter tido mais tempo para absorver tudo o que me foi apresentado, com tantas oportunidades de reflexão e tanto conhecimento. Infelizmente o período da pandemia foi um corte muito significativo, em todos os sentidos. Tirou minha capacidade física e mental de seguir adiante, de usufruir do convívio pessoal e passei a enfrentar muitas dificuldades para acompanhar o programa, exatamente quando o conteúdo era muito importante e decisivo para a formatação do projeto de tese. No meio desse turbilhão a minha mãezinha querida partiu desse plano, bem quando eu precisava ter o projeto para a qualificação. Preciso agradecer à Professora Candice Vidal, pelo apoio nos primeiros passos desse processo. Agradeço, de coração, às Professoras Juliana Jayme e Regina Medeiros, que gentilmente se dispuseram a me orientar em meio a esse turbilhão.

Aos catadores e catadoras de materiais recicláveis, com quem pude aprender e aprendo a cada dia, tanto sobre o trabalho com os resíduos como com o aprendizado de vida, de respeito, de dignidade, cidadania e respeito. Não existem palavras para descrever o que pude absorver nessa longa caminhada de mais de 40 anos. À todas as empresas, empresários e empreendedores com os quais troco experiências e desempenho minha atividade profissional.

E não poderia deixar de fazer meu mais sincero agradecimento ao meu Pai de Santo Joviano de Oxossi, ao Babá Erisvaldo de Ogum, amigos e conselheiros, por todo apoio e cumplicidade, e à toda a minha família espiritual, pois sem esse suporte eu nada seria.

Ao amigo e companheiro de meia vida, Antônio Carlos que sempre acreditou nas minhas andanças pelo universo da reciclagem. Gratidão aos meus filhos Lucas e Leandro pela paciência e compreensão, à minha irmã Tereza por estar sempre me incentivando para que eu pudesse seguir o caminho acadêmico, e mais ainda ao meu amado neto Artur, nascido em meio a esse percurso, pela oportunidade de vivenciar o mais profundo amor.

OS SETE ERROS DA HUMANIDADE:

Riqueza sem trabalho

Prazer sem responsabilidade

Conhecimento sem valores

Negócios sem ética

Ciência sem humanidade

Espiritualidade sem altruísmo

Política sem princípios

(Mahatma Gandhi in: Kumar, 2017, p.89)

RESUMO

A gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos diz respeito a uma série de subdisciplinas em um campo interdisciplinar que envolve debates políticos, sociais, ambientais, ecológicos, econômicos e culturais, caracterizando um complexo tema que gera questões normativas sobre como as pessoas devem se livrar dos descartes e como realizar a disposição ambientalmente adequada dos resíduos. Somente em 2010, no Brasil, foi aprovada uma política nacional com o objetivo de regular as formas de destinação dos resíduos e determinar as obrigações dos cidadãos em geral e dos serviços públicos, demandando uma série de procedimentos para adoção de práticas de coleta diferenciada dos resíduos sólidos que favoreça a recuperação dos materiais recicláveis e a redução da disposição final em aterros sanitários, o que ainda é um desafio significativo devido à distinta realidade do país. Aproximadamente 48% dos municípios, em sua maioria os de pequeno porte, ainda possuem lixões a céu aberto, locais onde se acumulam os detritos causando poluição e riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesse cenário se objetivou a pesquisa de tese em avaliar os desafios na operacionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seus reflexos, tendo o município de Ouro Preto e o distrito de Glaura como unidade de análise. A metodologia utilizada teve como base a análise documental da legislação aplicada e publicações no contexto do arcabouço legal em torno dos resíduos sólidos. O desenvolvimento da pesquisa se deu em eventos e visitas técnicas realizadas no âmbito do município. Verificou-se que existe um movimento da Prefeitura para implantação da coleta seletiva com apoio às organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis, assim como parcerias com empresas que realizam atividades na região. As atividades de recuperação e comercialização dos resíduos recicláveis ocorrem tanto pela presença de catadores, como de empreendedores, entretanto, a economia local que movimenta a cadeia atua na informalidade legal e administrativa, o que impede o controle dos fluxos e resultados da recuperação para a reciclagem, estando incompatível com o processo e princípios regulatórios. É possível concluir que as hipóteses da falta de informação e acesso da população na prática da responsabilidade compartilhada pelos resíduos gerados somadas às dificuldades técnicas e financeiras do poder municipal, são impeditivas para adoção de melhores práticas previstas na legislação aplicável e suas regulamentações, ainda tendo como ponto crítico a participação da comunidade na coleta seletiva. Foi registrado como ponto positivo a recém desativação do lixão e a provável expansão do programa para o distrito de Glaura.

Palavras-chave: resíduos sólidos, gestão integrada, coleta seletiva, reciclagem.

ABSTRACT

The integrated management of urban solid waste concerns a series of subdisciplines in an interdisciplinary field that involves political, social, environmental, ecological, economic, and cultural debates, characterizing a complex topic that generates normative questions about how people should get rid of waste and how to carry out environmentally appropriate disposal of waste. Only in 2010, in Brazil, was approved a national policy with the aim of regulating waste disposal methods and determining the obligations of citizens in general and public services, requiring a series of procedures to adopt differentiated waste collection practices that favors the recovery of recyclable materials and the reduction of environmentally appropriate final disposal in landfills, which is still a significant challenge due to the country's different reality. Approximately 48% of municipalities, mostly small ones, still have open dumps, places where waste accumulates, causing pollution and risks to human health and the environment. In this scenario, the thesis research aimed to evaluate the challenges in operationalizing the National Solid Waste Policy (PNRS) and its consequences, with the municipality of Ouro Preto and the district of Glaura as the unit of analysis. The methodology used was based on documentary analysis of applied legislation and publications in the context of the legal framework surrounding solid waste. The development of the research took place at events and technical visits carried out within the municipality. It was found that there is a movement by the City Hall to implement selective collection with support for organizations of collectors of recyclable materials, as well as partnerships with companies that carry out activities in the region. The activities of recovery and commercialization of recyclable waste occur both through the presence of collectors and entrepreneurs, however, the local economy that moves the chain operates in legal and administrative informality, which prevents control of the flows and results of recovery for recycling, being incompatible with the regulatory process and principles. It is possible to conclude that the hypotheses of lack of information and access of the population in the practice of shared responsibility for the waste generated, added to the technical and financial difficulties of the municipal power, are impediments to the adoption of best practices provided for in the applicable legislation and its regulations, even having as Community participation in selective collection is a critical point. The recent deactivation of the dump and the probable expansion of the program to the district of Glaura was recorded as a positive point.

Keywords: solid waste, integrated management, selective collection, recycling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ordem de prioridade para os processos de gestão integrada de resíduos sólidos ...	38	
Figura 2 – Cadeia produtiva da reciclagem dos resíduos no sistema de logística reversa	49	
Figura 3 – Fluxograma da Estrutura Diretiva e Gerencial da Cooperativa	78	
Figura 4 – Desenho da Cadeia Produtiva	79	
Figura 5 – Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva.....	82	
Figura 6 - Símbolos de Identificação e Abreviatura Tipos dos Plásticos	101	
Figura 7 – Exemplos de tipos de plásticos em embalagens conforme identificação.....	102	
Figura 8 - Simbologia do descarte seletivo	113	
Figura 9 – Cores utilizadas para identificação de materiais	114	
Figura 10 – Simbologia para identificação de materiais recicláveis	115	
Figura 11 – Caminhão compactador.....	116	
Figura 12 - Hierarquia de prioridade para a gestão de RSU segundo o PNSR	132	
Figura 13 - Situação do lixão em Ouro Preto, em 2021	150	
Figura 14 - Mapa com a rota da coleta seletiva porta a porta em Ouro Preto - MG	155	
Figura 15 - Visão do galpão da ACMAR durante o início do projeto “Com Postura”.....	157	
Figura 16 – Paleteira manual hidráulica	Figura 17 – Empilhadeira de plataforma	158
Figura 18 - Catadores de Ouro Preto recebem auxílio da prefeitura	159	
Figura 19 - Contêiner Ponto Verde	161	
Figura 20– Coletor de lâmpadas.....	161	
Figura 21– Coletor de pilhas e baterias	161	
Figura 22 - Oficinas Participativas da Revisão do Plano Diretor.....	175	
Figura 23 - Fachada do galpão da ACARV	177	
Figura 24 - Área interna do galpão ACARV com prensa	177	
Figura 25 - Teatro mobilização ambiental.....	178	
Figura 26 - Mesa de inauguração	178	
Figura 27 - Placa de inauguração	178	
Figura 28 - Registro dos presentes na inauguração	178	
Figura 29 - pessoas deixavam material.....	179	
Figura 30 - Coletavam nas escolas	179	
Figura 31 - Silo para triagem do e classificação do material coletado.....	188	
Figura 32 - Área abaixo do silo onde é feita a separação do material, ou área de triagem	188	
Figura 33 - PET não reciclável (cor vermelho)	189	
Figura 34 - Plástico tipo PEAD reciclável.....	189	
Figura 35 - Balança com capacidade até 300 kg.....	189	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTOS DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, PRINCÍPIOS E MECANISMOS LEGAIS	30
2.1	A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS	38
2.2	A cadeia da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: seus atores e responsabilidades	47
2.3	As regulamentações decorrentes da PNRS	55
2.4	Considerações sobre o arcabouço legal da PNRS	56
3	SUSTENTABILIDADE COMO VIABILIDADE SOCIAL, AMBIENTAL E ECONÔMICA DA RECICLAGEM: LIXO OU RESÍDUOS	61
3.1	Economia informal e formal na geração de renda com a coleta de recicláveis	68
3.2	Associativismo e Cooperativismo no cenário legal da cadeia da reciclagem	74
3.3	Sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos.....	79
3.4	A cadeia produtiva da reciclagem e os desafios para uma economia circular.....	85
3.5	A logística reversa e a responsabilidade compartilhada no papel do setor privado ..	87
4	Consumo e participação para coleta seletiva e reciclagem	94
4.1	O papel do consumidor e os dilemas da prática de separação dos resíduos.....	98
4.1.1	<i>Plásticos</i>	100
4.1.2	<i>Metais</i>	104
4.1.3	<i>Vidro</i>	106
4.1.4	<i>Papel e Papelão</i>	109
4.1.5	<i>O valor de mercado para resíduos recicláveis</i>	111
4.2	Mecanismos para coleta seletiva	112
4.3	Os Pontos de Entrega Voluntária e as atitudes dos consumidores	116
4.4	A coleta seletiva solidária e o papel dos grandes geradores	118
4.5	Educação ambiental e formas de mobilização para participação dos consumidores.....	122
4.6	Limites e desafios para a implementação da coleta seletiva.....	127

5 A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS E A LEGISLAÇÃO ESTADUAL APLICÁVEL	131
5.1 Os consórcios públicos como solução para a gestão municipal compartilhada	139
5.2 Dados e informações sobre o CIMVALPI e o potencial de geração de RSU	141
5.3 O Município de Ouro Preto e a Gestão dos RSU	146
5.4 O papel da Secretaria de Meio Ambiente em parceria com as organizações de catadores locais	153
5.5 O Programa “Ouro Preto Recicla” e a gestão das associações de catadores	155
6 PERCEPÇÕES E POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO DISTRITO DE GLAURA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS.....	163
6.1 História e caracterização de Glaura – distrito de Ouro Preto.....	163
6.2 A coleta seletiva em debate nos eventos em distritos da região de Glaura.....	171
<i>6.2.1 Encontro da Rede de Parceiros da Coleta Seletiva no município de Ouro Preto.....</i>	<i>169</i>
<i>6.2.2 Reunião Oficina Participativa da Revisão do Plano Diretor em Glaura.....</i>	<i>172</i>
<i>6.2.3 A ACARV: área de atuação e a infraestrutura da Associação apoiada pela Prefeitura de Ouro Preto.....</i>	<i>176</i>
<i>6.2.4 Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto.....</i>	<i>181</i>
6.3 Possibilidades de ampliação para atender o distrito de Glaura	187
6.4 Dificuldades e desafios: como fazer girar o sistema em rede na cadeia da reciclagem.....	189
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	191
REFERÊNCIAS.....	196

1 INTRODUÇÃO

Nas ciências sociais, o tema “lixo”, ou resíduos, corresponde a um agrupamento de emergentes e crescentes subdisciplinas conhecidas como “estudos do descarte”, um campo interdisciplinar que envolve questões políticas, sociais, ambientais, ecológicas, econômicas. Diz respeito a relação dos humanos com os não humanos e como o lixo constitui um e o outro. Não se trata apenas de caracterizar uma coleção de itens descartáveis, mas o estudo sobre o descarte pode ser poderoso se visto como uma ferramenta que pode influenciar atitudes e desafiar normas socioculturais, além de estar em constante mutação (O’Hare, 2019; Hawkins, 2006).

Enquanto aspectos das relações humanas, o descarte tem inúmeras abordagens e, por essa razão, o estudo sobre “lixo” pode ter diferentes visões epistemológicas, diversas representações e perspectivas culturais na interlocução com as questões políticas, econômicas, que também incluem religião, materialidade, comunicação, e representam o cerne da sociedade contemporânea, pois refere-se a hábitos sociais, representações culturais.

Mary Douglas, contribuiu para a antropologia do lixo, quando escreveu “Pureza e Perigo”(1966) e tratou da relação entre a pureza, no sentido de limpeza e de ordem, por outro lado o perigo como sujeira ou desordem, em uma análise sobre a imposição de padrões de ordenação, pensados a partir de regras simbólicas. A poluição usada no sentido simbólico do medo pela imposição de valores morais e certas regras sociais que relacionam o perigo a certos tipos de contágio, ou contato perigoso. Nesse sentido, “algumas poluições são usadas como analogias para expressar uma visão geral da ordem social” (Douglas, [1966] 2014, p.14). O desperdício (ou “lixo”) estaria conectado às noções de valor e aos processos classificatórios e de organização humana, pois a higiene pode ser um bom caminho, desde que a sigamos com autoconhecimento, pois se impureza é essencialmente desordem “não há sujeira absoluta: ela existe aos olhos de quem a vê” (Douglas, [1966] 2014, p.12).

“Lixo” é o nome dado a tudo o que é excluído, posto de lado, escondido, enterrado, retirado do espaço, distanciado, “jogado fora”. Como matéria, circula nas diferentes esferas da sociedade, espaços coletivos ou não, pois dejetos são inerentes à natureza humana. Neste aspecto, é um elemento da cultura, onde ocorrem diversos fenômenos de significação. “Lixo é algo que a cultura produz e não retém, quase um dejetos de simbolismo, uma excrescência do social, um defecar em que a cultura devolve à natureza aquilo que retirou dela” (Rodrigues, 1995, p.104).

As marcas resultantes dos efeitos ambientais decorrentes do exponencial crescimento da população humana e do desenvolvimento econômico e tecnológico deixadas pela ação do homem no planeta Terra, no século XXI, já são tantas, tão espalhadas e tão profundas que podem ser denominadas “tecnofósseis”. Estão por todas as partes, desde o fundo dos oceanos ao topo dos picos mais altos, e são resíduos de plástico, concreto, alumínio e outros materiais artificiais que são depositados como materiais sedimentares, alguns resíduos já são encontrados na forma de micro plásticos na biota marinha e até mesmo no organismo humano (Baima, 2016).

Nesse sentido é que o problema do descarte levanta questões normativas sobre como alguém deve se livrar das coisas, incluindo o que deve ser descartado, quando e para onde deve ir as coisas consideradas desnecessárias ou indesejáveis. Assim, consumo e descarte nos levam a questionar sobre o papel do consumidor na sociedade contemporânea.

O descarte está relacionado ao consumo e diz respeito aos direitos e normas que impõem um sistema de valores na ordenação jurídica. Segundo Patrícia Lemos (2012), “o consumo é um ato social, que se realiza a partir de padrões culturais” de onde decorrem presunções legais de sua vulnerabilidade, enquanto “o consumo apresenta reflexos que ultrapassam a figura do consumidor”, sendo um dos mais consideráveis o descarte dos resíduos decorrentes do consumo (Lemos, 2012, p.24).

As diversas formas de gestão dos resíduos dizem respeito a organização do descarte em massa das populações, fazem parte da organização urbana e configuram um complexo sistema de relações sociais, comerciais, econômicas, nos mais diversos fluxos dos resíduos, gerando preocupações morais e relações de propriedade, políticas, de infraestrutura e relações sociomateriais amplas. Os princípios recentemente propostos para uma nova economia circular¹ propõem uma “reimaginação” e reavaliação das coisas e bens descartados, por meio do reparo e reutilização, com a redução do consumo, ou adoção de um “consumo consciente” como tônica para novas práticas alternativas e novas formas de geração de valor (Isenhour; Reno, 2019; Martínez, 2017).

¹ A Fundação Ellen MacArthur divulgou ideias sobre economia circular em relatórios datados de 2014, em seguida o Plano de Ação da União Europeia de 2015, com o objetivo de repensar de forma sustentável o consumo, a produção e a gestão de resíduos e matérias primas. A economia circular é a única que é restaurativa e regenerativa desde o design dos produtos, visando o ciclo de vida dos produtos longo e mantendo seus componentes com maior utilidade e valor. Esse novo modelo econômico procura dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos, abordando os crescentes desafios relacionados aos recursos e à geração de emprego e renda com redução dos impactos ambientais, baseado no pensamento sistêmico e em fatores tecnológicos e sociais que permitam a transição para a economia circular (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Até 2010, não existia no Brasil uma política nacional que definisse os padrões sustentáveis de produção e consumo, como os preconizados como formas de atender as necessidades das gerações atuais, permitindo melhores condições de vida sem comprometer a qualidade ambiental e as necessidades das futuras gerações. Ainda que a Constituição Federal já garantisse, no artigo 225, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida. Percebe-se uma busca pela defesa de uma vida sadia em um dilema de difícil equação. Como conservar a natureza e gerar menos impacto com um padrão de consumo que ultrapassa as condições de organização nos processos de urbanização e subestima os impactos decorrentes das atividades humanas, nos afastando dos ambientes naturais equilibrados (Lemos, 2012; Barros, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, foi regulamentada pelo Decreto no 7.404, de 23 de dezembro de 2010, tendo levado vinte anos em tramitação legislativa até sua aprovação (Brasil, 2010a, 2010b).

Conforme preconiza a lei, os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva pelo plano municipal, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. As determinações relativas aos cidadãos/municípios são para o cumprimento da disponibilização para a coleta dos resíduos, com obediência aos dias, horários e formas de acondicionamento e apresentação determinadas pela legislação ou pelos códigos de posturas municipais. Caso não haja tal obediência, a responsabilidade não estará cessada e o gerador estará sujeito às penalidades cabíveis (Silva Filho; Soler, 2015, p. 75).

A PNRS propõe, em seus princípios, o direito à informação e ao controle social, pois percebe-se que a falta de informação sobre quais materiais podem ser reciclados e incluídos nos processos de separação e descarte de resíduos para a reciclagem é um dos principais problemas registrados pelos catadores e atores que atuam no sistema em cadeia da reciclagem, principalmente em relação aos materiais advindos da coleta seletiva onde os consumidores são os atores principais. Um grande volume de material coletado pelos sistemas municipais de limpeza urbana, mesmo sendo pela coleta seletiva, é entregue nos galpões dos catadores com muita presença de rejeitos, ou seja, materiais contaminados e sujos, o que inviabiliza a comercialização dos recicláveis.

Entretanto, os modelos de gestão para os resíduos sólidos urbanos, ainda que existam normas anteriores à legislação nacional como as leis estaduais e municipais, demandam do poder público a adoção de procedimentos que envolvem consonância com outras políticas como a de saúde, desenvolvimento, meio ambiente, além de vários outros elementos do

gerenciamento como a compreensão técnica do que significa o ciclo de vida dos materiais e produtos, da logística reversa para restituição da matéria reciclável aos ciclos produtivos, dos consórcios intermunicipais.

Esses processos estão alinhados com o conceito de gestão integrada dos resíduos sólidos, que consta da Lei que trata da Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de Minas Gerais (Lei nº 18.031/2009), legislação que está em consonância com outras legislações estaduais, e define a gestão integrada dos RS como

o conjunto de articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (Minas Gerais, 2009).

A mesma lei prevê que o manejo integrado e as formas de operacionalização de responsabilidade dos serviços públicos devem compreender as práticas de não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, estando em consonância com a PNRS e com os princípios da economia circular.

A proposta de gestão integrada dos resíduos sólidos demanda uma série de procedimentos, contratos públicos e a implantação de sistemas altamente complexos que devem prever em seus objetivos principais satisfazer às demandas dos cidadãos, promover a saúde e o bem-estar da população, proteger a qualidade e garantir a sustentabilidade do ambiente urbano, preservar os recursos naturais, desde a extração até a disposição final dos rejeitos, adotar processos eficientes e economicamente viáveis, garantir emprego e renda (Barros, 2012, p.23). Essa gestão integrada só é possível com a adoção de práticas de coleta diferenciada dos resíduos sólidos, sendo a coleta domiciliar para resíduos orgânicos e rejeitos e a coleta seletiva, com a participação prioritária das organizações de catadores de materiais recicláveis, conforme dita a PNRS (Brasil, 2010).

Contudo, a realidade brasileira ainda é muito distinta, especialmente quando se verifica a presença de aproximadamente 48% dos municípios com a disposição inadequada dos resíduos sólidos, destinando todo o descarte das populações em lixões, mesmo que o índice médio de atendimento à população pela coleta domiciliar seja de aproximadamente 90%. Um contingente de 2.257 municípios, segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), destina os resíduos para lixões ou aterros controlados. Em sua maioria, são municípios de pequeno porte, que estão nas faixas 1 (até 30 mil habitantes) e faixa 2 (entre 30 mil e 100 mil habitantes).

A análise da responsabilidade no pós-consumo, ou seja, quando ocorre o descarte, é onde se posiciona o ator consumidor. Entretanto, o problema não pode ser transferido totalmente para o consumidor, pois normalmente existem poucas alternativas viáveis como a oferta de serviços adequados de coleta seletiva e mesmo informações suficientes para que este se conscientize e adote comportamento compatível, seja com a redução do consumo, seja com o descarte correto dos resíduos.

Outra disparidade de dados, análises e interpretações, ocorre nos processos de recuperação dos resíduos passíveis de reciclagem, ou taxas de reciclagem. Esta é uma prática necessária no complexo sistema em cadeia da reciclagem onde se posicionam atores importantes e significativos no sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos, representados pelos catadores de materiais recicláveis, que atuam nos mais diversos municípios brasileiros. Conforme os dados do SNIS (2021), dentre 1.664 municípios que declararam adotar a coleta seletiva, em 42% destes a coleta é realizada pelos catadores, seja organizados em associações ou em cooperativas (Associação Nacional dos Catadores, 2022).

Portanto, os catadores organizados em cooperativas e associações, somados aos catadores avulsos e autônomos, podem ser considerados os maiores recuperadores dos resíduos recicláveis que são reintroduzidos na cadeia da reciclagem, e estão distribuídos nos mais diversos municípios brasileiros. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus princípios e objetivos, instrumentos e planos, os considera como prioritários para a adoção de todos os processos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Quando as organizações de catadores, distribuídas pelo Brasil, mantêm convênio com as prefeituras, pressupõe-se que dispõem de instalações para triagem e recuperação dos resíduos, denominados galpões de triagem, onde realizam a separação e classificação dos materiais recuperados, de forma coletiva, em um processo de geração de trabalho e renda. Em alguns municípios brasileiros, são eles os responsáveis pelos serviços de coleta seletiva porta a porta nos domicílios e empresas, ainda que mantenham, ou não, contrato com as prefeituras (Dias, 2022).

Segundo Patrícia Iglesias Lemos (2012), muitas vezes as “informações necessárias à regulação ambiental são detidas apenas pelos entes privados” (Lemos, 2012, p.55), ou seja, pelas empresas, que representam os fabricantes, importadores, distribuidores e consumidores de produtos, responsáveis pela implantação de sistemas de logística reversa, que incluem os planos de gestão e são regulados por instrumentos legais determinados pela PNRS.

A melhor maneira de lidar com as questões ambientais está na participação social dos diversos setores da sociedade na implementação das políticas públicas, que deve ser assegurada, com acesso às informações, pois a conscientização da população é fundamental para a tomada

de decisões. Além disso, é necessária a existência de mecanismos que assegurem o gerenciamento dos resíduos sólidos na responsabilidade do poder público municipal, tendo como meta coletar, tratar e dispor os resíduos gerados por todos os grupos de população urbana de uma maneira social e ambientalmente satisfatória usando os meios econômicos disponíveis. Os governos locais são responsabilizados por providenciar serviços de gerenciamento de RS, respaldados pela maioria das leis, que lhes dá propriedade exclusiva sobre os resíduos quando são colocados fora das casas ou dos estabelecimentos para serem coletados. Ocorre que muitas vezes há uma perda de produtividade devido a longos trajetos realizados pela frota de coleta, pois as áreas para disposição ficam cada vez mais distantes dos centros urbanos. O desafio é grande para que ocorram atividades eficientes em relação ao trabalho e percurso dos veículos no atendimento à coleta dos resíduos da população urbana (Barros, 2012, p.25).

As administrações municipais brasileiras, considerado o contingente de municípios com pequenas populações, geralmente, ainda não estão preparadas para a complexidade dos procedimentos da gestão integrada dos resíduos sólidos. Ainda recentemente, a preocupação dos administradores públicos ia somente até um pouco além da coleta, feita de modo pouco eficiente, e com tratamento e disposição final lidada de forma omissa, comprovado pelo enorme contingente de lixões espalhados pelo território brasileiro.

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), é preciso desenvolver um projeto que mapeie os lixões nos 5.570 municípios brasileiros, pois ainda não é possível obter informações fidedignas sobre quantos lixões ainda existem e onde estão localizados. A legislação impõe o fim da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos e o encerramento dos lixões, sendo necessário reabilitar as áreas contaminadas pelos dejetos, sendo um processo dispendioso que envolve questões políticas, ambientais, sociais e econômicas. Estima-se, segundo cruzamento de dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana (ABRELPE), que existam 2.500 lixões no Brasil. A quantidade de resíduos lançados a céu aberto, por ano, no país é de cerca de 29,7 milhões de toneladas, contaminando a terra, as águas, emitindo poluentes no ar e gerando vetores que causam impactos diretos na saúde das pessoas.

Uma solução que vem sendo adotada, em consonância com a legislação nacional e estadual, observado o caso de Minas Gerais, são os consórcios intermunicipais. Mesmo em pequenas comunidades é preciso ser considerada a necessidade de implementação de uma coleta de resíduos sólidos urbanos de forma eficiente, de forma adaptada à realidade local, mas atendendo às exigências legais e buscando soluções para melhoria contínua dos serviços, dos

seus recursos humanos e de mecanismos financeiros, pois estes existem e estão disponíveis desde que haja planejamento e interesse político para elaboração de projetos.

As populações vêm percebendo os impactos e riscos de um manejo inadequado dos resíduos quando verificam a poluição dos cursos d'água, sendo necessário buscar soluções e viabilidade econômica. Nesse sentido, a reciclagem e a compostagem são técnicas que colaboram com a preservação do meio ambiente. A recuperação dos resíduos recicláveis, de modo geral, vai além da separação nas fontes geradoras ou nas usinas de beneficiamento. O reaproveitamento de materiais como papel, papelão, plásticos, vidro, metais, poupa recursos naturais, e diminui as quantidades de resíduos que vão para os aterros sanitários, consequentemente aumentando sua vida útil, reduzindo os custos financeiros do processo e contribuindo para a melhoria das condições ambientais. É preciso ponderar e avaliar em uma análise socio-financeira-ambiental como o reaproveitamento dos materiais recicláveis contribui de forma significativa para a redução de custos das atividades essenciais à limpeza urbana.

É este contexto que motiva a realização dessa pesquisa de doutoramento.

Esta tese objetiva analisar os aspectos relacionados aos fluxos dos resíduos sólidos urbanos no gerenciamento integrado, tendo como cenário o município de Ouro Preto e o distrito de Glaura, Minas Gerais, verificando sua adequação à legislação pertinente.

A escolha desse município se deu por fazer parte da experiência pessoal da pesquisadora enquanto tema de atuação profissional e com o intuito de contribuir com as tomadas decisão por parte dos atores que compõem todo o sistema integrado da gestão dos resíduos sólidos urbanos, como instituições do poder público municipal, catadores e catadoras de materiais recicláveis e a população em geral.

O objetivo geral da tese é analisar os desafios na operacionalização da PNRS quanto a gestão dos resíduos sólidos urbanos, e seus reflexos, usando como exemplo o município de Ouro Preto - Minas Gerais, e o distrito de Glaura.

Para tanto, foram analisados os princípios e mecanismos legais aplicáveis em uma visão geral da gestão integrada de resíduos sólidos municipais no contexto brasileiro, a complexidade inerente às negociações políticas, institucionais, sociais, econômico-financeiras e técnicas, e a participação da comunidade em relação às formas de comunicação e integração que podem influenciar positivamente a mudança de comportamento quanto ao descarte de resíduos sólidos urbanos.

Com esse objetivo busca-se verificar a hipótese de que *em municípios de pequeno porte o problema da gestão integrada dos resíduos sólidos está diretamente relacionado à falta de informação, às dificuldades técnicas e financeiras do município para adoção das práticas*

previstas na legislação aplicável e à falta de conhecimento e responsabilização da comunidade para uma possível participação na coleta seletiva.

Os aspectos econômicos resultantes da comercialização dos resíduos recicláveis (papel e papelão, plásticos, alumínio, metais e vidros) referenda a hipótese que considera que *independente de uma política pública municipal estruturada para a coleta seletiva na gestão dos resíduos sólidos urbanos existe uma economia da funcionalidade aplicada à cadeia da reciclagem, que gera trabalho e renda tanto para catadores organizados em associações e cooperativas quanto para as pessoas que identificam o valor dos resíduos como recursos, ou seja, existem fluxos econômicos caracterizados como a cadeia da reciclagem, onde participam diversos atores.*

Os objetivos específicos visam contestar ou respaldar as hipóteses apresentadas e se dividem em analisar como o município Ouro Preto/ MG e o distrito de Glaura lidam com a legislação da gestão dos RSU; verificar as possibilidades de implantação da coleta seletiva no município de Ouro Preto e o distrito de Glaura; e registrar a presença de outros atores que participam da cadeia produtiva da reciclagem, organizados ou não em associações de catadores, no entorno do distrito de Glaura.

Como a proposição do problema de pesquisa diz respeito à geração de resíduos sólidos e suas formas de gestão, envolvendo um sistema complexo e composto de diversos atores, sendo o principal a população em geral, a metodologia utilizada é qualitativa.

A pesquisa qualitativa envolve as ciências humanas e sociais caracterizada pelo campo transdisciplinar e permite adotar múltiplos métodos de investigação “para o estudo de um fenômeno situado no local em que ocorre, procurando tanto encontrar o sentido desse fenômeno quanto interpretar os significados que as pessoas dão a eles” (Chizzotti, 2002, p. 221).

A análise documental visa atender ao primeiro objetivo específico com a identificação de documentos entre eles a legislação pertinente nos âmbitos nacional, estadual e municipal, postagens e mídias, jornais e publicações em sites, entre outros.

O cenário da pesquisa se dá no âmbito do município de Ouro Preto, com levantamentos de documentos pertinentes à gestão municipal como legislações específicas, para compreender como se dá o processo político quanto a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

O acesso aos documentos que compõem os mecanismos legais municipais foi disponibilizado pelos técnicos da secretaria municipal de meio ambiente da Prefeitura de Ouro Preto, e compostos com as publicações da Fundação Gorceix, instituição que atua no apoio e desenvolvimento de ciência e tecnologia do setor minero-metalúrgico e tem parceria com a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Essa instituição realizou assessoria para o Plano

Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) para o Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga, do qual o município de Ouro Preto participa.

Como a pesquisa se desenvolve em uma localidade específica, sendo o distrito de Glaura, que faz parte da divisão territorial do município de Ouro Preto, na composição dos objetivos específicos (2 e 3) e da segunda hipótese, a metodologia do estudo de caso se justifica por permitir uma descrição e explicação abrangentes dos diversos componentes de uma determinada situação social, na tentativa de verificar as interrelações entre os componentes, ou atores da comunidade, em relação ao problema do lixo, ou dos seus descartes.

Seguindo as tradições sociológicas, segundo Jean Poupart (2012), “misturar-se às atividades cotidianas dos atores, com a ajuda da observação participante, constitui o melhor meio de perceber suas práticas e interações, como também de interroga-los durante a ação” (Poupart, 2012, p.217). No método “o pesquisador torna-se participante no evento ou grupo social estudado”. A intenção é colher informações detalhadas mergulhando nos eventos que acontecem na comunidade, sendo aqueles relacionados com a organização urbana e especificamente com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, para observar e entender o comportamento social das pessoas em relação ao lixo (Babbie, 1999, p.74).

O desenvolvimento da pesquisa como parte da metodologia se deu em eventos e visitas técnicas realizadas no âmbito do município de Ouro Preto, MG, como: reunião do programa da “Rede de Parceiros Reciclo Agora” - patrocínio da Vale e consultoria da empresa RC8 para acompanhamento das organizações de catadores apoiadas – Ouro Preto, ocorrido em 22/06/2023; Oficina Participativa da Revisão do Plano Diretor e Legislação Complementar, conduzido pela Fundação Gorceix, em Glaura, 03/08/2023; inauguração da Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV), em Cachoeira do Campo – 22/09/2023; reunião na Secretaria de Meio Ambiente com representantes do programa “Ouro Preto Recicla” e administração do aterro para levantamento de informações, conforme solicitado em ofício – Ouro Preto, 22/09/2023; reunião na Universidade Federal de Ouro Preto, com Professor Máximo e a Diretora de Mobilização Social da Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto, para colaborar na organização do Fórum Lixo e Cidadania a ser realizado no Centro de Convenções da UFOP, em Ouro Preto – 09/10/2023; realização do Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto – 08/11/2023.

Um recurso complementar utilizado como instrumento de pesquisa são as entrevistas semiestruturadas. A entrevista não dirigida tem a vantagem de proporcionar liberdade ao entrevistado sobre o tema, ainda que exista o risco de pré-estruturação do discurso do

entrevistado, entretanto, é uma forma de enriquecer o material de análise e o conteúdo da pesquisa (Poupart, 2012; Richardson, 2009).

Neste caso, a amostra ou unidades de análise de atores representativos da pesquisa, ou meios para a coleta de dados, tem como representantes a pessoa que coleta e comercializa materiais recicláveis e é residente de Glaura, e o presidente da associação do distrito de Cachoeira do Campo, conforme os objetivos propostos.

A presente tese está organizada em cinco capítulos além da introdução e considerações finais. O segundo capítulo tem como base a análise documental e os princípios legais, é intitulado Fundamentos Teóricos da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, princípios e mecanismos legais, em que foram apresentadas as bases fundamentais para a elaboração dos processos integrados da gestão dos resíduos sólidos, suas peculiaridades e diversidades características do país, questões demográficas, ordenamento jurídico em torno da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sistemas de logística reversa, a cadeia da reciclagem e responsabilidades dos atores, as regulamentações estaduais decorrentes da PNRS e considerações acerca do arcabouço legal em torno da problemática dos resíduos sólidos no país.

A abordagem teórica complementar e crítica aos documentos legais contou com o pensamento de Associação Nacional dos Catadores (2022), Barros (2012), Cardoso (2012), Dias (2011), Dornier *et al.* (2000), Gottidiener (1997), IPEA (2012), Isenhour; Reno (2019), Leite (2019), Lemos (2012), MacDonough (2013), Mafra (2017), Magera (2013).Martínez (2017), Mascarello (2018), Piaia, Vasconcelos, Castilhos (2020), Pinhel (2013), Roges; Tibben-Lembke (1999), Silva Filho; Soler (2015), Soler (2023), Soler; Kodaira (2014), Tadeu *et al.* (2013).

O terceiro capítulo Sustentabilidade como viabilidade social, ambiental e econômica da reciclagem: lixo ou resíduos discute a interface entre o conceito de sustentabilidade e preservação do planeta com o sentido dos objetos considerados lixo no final do ciclo de vida dos produtos representado por estudos do descarte e a relação das pessoas com os resíduos e como os descartam. Lixo ou resíduos são vistos na ótica da antropologia como problema social, mas também na abordagem econômica materialista dos constantes fluxos de materiais, em uma análise crítica da relação de possíveis valores, seja utilitário ou humanista que podem dar significado à reciclagem e aos seus principais atores na economia solidária, que são os catadores e catadoras de materiais recicláveis, organizados em associações e cooperativas, ou de maneira autônoma. Indicadores e índices de sustentabilidade podem ser aplicados à gestão dos resíduos sólidos urbanos nas dimensões da coleta seletiva em relação a capacidade dos municípios em implementar e desenvolver programas para atendimento da população com objetivo de

recuperar os materiais recicláveis para a cadeia, com geração de trabalho e renda. Nesse sentido, a economia circular se relaciona com os processos sustentáveis que visam a recirculação dos materiais, como matéria-prima para produção de novos produtos sem a extração de recursos naturais virgens. Com esses conceitos interligados e conectados foi definida a logística reversa e como esta vem sendo desenvolvida pelas empresas conforme determinação da PNRS.

A abordagem sobre os temas contou com referências dos autores Akesson (2006), Alexander; Reno (2012), Alvarez (2006), Andrade; Figueiredo; Faria (2008), Avina (2012), Besen (2013), Besen *et al.* (2012), Günther (2012), Bouvier; Dias (2021), Calderoni (1990), Castells (1980), Cetrulo (2020), Combijin; Rial (2016), Crivellari (2008), Dias (2003), Dias (2009), Duston, 1993), Evans, Campbell, Murcott (2013), Ferguson (1994), Freitas (2005), Frow (2003), Gandy (2013), Gordillo (2014), Gregson; Crang (2010), Grimberg (2007), Hawkings; Mueke (2003), Hawkins (2006), Jaffe; Durr (2010), Jewitt (2011), Kemp (2008), Kirby (2011), Kirchherr *et al.* (2017), Legaspe (1996), Liboiron (2013), Lopes; Albuquerque (2013), Lynck (1990), Mafra (2022), Magera (2013), Malheiros (2002), Malheiros *et al.* (2012), Martínez (2017), Matsumura *et al.* (2022), Moura (2018), O'Brien (2011), O'Hare (2019), Oslen; Pétursdóttir (2014), Ouriques (2002), Pinhel (2013), Pisano; Demarjorovic; Besen (2022), Rennó (2013), Reno (2015), Rial (2016), Sachs (2009), Scanlan (2005), Secco-Oliveira *et al.* (2021), Silva (2014), Silva (2016), Singer (2002), Sorj; Gomes (2011), Sosna; Bunclíková (2017), Ssorin-Chaikov (2016), Stoler (2013), Swanton (2014), Thill (2015), Thompson (1979), Vilhena (2010), Winegar (2016), Wirth (2013).

O quarto capítulo Consumo e participação para coleta seletiva e reciclagem discute questões conceituais e metodológicas sobre o que é o consumo, como defini-lo e debate-lo no contexto da sociedade contemporânea, visto como um aspecto da cultura material que representa certos perigos, tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. Como relacionar com o consumo e todas as estratégias de marketing que vão na contramão dos preceitos da sustentabilidade? Como ultrapassar os paradigmas do desejável e do indesejável que resultam apenas no “jogar fora” e adotar novos valores compatíveis com a sustentabilidade no sentido da manutenção da vida para as presentes e futuras gerações? Como tornar o ato de descartar uma ação consciente e solidária? São dilemas que perpassam o conhecer para praticar ações sustentáveis, com o desenvolvimento do pensamento crítico a partir de processos mentais. Baseado nesses princípios, foram apresentadas as características de cada tipo de material (plásticos, metais, vidro, papel e papelão), que de uma maneira geral possuem potencial, viabilidade ou inviabilidade para a reciclagem. Saber conhecer para que se possa interpretar e debater questões reais com base em conceitos, princípios, fatos, proposições e teorias. Aprender

a conhecer se manifesta no desenvolvimento de esquemas cognitivos, que proporcionam a construção do conhecimento. Com esse propósito, foram apresentados os mecanismos para a coleta seletiva, sendo a coleta porta-a-porta ou a voluntária, assim como as possibilidades de parcerias com empresas. Não poderia deixar de perpassar o papel da educação ambiental e de programas de comunicação social como formas de mobilização e participação dos consumidores. São diversos os limites e desafios para implantação de sistemas eficientes de coleta seletiva e somente pela ótica da interdisciplinaridade e da sustentabilidade, de forma integrada nos pilares social, ambiental, econômico e cultural, serão, de fato, implementados sistemas participativos e em rede, que tornem possível a (re)circularidade dos materiais nas cadeias produtivas.

O pensamento dos autores e referências de algumas associações empresariais e organizações não governamentais contribuiu com a abordagem e o conteúdo do tema, sendo: Associação Brasileira do Alumínio (2009), Associação Brasileira do Aço (2009), Associação Brasileira da Indústria do Plástico (2018), Associação Brasileira de Latas de Alumínio (2009), Associação Brasileira de Embalagem (2014); ASTM (2009), Barbosa; Campbell (2006), Barros (2012), Bauman (2008), Bauman (2009), Benson (2000), Caldeira *et al.* (2009), Campbell (1987), Cardoso (2020), Cempre (2020), Coalizão Embalagens (Relatório) (2021), Costa-Nascimento; Teodósio (2019), Demajorovic, *et al.* (2012), Dias (2003), Dias (2009), Douglas; Isherwood (2006), Drucker (2001), Featherstone (1991), Gomes; Carminha; Memória (2019), Grimberg (2007), Hamza *et al.* (2022), Hawkins (2006), Lima, *et al.* (2022), Lipovetsky (2007), MacDonough (2013), Mafra (2011, 2017, 2018), Manzini (2002), Mercedes (2017), Miller (2007), Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2012), Ouriques; Mafra (2013), Owen Illinois (2017), Pinto-Coelho (2009), Pragma (2022), Reciclaço (2009), Reno (2015), Rodrigues (1995), Ropke (2005), Scanlan (2005), Shove (2003), Slater (1997), Vilas Boas (2018), Vilhena (2013), Zanin & Mancini (2009).

O quinto capítulo tem como título A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios de Minas Gerais e a legislação aplicada foram apresentados os problemas de gestão dos resíduos sólidos no estado, que é composto por 853 municípios com realidades demográficas e econômicas muito díspares, sendo que 88% dos municípios possuem até 30 mil habitantes. A presença de muitos lixões e aterros controlados, demonstra a complexidade e dificuldade de adequação à legislação para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. A evolução dessa situação no estado é recente e a tendência é a adoção de sistemas de consórcios públicos para a realização de ações conjuntas que garantam viabilidade técnica e econômica.

Essa tendência se confirma com a participação de 500 municípios em 39 consórcios públicos para a gestão de resíduos sólidos.

O município de Ouro Preto realizou medidas recentes para desativar o lixão, anteriormente um aterro controlado que deixou de ter suas atividades monitoradas, e aderiu ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI). O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) dos municípios aderentes a consórcio foi realizado por meio de assessoria técnica da Fundação Gorceix, instituição de apoio ao desenvolvimento de ciência e tecnologia do setor minero-metalúrgico, por meio do departamento de meio ambiente, que trabalha em projetos, diagnósticos sobre emissão de resíduos urbanos e industriais, e recuperação de áreas degradadas.

Para construção desse capítulo, foram relevantes as informações disponibilizadas pelos técnicos da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (SEMAD), informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA) sobre os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) como base de dados sobre resíduos sólidos. Utilizando a metodologia apresentada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) foi realizada pela autora uma projeção conceitual teórica da quantidade de resíduos potencialmente gerada nos municípios, pois não foram obtidos dados concretos ou atualizados sobre a geração de resíduos na região da pesquisa. Outras informações foram coletadas por meio de análise documental, como o PIGIRS disponibilizado pela Fundação Gorceix e informações sobre o Consórcio CIMVALPI.

A contribuição da Secretaria Municipal de Ouro Preto (SEMMA) foi fundamental por disponibilizar informações sobre a legislação e ações desenvolvidas no programa “Ouro Preto Recicla”. As informações de base institucional se completaram com referências teóricas dos autores: Barros, (2012), Pacheco, (2021); Magera, (2013), Fonseca *et al.*, (2018); Lima *et al.*, (2011), ANCAT, (2022).

O sexto capítulo, com o título Percepções e possibilidades de implantação de um sistema de gestão integrada dos RSU no distrito de Glaura: oportunidades e desafios apresenta a história e caracterização do distrito de Ouro Preto/ Glaura, que possui uma população aproximada entre 1.400 e 1.500 habitantes e está localizado na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, próximo da nascente, e é uma localidade que atrai turistas. Com a participação como observadora participante em alguns eventos contribuiu para levantamento de informações e percepções da população local em relação a problemática dos resíduos sólidos e as possibilidades de expansão da coleta seletiva na região, sendo a reunião da oficina participativa da revisão do Plano Diretor,

coordenada pela Fundação Gorceix, o encontro da rede de parceiros da coleta seletiva no município de Ouro Preto e o Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto, o qual tive a oportunidade de colaborar com a organização a convite da UFOP e com a participação da SEMMA, quando foram apresentados e levantados pontos relevantes em relação a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos no município e região. A inauguração da Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV) foi um momento importante para aproximação do Prefeito, do Secretário de Meio Ambiente e dos parceiros que apoiam o movimento. Foi realizada uma entrevista semiestruturada com o Presidente da ACARV e avaliado o roteiro para a coleta seletiva e a quantidade de material reciclável que está sendo coletada. Outra contribuição fundamental foi com o dono do comércio de materiais recicláveis localizado no distrito de Glaura, sendo uma experiência exitosa, mas individual e informal. Ele conhece bastante do mercado, dos tipos de materiais e dos processos de triagem, pois trabalha há 20 anos com reciclagem. Os representantes da SEMMA não tinham conhecimento dessa atividade em Glaura, e pode ser uma alternativa para a realização de uma coleta seletiva mais estruturada e ampliada na região, incluindo os subdistritos ou localidades próximas.

Nesse capítulo também foram apresentadas algumas dificuldades e desafios para que o sistema em rede na cadeia da reciclagem ocorra, com aspectos relativos ao mercado e à participação da população. Referências e pensamentos dos autores colaboraram na construção do conteúdo: Vasconcellos (1904), Werkema (2010), Barbosa (1995), Alves (2018), Dias (2022), Du Tertre (2007), Sen (2010), Kemp (2008), Neves (2010), Löwy (2017), Bauman (2008), Ouriques (2007), Barros (2012).

Por fim, as considerações finais e principais conclusões da pesquisa, seguido das referências bibliográficas.

2 FUNDAMENTOS DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, PRINCÍPIOS E MECANISMOS LEGAIS

As formas de gestão dos resíduos não podem ser descartadas da abordagem sobre a origem e o destino das coisas, pois diz respeito exatamente às formas de organização do descarte em massa das populações. Fazem parte da organização urbana e configuram um sistema complexo de relações sociais, comerciais, econômicas, onde os fluxos dos resíduos geram preocupações morais e relações de propriedade, políticas, de infraestrutura e relações sociomateriais amplas (Isenhour; Reno, 2019; Martínez, 2017).

Uma das características do Brasil, além de representar um grande contingente territorial com uma área de 8.510.418 km² e densidade demográfica de 23,86 hab./km², é elevado o número de municípios, sendo 5.568 mais o Distrito Federal e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, totalizando 5.570. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o número de cidades com 500 mil habitantes é de 49 e juntas representam 31,9% da população brasileira. Entretanto, 67,7% dos municípios (3.770) têm menos de 20 mil habitantes e concentram 14,8% da população com 31,6 milhões de habitantes; e mais da metade da população (57,7%), ou 123 milhões de habitantes, se concentra em apenas 326 municípios (5,8%) com mais de 100 mil habitantes (Agência Brasil², 2021).

A contagem da população interfere diretamente nos cálculos para a geração de resíduos sólidos urbanos, no planejamento para a gestão integrada. O Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Pesquisas Geográficas (IBGE) produz informações com o objetivo de colaborar para o desenvolvimento e implementação de políticas públicas. Realizado em 2022, o censo brasileiro indica uma população residente no país de 203,06 milhões de habitantes. São Paulo é o Estado mais populoso com 44.420.459 pessoas, seguido de Minas Gerais com 20.538.718 habitantes, sendo os estados com maior densidade populacional, seguidos de Rio de Janeiro, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Ceará, Pará e Santa Catarina. A taxa de crescimento anual nacional ficou em 0,52% (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

Como o enfoque da pesquisa está na gestão dos resíduos sólidos urbanos, justifica-se detalhar como se dão as classificações de população urbana e população rural, visto que esta delimitação influencia na obtenção e análise do planejamento e dos resultados.

² Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-08/brasil-tem-49-municipios-com-mais-de-500-mil-habitantes>

Segundo o IBGE, a população urbana diz respeito ao conjunto de pessoas que habitam em áreas correspondentes a cidades (sedes municipais), vilas (sedes distritais) ou áreas urbanas isoladas. A base territorial do IBGE diferencia e qualifica as áreas urbanas e as áreas rurais a partir de critérios administrativos, critérios espaciais e critérios morfológicos. Estes se baseiam na identificação de cidades e vilas, na ocorrência de dispersão ou aglomeração de edificações, na presença de comércios, serviços e de atividades agropecuárias. Há uma diferença entre a delimitação de área urbana e rural conforme legislação estabelecida pelo poder público (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

O surgimento e aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ampliaram as possibilidades de análise espacial viabilizando diversas combinações nas relações matemáticas e estatísticas, modelos e representações gráficas, evidenciando formas espaciais como as redes, permitindo a identificação de novas territorialidades, tendo potencializado a investigação dos fenômenos rurais e urbanos e sua diferenciação (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

Aspectos distintos podem ser considerados em relação à participação da população em atividades de lazer e o campo que vem se tornando opção de moradia para os cidadãos originariamente urbanos. Existe, portanto, uma interação cotidiana na vida social entre as populações rurais e urbanas e seus modos de vida no campo e na cidade. O espaço especificamente rural pode ser caracterizado por aquele onde existem áreas de baixa densidade, possuem pouca acessibilidade e são associados a condições de atraso (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023, p.34).

Várias classificações foram sendo estabelecidas pelo IBGE para a caracterização dos espaços urbanos e rurais do Brasil, utilizando o critério de tamanho da população em áreas de ocupação densa em relação à população total, e também o critério de qualificação quanto ao grau de acessibilidade a centros urbanos para aquisição de bens e serviços mais complexos. Foram identificadas cinco classes de municípios, sendo predominantemente urbano, intermediário adjacente, intermediário remoto, rural adjacente e município rural remoto (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017).

Essas ponderações servem para reforçar a condição de extrema diversidade do país, sendo possível se considerar que o rural e o urbano são categorias complementares. Além das grandes dimensões com especificidades complexas em relação as áreas de contato com as rurais e urbanas e todas as dinâmicas envolvidas, relações sociais distintas, produção e apropriação dos espaços de formas diversas, ainda é necessário verificar as relações existentes, a presença da diversidade social e cultural e as ocupações laborais representadas nessas categorias. Todos

os dados decorrentes da ocupação demográfica e suas características são importantes para a elaboração de políticas públicas.

Sendo assim, para a definição de indicadores de desempenho para serviços de limpeza pública na gestão dos resíduos sólidos urbanos são necessárias informações que se baseiam em dados demográficos tais como a área administrativa ou política (em km²), área de serviço (em km²), número de residências, instituições na área de serviço, número de estabelecimentos comerciais e fábricas na área de serviço, número de parques e outros locais públicos na área de serviço, comprimento de vias necessitando varrição (km), comprimento de drenos necessitando limpeza (km). Quanto a geração de resíduos, ou a quantidade de resíduos gerados, são considerados os resíduos domiciliares (kg/hab.dia), resíduos comerciais (kg/m² ou kg/dia por unidade de venda), resíduos institucionais (kg/dia.m² ou kg/dia por volume de vendas), resíduos industriais (kg/dia), resíduos de varrição (kg/km.dia), resíduos de limpeza de drenagem (kg/d.km), resíduos totais (kg/hab./dia), outros resíduos (kg/hab.dia) (Barros, 2012, p.28).

Cabe destacar que o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos diz respeito a um processo operacional relativo a determinados tipos de resíduos, sendo os domiciliares e aqueles decorrentes dos serviços de limpeza urbana³. O gerenciamento dos resíduos sólidos municipais se refere à coleta, transferência, tratamento, reciclagem, recuperação de recursos, sendo uma das principais responsabilidades dos governos locais, caracterizado por um serviço complexo, envolvendo e demandando diversas capacidades organizacionais, técnicas e gerenciais, em um processo de cooperação entre numerosos agentes dos setores privados e público. Desta forma, engloba a coleta e armazenamento dos resíduos, limpeza de ruas e drenos, transferência, transporte e disposição de recursos. Também envolve a manutenção e reparo de veículos, gerenciamento financeiro, atividades administrativas, definição de roteiros, planejamento, registro de dados, gerenciamento de pessoal, planejamento estratégico e desenvolvimento. As instalações, geralmente, estão sob jurisdição da municipalidade, mas o setor privado também participa quando está responsável, em contratos realizados pelas prefeituras, pelo gerenciamento de parte dos serviços domésticos até a destinação ambientalmente correta dos resíduos coletados (Barros, 2012).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o conceito de integração dos diversos atores quando se refere à gestão integrada dos resíduos sólidos,

³ Resíduos domiciliares são os originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana são os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (PNRS, 2010, inciso I, Art.13, p.7).

pode ser entendida como a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável (Ministério do Meio Ambiente, 2007, p.14)

Desta forma, a preocupação com a coleta de resíduos sólidos é quase sempre relativa à população urbana⁴ e entende-se que as economias de escala colaboram para viabilizar o serviço. Quando considerado o desempenho da gestão de resíduos sólidos urbanos as medidas de produtividade impactam na relação da tonelada coletada, população atendida, custos da coleta (veículos/turnos/km coleta), manutenção dos veículos de coleta, população atendida em relação a população total, regularidade e frequência da coleta, segurança (Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2000).

O planejamento para a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais deve levar em conta as características topográficas das cidades, assim como o plano viário, o estado de pavimentação e calçamento das ruas, as diferentes zonas de ocupação, as quantidades e as características dos resíduos a serem coletados, assim como os locais de destino final. Algumas localidades, devido à complexidade, utilizam de instalações denominadas estações de transferência ou de transbordo, locais onde podem ser utilizados como intermediários, desde que não causem incômodos à população do entorno. Esses locais podem reduzir os custos do sistema e garantir maior eficiência na coleta, mas deve atender a padrões e critérios que minimizem os impactos ambientais e sociais, ou seja, aqueles que influenciam a opinião pública. A localização deve atender aos pontos, ou itinerários, das rotas de coleta, ou locais de tratamento e/ou de disposição final (Barros, 2012, p.151).

A disposição é às vezes denominada como a que se refere ao destino dos resíduos sólidos, sendo o local de depósito final ou processo final. O aterramento sanitário é considerado a técnica mais utilizada e adotada pela maioria dos municípios brasileiros que possuem capacidade para implantá-los, visto que o custo é elevado. Os lixões são locais a céu aberto, onde simplesmente é descarregado todo o lixo sem qualquer cuidado ou controle, sendo uma solução barata e simples, mas que causam sérios impactos, visto que podem estar próximos a corpos d'água, ou em ravinas, voçorocas, beiras de estrada, terrenos baldios, entre outros. Os problemas causados vão da poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo escoamento de chorume, decorrente da decomposição da matéria orgânica, que compromete vegetais aquáticos

⁴ A população urbana, segundo o IBGE, é definida como o conjunto de pessoas que habitam em áreas correspondentes a cidades (sedes municipais), vilas (sedes distritais) ou áreas urbanas isoladas. A localização de domicílios para ser considerada como urbana ou rural é determinada por lei municipal em vigor na data do censo demográfico (Barros, 2012, p.25).

e animais. Também pode ocorrer a deposição de metais pesados e outras substâncias perigosas. A disposição inadequada dos resíduos sólidos causa inúmeros problemas, como obstrução de dispositivos dos sistemas urbanos de drenagem das águas pluviais, causando alagamentos e inundações, além de comprometer os locais com poluição visual, causar impactos estéticos e emotivos nas pessoas (sensação de medo, nojo), além da geração de vetores que comprometem a saúde humana Segundo Rafael Barros (2012), a disposição inadequada dos resíduos sólidos se dá devido a falta de informação e desconhecimento dos problemas causados, também pela incompetência técnica e de pessoal capacitado nas instituições municipais encarregadas dos serviços de limpeza urbana, além da carência de recursos financeiros. Soma-se ao longo período sem a existência de um arcabouço legal federal e de técnicas mais eficientes para a destinação final dos resíduos sólidos. (Barros, 2012, p. 167-169).

Uma outra forma adotada para a disposição final dos resíduos sólidos, que visa minimizar os danos causados pelos lixões é o desenvolvimento de aterros controlados, mas não é uma forma ideal como a dos aterros sanitários. Segundo a norma ABNT NBR nº 8.849/85, que trata da apresentação de projetos de aterros controlados para os resíduos sólidos urbanos, um aterro controlado é uma

técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos cobrindo-os com uma camada de terra ou material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho (ABNT NBR 8.849, 1985).

O problema dos aterros controlados é não possuírem formas de impermeabilização da base e nem sistema de coleta e tratamento do chorume e dos gases gerados pela decomposição, além de não serem bem operados e monitorados⁵. Por isso não são considerados formas de disposição final ambientalmente adequada e não possuem licenciamento ambiental para funcionamento.

Já os aterros sanitários são obras de engenharia, definidos pela ABNT NBR nº 8.419/96, que define as condições técnicas para minimizar impactos ambientais, danos à saúde e utiliza princípios de segurança e monitoramento. São obras que demandam investimentos altos e, geralmente, possuem uma duração média de 20 anos em operação. Existe uma outra

⁵ A impermeabilização do solo impede que os líquidos provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos percole causando poluição e contaminação, principalmente em águas subterrâneas. A cobertura dos resíduos dispostos deve ser regular e diária, mas o que ocorre é que é, na maioria das situações, irregular e em longos intervalos (Barros, 2012, p.172).

possibilidade de execução e licenciamento ambiental para aterros sanitários de pequeno porte, para uma disposição diária de até 20 toneladas de material, que facilitam um pouco com custos mais baixos e facilidade na operação, entretanto, demandam espaços adequados o que muitas vezes depende da aquisição de terrenos, preparo e infraestrutura (Barros, 2012, p.172-175).

A Política Nacional de Saneamento, instituída pela Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, define o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e está integrada ao Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que possui um horizonte de aplicação de 20 anos, sendo de 2014 a 2033, tendo sido aprovado pelo Decreto nº 8.141 de novembro de 2013, e sua elaboração foi prevista na lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico. As metas do PLANSAB (revisado em 2017) possuem um horizonte que vai de 2023 a 2033, sendo 29 metas e 8 indicadores para resíduos sólidos urbanos. Como uma política pública importante para o desenvolvimento do país, o Plano é monitorado anualmente e são elaborados Relatórios de Avaliação Anual com acompanhamento dos indicadores, tendo sido publicados em 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 e 2020, sendo o de 2017 não publicado devido a revisão do plano⁶ (Brasil, 2023).

Um problema recorrente apontado nos relatórios de monitoramento da gestão do saneamento básico, dentre os pertinentes a resíduos sólidos, é a falta de dados atualizados e com amplitude nacional, o que inviabiliza a visão da evolução temporal dos indicadores. Existem falhas na publicação de importantes pesquisas que impactam o acompanhamento das metas estabelecidas no PLANSAB, segundo o relatório de 2020 (Brasil, 2020, p.24).

Ainda segundo o Relatório PLANSAB (2020), a disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos é um desafio a ser superado e, em 2020, mesmo tendo sido registrada uma involução no indicador em relação ao ano anterior, 2.257 municípios, ou 48,1%, ainda faziam a disposição dos resíduos sólidos em aterros controlados ou lixões. Entretanto, esse é um número que vem decrescendo e a meta para 2023 é de 34,8%, sendo que a região Sul é a que mais se aproxima da meta prevista (Brasil, 2020, p.40).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é administrado pelo Governo Federal no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. É constituído por um banco de dados com informações sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos urbanos, sendo um importante mecanismo para o planejamento e execução de políticas públicas, para a avaliação e desempenho dos serviços,

⁶ Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>

conhecimento e avaliação do setor de saneamento, aperfeiçoamento da gestão, orientação de atividades regulatórias e para o exercício do controle social. O desenvolvimento de indicadores foi consolidado desde 1995, servindo como referência e guia para a gestão. Ainda disponibiliza uma série histórica, onde é possível consultar as informações e indicadores de água e esgotos, resíduos sólidos urbanos e águas pluviais. Desde 2002, as informações foram consolidadas no relatório de manejo dos resíduos sólidos urbanos, onde é possível consultar informações e indicadores respectivos às prefeituras e órgãos municipais que respondem ao SNIS, com dados sobre os órgãos gestores, cobertura da coleta regular, unidades de processamento, destinação final, fluxo e quantidade de resíduos, coleta seletiva e desempenho financeiro, sendo possível agrupar os dados para cada ano de referência (Brasil, 2022e).

O Diagnóstico de Resíduos Sólidos (SNIS) é realizado por amostragem e, em 2021, teve a participação de 4.900 municípios brasileiros, do total de 5.570 incluindo Fernando de Noronha e Distrito Federal, ou seja, 88%. Destes, 1.664 municípios declararam a presença de coleta seletiva de resíduos domiciliares, representando 191,3 milhões de habitantes atendidos com coleta domiciliar, sendo 95,8% na região sudeste, 91,6% na região sul, 90,9% na região centro-oeste, 82,4% no nordeste e 79% na região norte (Brasil, 2021, p.16).

Cabe ressaltar que a coleta de dados para o SNIS é um processo autodeclaratório por parte dos municípios e deve ser levado em conta a área de abrangência da coleta, que raramente atinge todo o município, ocorrendo em alguns bairros ou microrregião. Entretanto, o SNIS (2021) estima que a massa coletada de resíduos sólidos urbanos foi de 65,6 milhões de toneladas, sendo a produção per capita de 0,99 kg/hab.dia.

Algumas mudanças e atualizações ocorreram com a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico, alterando as leis anteriores inclusive a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (PNRS), quanto aos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, e manteve no Artigo 3º, item c, os serviços públicos especializados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2020).

A definição de rejeitos consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), sendo considerados aqueles resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades

de recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010, art. 3º, inciso XV).

As responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos, sejam estes comerciais, industriais e de serviços, podem estar contidos na limpeza urbana, sendo que os municípios, em conjunto com o Estado, podem exercer os serviços de saneamento de forma consorciada, ou gestão associativa, no caso de interesse comum. Os consórcios intermunicipais de saneamento básico são exclusivamente compostos por municípios e têm o objetivo de financiamento das iniciativas de implantação das medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, não podendo ser firmados contratos que configurem sociedade de economia mista ou empresa pública. A sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos deverá ser assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, desde que não ocorram duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelos usuários dos serviços. A taxa, ou tarifa, tem como natureza jurídica a contraprestação do serviço público (Brasil, 2020a).

Outros aspectos que dizem respeito diretamente aos processos de gestão dos resíduos sólidos foram detalhados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seus desdobramentos, como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O principal objetivo da PNRS é a recuperação dos resíduos para a reciclagem, assim como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, ou seja, dos materiais que esgotadas todas as possibilidades de redução, reutilização e reciclagem devem ser armazenados de forma a não causar impactos ambientais ou à saúde da população. Os princípios da PNRS estão baseados nas relações jurídicas do poluidor pagador e protetor recebedor, na visão sistêmica, na cooperação, na responsabilidade compartilhada, no valor do resíduo e na gestão integrada (Brasil, 2020b).

Os principais instrumentos da legislação dos resíduos sólidos no país são os planos de gestão integrada, os sistemas de informação, a coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental, incentivos e acordos setoriais. Atores-chave são considerados a União, os Estados, os Municípios e consórcios, o setor empresarial, catadores, comunidade.

Uma ordem de prioridade foi apresentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e representa processos integrados que demandam atuação social e participação efetiva das pessoas para a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Figura 1 – Ordem de prioridade para os processos de gestão integrada de resíduos sólidos



Fonte: PNRS, adaptado pela autora.

2.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, foi regulamentada pelo Decreto no 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b). Trata-se de um marco regulatório para as questões relacionadas à gestão dos resíduos sólidos além de se relacionar diretamente com as Leis de Saneamento Básico e de Consórcios Públicos, assim como as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, assim como todas aquelas que dizem respeito à promoção da inclusão social (Brasil, 2011).

A PNRS representa o marco legal para a gestão dos resíduos sólidos no país, pois reconhece o direito socioambiental na relação entre o Estado e as organizações de catadores de materiais recicláveis, além de referendar o desenvolvimento sustentável.

O princípio da solidariedade humana aplicado ao reconhecimento do direito da humanidade de preservação do equilíbrio ecológico do planeta está entre os princípios aplicáveis à gestão dos resíduos sólidos, com reflexos nas atividades econômicas e nas relações sociais. O dever de preservação do meio ambiente é imposto ao Poder Público e à coletividade, sendo princípios previstos pela Constituição Federal de 1988. Um dos princípios fundamentais da Constituição Federal Brasileira, de 1988, é a dignidade da pessoa humana (art. 1º, III), de onde também decorre o direito à vida, reconhecido como direito fundamental e condição para usufruto dos demais direitos fundamentais, assim como a cidadania e a dignidade da pessoa humana. Nesse contexto se insere a proteção ambiental, a preservação dos elementos essenciais à vida humana e à manutenção do equilíbrio ecológico e da qualidade do meio ambiente em função da vida humana (Lemos, 2012).

Segundo Patrícia Iglecias Lemos (2012), “a informação e a participação são princípios previstos no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que impõem o dever de preservação do meio ambiente ao Poder Público e à coletividade”. Assim, a conscientização pública deve ser promovida com utilização de diversos meios, sejam educacionais e de comunicação, para

que a sociedade possa compreender a importância da preservação ambiental e contribuir nas atividades pertinentes à gestão dos resíduos sólidos, pois os princípios da informação são instrumentos que devem resultar em eficiência e assegurar a mobilização e participação social (Lemos, 2012, p.53-54).

Portanto, o ordenamento jurídico decorrente da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem como objetivo a regulamentação, intervenção e orientação para os diversos aspectos relacionados ao controle do processo como um todo, visando o equilíbrio do sistema de forma integrada, resultando no controle do descarte e da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (Soler, 2023).

O ciclo econômico na concepção do século XIX, compreendia apenas três fases, sendo a produção, a distribuição e o consumo, sem qualquer referência à destinação final, resultando nos problemas decorrentes do excedente de produção tratado como “coisa abandonada”, ou lixo. Quando ocorre uma mudança no enfoque e os materiais caracterizados como resíduo pós-consumo têm sua concepção ampliada, passando a ser considerado bem socioambiental, sua importância passa para a função de recurso, ou seja, o resíduo sólido reutilizável e reciclável passa a ser visto “como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (Brasil, 2010, cap. VIII, art. 6º; Lemos, 2012, p.88).

Portanto, pressupõe-se que o resultado da recuperação dos materiais recicláveis oriundos dos processos de descarte pós-consumo é fonte de trabalho e renda e reduz impactos ambientais, além de contribuir para a circularidade da economia com a redução da extração de matérias primas virgens para produção industrial, ou seja, pelo processo de reciclagem os resíduos passam a serem valorados como recursos na transformação em novos produtos, seja no mesmo ciclo produtivo ou em outros ciclos

A legislação brasileira impõe responsabilidades a todos que participam dos ciclos produtivos, desde a fabricação do produto até a destinação adequada. Conforme preconiza a lei, os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva pelo plano municipal, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

As determinações relativas aos cidadãos/municípios são para o cumprimento da disponibilização para a coleta dos resíduos, com obediência aos dias, horários e formas de acondicionamento e apresentação determinadas pela legislação ou pelos códigos de posturas municipais. Caso não haja tal obediência, a responsabilidade não estará cessada e o gerador estará sujeito às penalidades cabíveis (Silva Filho & Soler, 2015, p. 75).

Conforme o art. 3, do capítulo II, da PNRS, a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto se dá na “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, a distribuição, o consumo e a disposição final” (Brasil, 2010). Assim, são diversos os atores que podem ser responsabilizados no âmbito da cadeia produtiva, de consumo, de disposição e de fiscalização, caracterizados como parte do sistema de logística reversa (Lemos, 2012, p. 210).

Um dos instrumentos de gestão dos resíduos sólidos definidos pela Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é o Acordo Setorial, um ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, como forma de exercício da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, pela implementação dos sistemas de logística reversa no território nacional (Brasil, 2010a). Trata-se de um sistema composto por uma série de etapas, que envolve uma série de atores sociais na participação governo, sociedade e setores produtivos.

Outros instrumentos de normatização são os termos de compromisso ou os regulamentos editados pelo Poder Público, que podem ser firmados em âmbito regional, distrital ou estadual, sendo que os firmados em âmbito nacional prevalecem sobre os outros.

Por logística reversa compreende-se um

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para a recuperação e aproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Soler & Kodaira, 2014, p.166).

Configura-se como parte obrigatória e responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, a implantação de sistemas que logística reversa, que inclui planos de gestão e são regulados por acordos setoriais ou termos de compromisso com a união e os estados onde distribuem seus produtos.

O Decreto Federal nº 7.404/2010, que regulamentou a PNRS, em seu artigo 23, prevê alguns requisitos para a implementação dos sistemas de logística reversa e considera o envolvimento prioritário com as cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas, além de outras relativas às formas de participação do consumidor, dos órgãos públicos nas etapas relativas ao processo em cadeia (Brasil, 2010b).

Sobre os processos caracterizados como logística reversa são encontradas diversas definições, sendo relacionados às atividades envolvidas no gerenciamento da cadeia de suprimentos, desde o movimento e distribuição dos produtos ao retorno destes para a reciclagem ou reuso. Os processos de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo de matérias-primas, devem ocorrer de forma integrada desde o ponto de origem ou extração ao controle dos fluxos diretos dos produtos, até quando são considerados os fluxos reversos no retorno pós-consumo. Desta forma, o sistema compreende diversos elos e atores, denominados canais de distribuição reversos, quando são agregados valores econômicos, ecológicos, ambientais, de imagem corporativa, ou de sustentabilidade (Roges & Tibben-Lembke, 1999), (Dornier *et al.*, 2000), (Leite, 2019), (Tadeu et al, 2013).

Em relação aos materiais e produtos sujeitos à logística reversa, a PNRS absorveu resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de quatro cadeias produtivas, e definiu os resíduos sujeitos a implantação dos sistemas conforme legislação aplicada, apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Sistemas de logística reversa implementados conforme a PNRS

Resíduos	–	Sistemas	Legislação
implantados			
Agrotóxicos e embalagens	seus	resíduos e	Lei 7.802/1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Lei nº 9.974/2000, altera a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989. Resolução Conama nº 465/2014 dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Pilhas e baterias			Regulamentação. Resolução Conama nº 401/2008, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras

	<p>providências. A Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 30 de setembro de 2012, institui para fabricantes nacionais e importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias os procedimentos relativos ao controle do recebimento e destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem, devendo disponibilizar, aos consumidores, locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. A entidade gestora é a Green Eletron. Até setembro de 2020, 1.755,79 toneladas de pilhas foram coletadas. Existem 4.453 pontos de coleta no Brasil.</p>
Pneus inservíveis	<p>Regulamentação. Resolução Conama nº 416/2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Instrução Normativa IBAMA nº 1, de 18 de março de 2010, institui os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução Conama. Entidade gestora é a Reciclanip. Foram destinadas 379.931 mil toneladas de pneus em 2020. Existem 1.160 pontos de coleta.</p>
Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) (resíduos e embalagens)	<p>Resolução Conama nº 362/2005, trata do recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Foi regulamentado por meio de Portaria Interministerial nº 475, de 19 de dezembro de 2019. Os pontos de coleta são os postos de combustíveis (com serviços de troca de óleo, posto revendedor, posto de abastecimento), oficinas, concessionárias de veículos, entre outros que sejam licenciados pela Agência nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Em 2020, foram coletados 467.872 m³ de OLUC nos 4.166 municípios atendidos com coleta.</p>
Embalagens plásticas de óleos lubrificantes	<p>O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19/12/2013 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 07/02/2013. Ele tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos</p>

	lubrificantes de um litro ou menos. Trata-se do primeiro sistema de logística reversa instituído nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Acordo Setorial assinado em 27 de novembro de 2014. São implementados Pontos de Entrega, Central de Armazenamento ou Unidade de Processamento para descarte de lâmpadas inservíveis. É possível localizar pontos de entrega pelo site da Reciclus (Disponível em: https://reciclus.org.br/onde-descartar/)
Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico	Acordo Setorial assinado em 31 de outubro de 2019. Em 13 de fevereiro de 2020 foi publicado o Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que replica o conteúdo do acordo setorial firmado em 2019. As entidades gestoras são ABREE, GREEN ELETRON, com empresas associadas da ABINEE, ABRADISTI, ASSESPRO. Em 2021, 1960 toneladas de eletroeletrônicos foram recolhidos e 4.229 pontos de coleta foram instalados.
Embalagens em geral	Acordo setorial assinado em 25 de novembro de 2015. As embalagens podem ser compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, como as embalagens cartonadas longa vida. O Acordo contempla apoio às organizações de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para instalação de pontos de entrega voluntária. A entidade gestora que assinou o acordo foi denominada Coalizão Embalagens e é responsável pela gestão do sistema de logística reversa. Os resultados podem ser acompanhados pelo site https://www.coalizoembalagens.com.br

Fonte: SINIR – logística reversa. Adaptado pela autora.

A reciclagem dos resíduos sólidos recuperados nos processos de triagem, ou segregação, possibilita sua valoração como recursos, visto que os materiais podem ser usados como matéria-prima para composição de outros produtos, reduzindo a necessidade de extração de novos recursos naturais renováveis e não renováveis (Paschoalin Filho et.al., 2014, p.21). Esse processo deve proporcionar geração de trabalho e renda para uma população em situação de baixa renda, representada pelos catadores de materiais recicláveis, reconhecidos pela PNRS

como agentes prioritários no processo que envolve a triagem, ou segregação dos materiais e sua classificação, para venda às indústrias recicladoras (Mafra, 2022).

A regulamentação do processo de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, com base em todas as resoluções da PNRS, teve início no Decreto nº 7.404/2010, e indicou as bases para a elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que deveria ser composto por um diagnóstico da situação em âmbito nacional para, a partir deste, serem projetadas metas, programas e ações estruturantes do sistema de logística reversa em toda a cadeia da reciclagem, aplicada a todos os tipos de resíduos classificados como não perigosos. Entretanto, realizar um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos em todo o território nacional não é tarefa fácil devido a amplitude e diversidade de culturas e situações socioeconômicas dos diversos estados brasileiros.

Como os processos foram sendo atualizados, em um movimento de melhoria contínua, uma nova regulamentação veio com a Portaria nº 280 de 29 de junho de 2020, que alterou os artigos 56 e 76 do Decreto nº 7.404/2010, e instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), um documento autodeclaratório com a finalidade de realizar a fiscalização ambiental (Brasil, 2020a). Este instrumento tem a função de monitoramento da gestão e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos (estadual ou municipal), com o objetivo de controlar a expedição, o transporte e o recebimento de resíduos na unidade de destinação final. O documento autodeclaratório, válido em todo o território nacional, deve ser emitido pelo operador logístico e validado pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) para todos os geradores de resíduos.

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um dos instrumentos da PNRS, onde podem ser encontradas as informações sobre todos os aspectos relacionados à lei e aos instrumentos que a completam, como o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

O sistema (SINIR) opera como uma ferramenta de tecnologia da informação (online), com a função de realizar o rastreamento da massa de resíduos em circulação, sendo possível verificar detalhes da geração, do armazenamento seja este temporário ou não, o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos, quando deverá ser emitido um documento denominado Certificado de Destinação Final (CDF) pelo destinatário final, seja uma empresa ou indústria que fará a reciclagem, reintrodução ou ciclagem dos materiais para produção de novos produtos.

O documento (MTR) deve conter a descrição da carga e dados dos geradores, transportadores e receptores responsáveis (Brasil, 2022⁷).

Alguns estados brasileiros já implementaram plataformas e tecnologias compatíveis com o SINIR-MTR, como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, sendo necessário realizar o lançamento dos dados nos sistemas geridos pelos órgãos ambientais.

Entretanto, somente o MTR não cumpre o objetivo de apurar o monitoramento da gestão dos resíduos sólidos no país, visto que se trata de um sistema complexo e interligado a diversos atores e etapas nos fluxos do processo de recuperação dos materiais recicláveis, sendo necessária a integração com outros mecanismos de controle, especialmente para registro das ações relativas aos sistemas de logística reversa para cumprimento das metas. Decorre então uma nova proposta, promulgada através do Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, revogando o decreto de 2010, e trazendo mudanças significativas na estruturação, implementação e operação dos sistemas de logística reversa, com a adoção de procedimentos de regulação dos fluxos na cadeia da reciclagem. Na mesma ocasião foi apresentado um Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), trazendo novas metas, diretrizes, projetos, programas e ações, para um universo temporal de vinte anos. Tratou-se de um plano que não foi discutido com as partes interessadas e a sociedade, mas resultado de parceria do governo à época com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Urbana (ABRELPE) (BRASIL, 2022c).

Em seguida, foi publicado em 13 de abril de 2022, o Decreto nº 11.044, que instituiu o Crédito de Reciclagem, denominado Recicla+, também relativo aos sistemas de logística reversa, conforme o artigo 33 da PNRS. As ações dispostas neste decreto aplicam-se às pessoas jurídicas, de direito público ou privado, que implementaram os sistemas de logística reversa ou desenvolvam ações pertinentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Conforme o artigo 3º, os objetivos apresentados visam aprimorar a implementação e operacionalização dos sistemas de logística reversa, proporcionando ganhos de escala, a colaboração entre sistemas, a adoção de medidas para minimizar a geração e o desperdício de materiais no ciclo de vida, o aprimoramento e o aproveitamento dos resíduos nas cadeias produtivas incluindo aproveitamento energético, além de compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e dos processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental por meio de estratégias sustentáveis, estimular o desenvolvimento e a produção e consumo de

⁷ Disponível em: <https://sinir.gov.br/>

produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis, possibilitar atividades produtivas com maior eficiência e sustentabilidade por meio da utilização de produtos e de embalagens com maior reciclabilidade, retornabilidade e conteúdo reciclado (BRASIL, 2022d).

Destaca-se que a PNRS reconhece e indica o incentivo às organizações dos catadores de materiais recicláveis como atores fundamentais e prioritários nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos. As resoluções legais, promulgadas em 2022, impactaram diretamente essas organizações e também os sistemas de logística reversa já implementados, devido a imposição de procedimentos complexos como o cadastro e habilitação no SINIR, a emissão do MTR, além de constar restrições como a exigência de capacidade técnica e operacional das associações e cooperativas de catadores, e a imposição às associações e cooperativas de catadores de manterem o vínculo com a operacionalização do gerenciamento dos resíduos sólidos somente se sua participação for economicamente viável e não houver conflito com a segurança operacional.

Após mais de dez anos da PNRS, ainda são inúmeras as dificuldades enfrentadas por esses atores, como a falta de apoio pelos agentes do poder público municipal por meio de contratos para que exerçam a coleta seletiva, ou falha na cessão de espaços para o trabalho de triagem e classificação dos materiais recicláveis. As restrições impostas por esse decreto são consideradas excludentes especialmente quando é conhecida, e histórica, a participação e a realidade das inúmeras organizações de catadores de materiais recicláveis distribuídas no amplo e complexo território nacional.

Com a mudança de governo, no início de 2023, foi restabelecido o diálogo e o reconhecimento do protagonismo dos catadores de materiais recicláveis, tendo sido publicado um novo decreto em 13 de fevereiro, Decreto nº 11.413, que modifica o Recicla+, com a disposição de novo mecanismo, o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em geral (CERE) e o Certificado de Massa Futura, relacionados aos sistemas de logística reversa conforme o artigo 33 da PNRS (Brasil, 2023).

Conforme apresentado, a regulamentação da PNRS vem passando por inúmeras adequações por meio de decretos federais e estaduais, a fim de indicar como devem ser traçadas as metas, o monitoramento e o controle dos fluxos das cadeias que compõem os sistemas de logística reversa, visando o controle da recuperação do que é de fato distribuído no mercado consumidor. Para tanto, devem ser comprovadas as quantidades dos materiais recicláveis que foram destinadas para as indústrias recicladoras, estando sujeitos ao cumprimento da lei os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (Soler; Kodaira, 2014).

A sequência de decretos, ainda que visem organizar e regulamentar os processos relativos à logística reversa, impactam diretamente a cadeia da reciclagem, além de ocorrerem disparidades de tecnologias e instrumentos pertinentes aos sistemas de monitoramento e controle relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos de forma integrada. Há a necessidade de compreensão dos conceitos, dos papéis e atribuições dos atores que compõem o sistema, dos mecanismos e instrumentos de planejamento, monitoramento e controle de todos os processos, que resultem na verificação daquilo que é efetivamente recuperado para a reciclagem, além do controle sobre a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos. Trata-se de um processo altamente complexo e é preciso compreendê-lo para a efetividade da legislação.

Desta forma, entende-se que é relevante examinar os principais aspectos da cadeia da reciclagem nos sistemas de logística reversa, com o objetivo de apontar os princípios regulatórios, as atribuições e responsabilidades dos principais atores, visando apontar as principais dificuldades e potencialidades do processo, usando como metodologia a análise documental da legislação aplicada e publicações no contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, no período de 2020 até o início de 2023.

2.2 A cadeia da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: seus atores e responsabilidades

O Decreto nº 10.936/2022 que regulamentou a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), dispõe responsabilidades aos geradores de resíduos sólidos (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes), consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana, em relação ao ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2022b).

Configura-se como ciclo de vida dos produtos a relação entre o sentido e a temporalidade dos objetos, podendo serem determinados os fatores da materialidade, ou a relação com a construção, estrutura, forma e configuração do produto, sendo considerados os processos e técnicas de fabricação que dão forma e função ao artefato até que este possa se desagregar fisicamente. Por exemplo, uma garrafa pode se manter nessa forma e sentido até que se quebre e então será transformada em cacos de vidro. Um outro fator é o ambiente, o entorno e a situação, ou relacionado ao uso. O terceiro fator se refere aos usuários e aos significados que estes imputam aos objetos, produtos ou artefatos. O quarto fator é o tempo e seu impacto sobre o objeto, muito importante quando relacionado ao ciclo de vida do produto, visto que sua passagem pelos usuários pode ser muito rápida ou longa, tendo ainda relação com

todos os outros fatores como o sentido ou própria característica deste que pode ter sido produzido para uma duração longa ou efêmera (Cardoso, 2012).

O ciclo de produção industrial prevê a extração da matéria-prima, desenvolvimento, produção, distribuição, consumo e descarte, conforme os princípios cunhados no século XIX. Já na ótica do pensamento sistêmico, onde a função cotidiana do objeto está vinculada ao tempo ou à vida útil do produto, é preciso pensar não em uma forma linear com final no descarte, mas na reintrodução dos materiais, ou recursos, no ciclo produtivo, reduzindo os impactos decorrentes do alto consumo e do descarte no volume e proporção proporcionais que estão presentes no ambiente. O descarte, quando ocorre de forma inadequada e descontrolada, afeta o equilíbrio ecológico do planeta (Mafra, 2017).

A prática adotada para a disposição ambientalmente adequada dos resíduos é projetada pela engenharia sanitária nos aterros sanitários, mas ainda pautada no conceito “do berço ao túmulo”, pois montanhas de resíduos são depositados sem a devida importância aos diversos materiais que poderiam ser reintroduzidos em ciclos produtivos como matéria-prima para produção de outros produtos. Desta forma, o conceito de ciclo de vida dos produtos deve pertencer a um sistema projetado como “do berço ao berço”, o que depende do encadeamento dos fluxos e integração dos atores, além de ser importante a revisão da produção desde a concepção dos produtos para que ocorra a circularidade, ou seja, para que a reciclagem tenha viabilidade técnica e econômica (Macdonough, 2013).

É nesse sentido que a logística reversa e a economia circular dependem da circularidade dos resíduos sólidos urbanos como um processo encadeado, ainda que em alguns pontos a cadeia seja distinta devido a característica de cada material, mas sempre complementar, como um sistema em rede que demanda integração. Duas cadeias podem ser identificadas no sistema, sendo uma de serviços, composta pela coleta seletiva e a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, e uma cadeia de valor, quando os processos de triagem ou segregação, classificação, prensagem e venda dos resíduos recicláveis com o retorno para a indústria como matéria-prima, ou seja, resíduos são valorizados como recursos. Nesse sistema atuam diversos atores, com especial prioridade aos catadores de materiais recicláveis, imprescindíveis no processo de recuperação e destinação adequada dos resíduos (Associação Nacional dos Catadores, 2022, p.22).

É importante salientar que o fluxo do sistema de logística reversa tem relação direta com a participação efetiva dos principais elos e atores que compõem a cadeia da reciclagem. Como a legislação prevê o monitoramento dos fluxos, desde o controle do volume distribuído, passando pelo volume descartado, triado, classificado e vendido, é preciso compreender que o

material segue por diversos fluxos, desde o descarte pelos consumidores, tendo também diversos locais possíveis, seja pela coleta seletiva, ou nos pontos de entrega voluntária, coletados por catadores avulsos ou organizados em associações e cooperativas. O material nem sempre segue diretamente para a indústria recicladora, mas passa ainda por empresas como os comércios atacadistas de materiais recicláveis, até chegar na indústria recicladora.

A cadeia produtiva dos materiais recicláveis tem origem nos resíduos sólidos urbanos e se inicia com os consumidores, passando pelos serviços públicos de limpeza urbana e por empresas privadas contratadas, sendo fundamental a participação e implantação da coleta seletiva ou de pontos de entrega voluntária. A figura 2, a seguir, representa os fluxos do sistema de logística reversa e da cadeia produtiva dos materiais recicláveis, com seus principais atores e responsabilidades conforme a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos e sua regulamentação legal.

Figura 2 – Cadeia produtiva da reciclagem dos resíduos no sistema de logística reversa



Fonte: Atlas da Reciclagem, ANCAT, 2022; Rutkowski, J.E., 2008, adaptado pela autora.

O sistema encadeado na forma adequada aos princípios da economia circular se inicia com a extração de matéria-prima da natureza, ou recursos naturais que dão origem aos diversos materiais que compõem os produtos. Basicamente, de uma maneira bem resumida, a matéria-

prima para produção de papel e papelão vem das árvores, do petróleo produz plásticos, os metais ferrosos vêm do ferro e da bauxita o alumínio, o vidro tem a sílica ou areia como seu principal componente. Existem diversas combinações e tipos de materiais, e a classificação destes no pós-consumo é um aspecto muito importante. Há que ser considerada a parcela de materiais transformados em produtos que não possuem reciclabilidade ou valor de mercado na cadeia da reciclagem.

É nesse sentido que foi introduzido pela PNRS o conceito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O cidadão, no papel de consumidor, é responsável por entregar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa (Brasil, 2020). Quando os consumidores – cidadãos/municípios – não separam corretamente os resíduos, ocorre a presença de rejeitos⁸, que ocasionam gastos desnecessários tanto na coleta seletiva, quanto no tempo dos catadores prejudicando o processo da triagem (Piaia; Vasconcelos; Castilhos, 2020, p.461). Ainda são diversos outros fatores que influenciam na qualidade do material triado como tecnologia para reciclagem ou por falta de mercado.

No Brasil, a ABNT NBR 16182:2013 definiu a simbologia do descarte seletivo nas embalagens de produtos não perigosos e a identificação dos materiais passou a caracterizar o descarte dos resíduos secos (embalagens e outros recicláveis) em separado dos resíduos úmidos (restos de alimentos). A simbologia também deve informar aos consumidores sobre a composição dos produtos e sua reciclabilidade. Entretanto, os materiais passaram a ser descartados juntos, o que por um lado confundiu as pessoas que já estavam informadas sobre o uso das lixeiras por cores. Ainda se encontram essas lixeiras e não há uma ampla divulgação dessa resolução, além do fato de os resíduos mesmo separados pelos consumidores, são coletados em conjunto, em caminhões compactadores, sendo que sua identificação também confunde as pessoas. É comum ouvir dos consumidores que não separam mais os materiais recicláveis porque os “lixeiros” passam e misturam tudo nos caminhões. Esse é um fator que compromete a mobilização e educação possivelmente difundida (Mafra, 2017, p.104-105).

Os resíduos provenientes dos processos de descarte oferecem oportunidades para a recuperação de valor econômico ao que de outra forma teria um outro fim, ou continuidade, mas em locais onde não seria possível sua recuperação. Assim, a forma mais comum de

⁸ Rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (PNRS, Capítulo I, Definições XV, 2010).

reutilização, como ocorre em todas as partes do globo, é a recuperação dentro e ao redor dos ambientes urbanos, por estes atores denominados catadores.

Sendo assim, a participação dos consumidores tem estreita relação com a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e com o planejamento e execução dos sistemas de logística reversa. Os resíduos separados permitem o reaproveitamento, visto que se misturados com materiais orgânicos estes contaminam e inviabilizam a reciclagem, sendo considerados como lixo e tem seu destino os aterros sanitários, ou ainda os lixões.

É da responsabilidade do poder público o recolhimento dos resíduos urbanos e pela implantação da coleta seletiva porta-a-porta ou por meio de pontos de entrega voluntária. O serviço de limpeza urbana compreende a coleta domiciliar e pode incluir a coleta seletiva, desde que definido com a empresa privada contratada para esta finalidade, sendo em geral o que ocorre. Outra forma, já adotada por algumas prefeituras, é a contratação de organizações de catadores como responsáveis pela coleta seletiva porta-a-porta, incluindo, ou não, a coleta em pontos de entrega voluntária (PEV). A coleta seletiva é coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição e se refere à separação na fonte (pelos consumidores) dos resíduos, na forma a ser definida pelos titulares dos serviços de limpeza urbana. Os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), também denominados Locais de Entrega Voluntária (LEV) são locais para recebimento de materiais recicláveis pós-consumo, sendo na forma de contêineres ou pontos onde os consumidores podem dispor os materiais para posterior encaminhamento, seja para organizações de catadores ou comércios atacadistas de materiais recicláveis.

É relevante citar que para a classificação dos resíduos existem referências normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo que a Norma ABNT NBR 10004 trata da classificação dos resíduos sólidos. A Norma ABNT NBR 17100-1, primeira edição publicada em 16 de junho de 2023, trata dos requisitos gerais para o gerenciamento de resíduos, e define a cadeia de valor da atividade produtiva como o conjunto de atividades desenvolvidas por uma organização que converte entradas em saídas agregando valor (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023).

Segundo a ABNT NBR 17100-1, quanto à definição dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV), também denominados ecopontos, ecocentros, ilhas ecológicas, unidades de recebimento de embalagem, são locais que dispõem de uma estrutura física, podendo ser fixa ou itinerante, instalado de forma a propiciar a entrega voluntária, seja pelo consumidor ou por catadores, onde são feitos o acondicionamento, a armazenagem temporária dos resíduos coletados, tendo a

finalidade de compor cargas de resíduos recicláveis e viabilizar sua destinação. Essa etapa é considerada como de armazenagem primária, ou guarda temporária dos resíduos até o envio para as etapas posteriores do gerenciamento (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023).

Catadores de materiais recicláveis, uma grande e complexa categoria de pessoas que vivem dos resíduos descartados, figuram como atores importantes nessa rede cadeia da reciclagem de resíduos. A literatura mais recente apresenta conceitos mais próximos da integração e incorporação do sentido de sustentabilidade e justiça social dessas pessoas que vivem da recuperação dos materiais para reciclagem (Mascarello, 2018; Pinhel, 2013; Magera, 2013).

Os principais atores que atuam na recuperação dos materiais recicláveis pós-consumo são os catadores organizados em associações e cooperativas, os catadores avulsos formalizados como microempresários individuais (MEI) ou não, alguns centros ou usinas de triagem, que realizam a triagem ou segregação dos materiais coletados e classificados para comercialização, sendo plásticos, papel, papelão, vidro, metais, em suas diversas composições (Associação Nacional dos Catadores, 2022).

A armazenagem temporária, que é a operação de gerenciamento dos resíduos relativa às atividades de recebimento, descarga, arrumação, guarda, separação ou triagem, prensagem e consolidação de cargas para posterior comercialização, pode ser feita nos galpões das organizações de catadores, ou ainda pelo Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis, composto por sucateiros, ferros-velhos, aparistas⁹, ou denominados intermediários.

O Decreto nº 11.413/2023, em seu artigo 5º, define como operador logístico, ou simplesmente operador,

a pessoa jurídica, de direito público ou privado, que efetua a restituição de produtos ou de embalagens recicláveis ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, como cooperativas ou outras formas de associação de catadores e catadoras de materiais recicláveis, agentes de reciclagem, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consórcios públicos, microempreendedores individuais e organizações da sociedade civil (Brasil, 2023, p.3).

O referido decreto instituiu mecanismos de controle e monitoramento para os sistemas de logística reversa substituindo o Crédito de Reciclagem – Recicla+ pelo Certificado de

⁹ Aparista é um termo usado para indicar o profissional responsável pela compra e venda de aparas de papel (quando o material é perfilado em gráficas, por exemplo), de pequenos comerciantes, sucateiros, associações, pequenas empresas, gráficas, bancos, supermercados, escolas, dentre outros. Existe uma Associação Nacional dos Aparistas de Papel (ANAP) que congrega essas empresas que se dedicam ao comércio de resíduos de papel. Disponível em: <https://anap.org.br/>

Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em geral (CERE) e o Certificado de Crédito de Massa Futura, sendo que as emissões desses certificados têm caráter voluntário. O objetivo principal desse mecanismo é o de aprimorar e implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística, aumentar a escala na cadeia da reciclagem e possibilitar a cooperação entre os sistemas de logística reversa, além de outros propósitos pertinentes à cadeia de valor da reciclagem.

Todas as operações envolvem a emissão de notas fiscais (NF) e do MTR, sendo documentos comprobatórios da movimentação e posterior recuperação dos materiais recicláveis (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023).

O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) é responsável pela habilitação de todos os atores vinculados aos sistemas de logística reversa, conforme os critérios estabelecidos. Conforme o Decreto nº 11.413/2023, a partir de 14 de abril de 2023, os prazos para adequação, sistematização e operacionalização da ferramenta para a emissão do MTR no SINIR, que funciona como mecanismo de rastreamento, é de doze meses para empresas e de vinte e quatro meses para organizações de catadores de materiais recicláveis. As notas fiscais eletrônicas são meios de comprovação da recuperação segundo as metas estabelecidas pelos planos de gestão dos sistemas de logística reversa implementados (Brasil, 2023).

Dois novos atores importantes no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos nos sistemas de logística reversa foram definidos como entidade gestora e verificador de resultados. A entidade gestora foi definida pelo Decreto nº 11.044/2022 sendo

a pessoa jurídica instituída e administrada por entidades representativas de âmbito nacional dos setores de fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, com a finalidade de estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de produtos ou de embalagens em modelo coletivo, cadastrada no SINIR e autorizada a emitir o Recicla+ (Brasil, 2022c).

O Decreto nº 11.413/2023 altera a definição de entidade gestora, passando apenas a ser a pessoa jurídica responsável por estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de produtos e embalagens em modelo coletivo (Brasil, 2023). Desta forma, a entidade gestora poderá representar empresas que se caracterizem como “pessoa jurídica fabricante, importadora, distribuidora ou comerciante de produtos ou de embalagens, inclusive detentora de marcas, ou, ainda, aquele que em nome desta realize o envase, a montagem ou a manufatura de produtos ou de embalagens”, segundo o artigo 5º, item VII (Brasil, 2023). Esse

é um aspecto que define as responsabilidades das empresas que distribuem e comercializam produtos embalados no país, visto que a PNRS deixou lacunas quanto a esta definição.

O verificador de resultados é uma figura jurídica que deverá ser cadastrada, homologada e fiscalizada pelo MMA, a ser contratada pela entidade gestora e ficará responsável pela custódia das informações, pela verificação dos resultados de recuperação de produtos ou embalagens, além de responder pela veracidade e validação das notas fiscais eletrônicas emitidas pelos operadores, utilizando o sistema também homologado pela Receita Federal. As notas fiscais aceitas como comprovação das massas recuperadas para reciclagem devem ser emitidas no ano corrente, ou no ano imediatamente anterior à emissão dos certificados e créditos. As mesmas notas fiscais deverão ser oriundas, preferencialmente, das operações de comercialização dos materiais recicláveis decorrentes do trabalho realizado pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis e os encaminhem para a cadeia da reciclagem. Uma atividade importante dos verificadores de resultados é preservar a unicidade e a não colidência das massas de materiais recicláveis, em toneladas, geradas a partir das notas fiscais eletrônicas emitidas pelos operadores (Brasil, 2023).

O Certificado de Destinação Final (CDF) é um documento emitido na última etapa do ciclo dos resíduos industriais pós-consumo pelo destinador final, ou seja, pela indústria recicladora ou empresas que irão absorver os materiais recicláveis para reintroduzi-los em ciclos produtivos, e serve para atestar a efetiva destinação dos resíduos. Esse documento somente será válido e reconhecido quando for emitido pelo sistema MTR online. As empresas geradoras, transportadoras, armazenadoras temporárias e destinadoras de resíduos devem estar cadastradas no sistema MTR online para a obtenção do CDF. Esse documento contém dados e informações referentes às características, quantidades, empresas envolvidas na geração e no transporte dos resíduos.

Foram apresentadas as qualificações dos atores que atuam no sistema de logística reversa no país e os documentos necessários para monitoramento e comprovação dos resultados conforme as metas de recuperação dos materiais dispostos no mercado brasileiro para a reintrodução nos ciclos produtivos como matéria-prima secundária ou reciclagem. A descrição do sistema é complexa, pois ainda envolve alguns aspectos como a informalidade e a não participação nos mecanismos e ferramentas disponíveis, como os sistemas de informação e alimentação de dados no SINIR, que pode ser devido a alguns fatores como dificuldade técnica e pelo caráter voluntário definido por lei.

Ainda que não sejam aspectos especificamente relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos, o sistema é encadeado sempre de maneira integrada e demanda a participação

efetiva dos consumidores, seguida da responsabilidade do poder público em todas as esferas – nacional, estadual e municipal, para que então ocorra a logística reversa.

É nesse sentido que a PNRS inova com o conceito de “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”, quando vai além dos princípios da responsabilidade individualizada e da responsabilidade solidária, pautados nos sentidos de não causar danos aos outros e na solidariedade como fundamentos da responsabilidade civil (Soler, 2015, p.26; Lemos, 2012).

2.3 As regulamentações decorrentes da PNRS

Seguindo as disposições legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a legislação aplicada aos estados da federação que já contavam com resoluções específicas para a gestão de resíduos sólidos e também de sistemas de logística reversa que firmaram termos de compromisso de responsabilidade pós-consumo, foram sendo definidas diretrizes específicas com o objetivo de aprimorar, definir formas de implementação e operacionalização da cadeia da reciclagem na logística reversa.

Os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Paraíba, Pernambuco, Mato Grosso, Maranhão e Amazonas publicaram regulamentações específicas para o sistema de logística reversa, sendo que cada um possui um sistema próprio e definições para publicação de relatórios de resultados anuais, estando sujeitas ao cumprimento todas as empresas que comercializam produtos em embalagens em cada estado, com metas de recuperação por tipo de materiais.

Em Minas Gerais, desde dezembro de 2003, foi estruturada uma Unidade Central de Parcerias Público-Privadas (PPP), no âmbito da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, com o objetivo de coordenar e apoiar a realização de projetos que cubram a oferta de infraestrutura e serviços públicos à sociedade, na forma de contratos de prestação de serviços de longo prazo, com a oferta pelo setor privado. Em 2005, o estado publicou o Manual para a Estruturação de Verificadores Independentes, com práticas e princípios desejáveis para estabelecer credibilidade junto ao mercado, legitimidade face as partes envolvidas e promover efetividade ao verificador independente, ou de resultados conforme determina o MMA. Ainda que não seja diretamente relacionado ao verificador como ator vinculado ao sistema de logística reversa, os principais atributos e qualificações são relevantes, sendo os valores da independência e autonomia, transparência, previsibilidade quanto a decisões e ações previsíveis e alinhadas ao seu papel e responsabilidades, consistência, flexibilidade, integração,

comunicação, eficácia e eficiência, responsabilidade. Sendo assim, as empresas que se qualificarem, habilitarem e se credenciarem como verificadores de resultados de sistemas de logística reversa de embalagens em geral, devem cumprir tais requisitos (Minas Gerais, 2005).

São características que podem ser sugeridas ao MMA para a finalidade de chamamento público e credenciamento dessas entidades que se configuram como importantes atores para a validação dos resultados de comprovação das massas de materiais recicláveis recuperadas.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do estado está em processo, iniciado em outubro de 2022, conta com a parceria da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública de Resíduos Especiais (ABRELPE), por meio de um acordo de cooperação. É possível que com o plano ocorra a consolidação de um diagnóstico da situação atual dos resíduos em Minas Gerais, mesmo sendo um desafio, pois são 853 municípios com diversas realidades.

Detalhes sobre a legislação estadual e a gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios mineiros serão apresentados no capítulo quinto da presente tese.

2.4 Considerações sobre o arcabouço legal da PNRS

Todo o arcabouço legal em torno da regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, seguido pelos estados da federação, tem como objetivo principal o da obtenção de um cenário da cadeia da reciclagem com a possibilidade de aferição das quantidades efetivamente recuperadas em relação à distribuição. Foram regulamentados principalmente os sistemas de logística reversa de embalagens em geral, sendo este o tipo de resíduo presente em maior quantidade na geração de resíduos sólidos, especialmente urbanos.

Cada vez mais a sistematização de informações vinculada a sistemas de informação informatizados em rede torna-se possível, assim como o rastreamento da circulação dos materiais no sistema da logística reversa na cadeia da reciclagem. Para compor os dados são desejáveis informações sobre os sistemas de coleta (municipais e empresas públicas), assim como sobre a existência ou não de coleta seletiva de forma efetiva e eficiente relativa à sua abrangência. Outros dados esperados sobre as organizações de catadores são aqueles sobre quantidade triada, quantidade de rejeitos (ou materiais inservíveis para a reciclagem), sistema que opera a coleta, destino dos resíduos, compradores e dados socioeconômicos dos atores e a população atendida. Dos intermediários será preciso realizar o rastreamento dos materiais com a identificação da origem até o destino final, o que pode ser registrado pela emissão do MTR e pelo documento CDF.

Entretanto, como pode ser verificado pelos decretos estaduais que regulamentam os sistemas de logística reversa, os dados ainda são gerados e armazenados por diferentes sistemas, sendo ainda difícil a consolidação da informação. Esta é a intenção do SINIR, onde as informações dos estados, municípios e distrito federal, além de empresas, deverão declarar as informações sobre os resíduos que estão sob sua esfera de competência. Além disso, o SINIR foi atualizado apenas em agosto de 2021, estando em processo de atualização.

Outro aspecto que merece uma discussão mais aprofundada é quanto a definição de uma taxa de reciclagem no Brasil, que pode ser influenciada pelas metas de recuperação definidas em regulamentações estaduais e no plano nacional (PLANARES). Existem dificuldades relativas aos diferentes parâmetros usados para levantamento da quantidade disposta no mercado, especialmente de embalagens em geral, podendo-se perceber, pela análise de relatórios publicados, que alguns números podem ser subdimensionados, como os informados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana (ABRELPE), visto que a referência está nos resíduos domiciliares oriundos dos serviços de limpeza urbana, sendo que existe uma diferença entre os resíduos oriundos da separação na fonte, ou geradores domiciliares e os resíduos coletados por grandes geradores, inclusive pelas organizações de catadores de materiais recicláveis (Associação Nacional dos Catadores, 2022).

Há um diferencial competitivo entre as organizações sociais dos catadores e as empresas privadas intermediárias no processo de recuperação dos materiais recicláveis que influencia a cadeia de valor da reciclagem. O fator econômico é fundamental e detalhes relativos à comercialização dos diversos tipos de materiais e seus subtipos, como o que ocorre na cadeia dos plásticos, precisam ser considerados, pois algumas empresas não trabalham com resíduos de baixo valor de mercado.

A destinação final do ciclo de reaproveitamento dos materiais é outro aspecto a ser considerado para o cumprimento de metas, especialmente as estaduais. As indústrias ou empresas recicladoras possuem características próprias e localização específica, como exemplo as indústrias produtoras de vidro que estão localizadas em quatro estados brasileiros, como Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco, o que dificulta e encarece a logística reversa desse material. Outro ponto é que muitas indústrias não atuam somente com reciclagem e absorvem o material reciclável advindo da logística reversa como complementar na composição de novos produtos, diferente da indústria transformadora (Associação Nacional dos Catadores, 2022).

Em relação ao monitoramento dos sistemas de logística reversa, um instrumento que contribui positivamente é o MTR, pois permite o rastreamento dos diversos tipos de resíduos

em âmbito nacional, incluindo a importação, acompanhando desde o ingresso dos produtos no país até o gerador-importador, o mesmo ocorre para a exportação. Entretanto, a adoção de um armazenamento temporário, como solução para o transbordo dos resíduos no fluxo do sistema em cadeia da reciclagem, contribui para uma maior complexidade e dificuldade no processo, visto que é exigida a emissão de um MTR por cada tipo de resíduo transportado, sendo possível a consolidação de carga proveniente de diversos geradores, com geração de um documento complementar que contém todos os outros resíduos que compõem uma carga até o destinador final. Esse controle deve garantir a não duplicidade de fontes geradoras e o rastreamento dos resíduos para a recuperação.

Em se tratando de um processo de regulamentação recente, apesar de já percorridos 13 anos da PNRS, será preciso entender, apurar e aferir as comprovações de comercialização dos materiais recicláveis que, de fato, retornaram para processos produtivos, assim como os dados relativos à distribuição dos produtos no mercado, ainda inacessíveis. Todo o percurso dos resíduos na cadeia da reciclagem, desde a geração na fonte até a destinação final não ocorre em um fluxo direto, passando por inúmeras etapas e operadores. Ainda conta o fato de o documento ser autodeclaratório, conferindo fragilidade ao processo, agravado ainda por não ser um procedimento implementado em todos os estados em conexão com o SINIR.

As dificuldades relativas à regulamentação dos sistemas em que as organizações de catadores atuam como protagonistas e prioritárias se refletem na regularização dos empreendimentos, na geração e emissão de notas fiscais e do MTR, ficando inequívoca a necessidade de realização de ações estruturantes de apoio, capacitação, cessão de equipamentos e infraestrutura, entre outras, por parte das empresas que participam dos sistemas de logística reversa no país.

Ainda que possa ser registrado um avanço na direção da operacionalização dos sistemas de logística reversa regulamentados pelos estados brasileiros, na prática será preciso atuar na integração de sistemas e na capacitação de gestores, assim como no monitoramento das entidades gestoras já existentes, o que poderá ser alcançado com a efetivação dos processos regulatórios realizados pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, pois é indiscutível que os impactos causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos decorrentes dos processos industriais precisam e devem ser minimizados com participação e efetiva responsabilidade compartilhada.

É preciso ressaltar que todo o arcabouço legal em torno da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos está pautado no sentido intrínseco da economia circular no que se refere aos produtos e seus ciclos de vida, conforme disposto pela PNRS, no artigo 6º, VIII, quando afirma

que o resíduo sólido reutilizável e reciclável deve ser visto “como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (Lemos, 2012, p.88).

Tendo como base os princípios fundamentais dos mecanismos legais relacionados à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, outras questões relevantes devem ser postuladas para que se possa analisar a efetividade e a viabilidade destes na prática, especialmente diante do desafio na implementação de processos tão complexos e que envolvem tantos fluxos e responsabilidades. Principalmente no que se refere aos catadores de materiais recicláveis, considerados prioritários na execução de ações pautadas nas atividades políticas e sociais. São aspectos que envolvem condições de vida e trabalho desses atores, “cuja cidadania – profissional e política – é uma conquista recente” (Mascarello, 2018, p.12).

3 SUSTENTABILIDADE COMO VIABILIDADE SOCIAL, AMBIENTAL E ECONÔMICA DA RECICLAGEM: LIXO OU RESÍDUOS

Desde a Declaração Universal dos Direitos Humanos aprovada em dezembro de 1948 pela Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU), e na Declaração sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), os princípios relativos à liberdade, igualdade e fraternidade, são tratados para garantir às pessoas os direitos e deveres para com a comunidade, a fim de assegurar o respeito ao outro e a garantia do bem comum. O homem tem a responsabilidade de preservar e administrar o patrimônio representado pela flora, fauna, e pela conservação da natureza. Ainda assim, o desenvolvimento econômico e social é indispensável para assegurar ao homem um ambiente de vida e trabalho favorável, proporcionando as condições propícias à qualidade de vida, preservando o ambiente para as presentes e futuras gerações (Dias, 2003, p.363-373).

O sentido de desenvolvimento econômico se reflete no paradigma que pauta a noção de bem-estar centrada na produção de bens de consumo, deixando em segundo plano o desenvolvimento social, o equilíbrio e a proteção ambiental. Quando os problemas ambientais passaram a ser analisados em interface com o crescimento populacional, a urbanização e a industrialização, além de terem sido referendados pelo relatório “Nosso Futuro Comum”, da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ou Comissão Brundtland), em 1987, deu-se início a um longo processo na busca por estratégias para a mudança de padrões de consumo e produção mais alinhados com a ideia do desenvolvimento sustentável (Malheiros *et al.*, 2012).

Para Sachs (2000), o conceito de sustentabilidade reflete uma concepção dos limites e da fragilidade do planeta em relação às necessidades da população humana, envolvendo inclusão social e economia, sustentadas no tempo e no ambiente equilibrado (SACHS, 2009).

No início da década de 1980, cresce a preocupação com o uso indiscriminado dos recursos naturais não-renováveis e o aumento da produção de “lixo”, sendo que a reciclagem começa a se delinear como uma alternativa. Uma das consequências do incremento populacional e do consumo exacerbado é a pressão sobre os recursos naturais usados na produção de bens necessários (e supérfluos), pois existe uma capacidade natural de recomposição dos elementos da natureza, não proporcional a extração que vai além dessa capacidade e compromete fontes naturais de matérias-primas, causando extinção.

O sentido dos objetos e a temporalidade possuem significado ao longo do ciclo de vida dos produtos, em relação a sua materialidade. Focar na materialidade dos resíduos traz à tona a

força das coisas desperdiçadas, e evoca o sentido das relações sociais, alianças políticas e práticas materiais implícitas nas inúmeras tentativas de solucionar o problema do descarte. A mobilidade dos resíduos oferece muitas possibilidades e uma visão instrutiva na exploração mais ampla dos diversos fluxos. Toda circulação dos resíduos implica em destino, seu lugar de colocação. Disposição ou descarte pressupõe lugar de ausência e isso tem consequências sobre as relações sociais.

Nas ciências sociais o lixo é representado por um agrupamento de disciplinas emergentes, conhecidas como “estudos do descarte”, onde são exploradas as relações entre humanos e não humanos, em como humanos e lixo constituem um e o outro. Abordagens “intersubjetivas pós-humanas”, como nos apresenta Peter O’Hare (2019), se concentram na relação das pessoas com os resíduos e como descartam. Assim, a antropologia do lixo destaca como as diversas materialidades e representações realmente são, com o objetivo de desafiar as associações entre lixo, descarte, desperdício, estigma e falta de valor (O’Hare, 2019). Nessa perspectiva o lixo passa por um fluxo de ações, sendo que o descarte, na prática cotidiana, normalmente ocorre como uma ação fora do controle consciente.

Como uma categoria social, o descarte está intimamente relacionado com mudanças de valores e performances culturais na conexão entre a atividade humana e a crescente produção de resíduos, caracterizando uma relação dialética entre limpeza e ordem social. “Lixo” é concebido de maneiras diferentes e por diferentes atores, em diversos contextos e categorizações culturais específicas. Como ideia de desperdício, ou de descarte, são muitas as preocupações éticas e estéticas que envolvem a capacidade de distribuir coisas no espaço e das noções de ordem, desordem, abjeção, nojo, repulsa. Assim, resíduos são subprodutos da ordenação e classificação sistemática da matéria, em todas as sociedades que correlacionam os valores da modernidade com a eficiência e produtividade (Scanlan, 2005).

A definição de “lixo”, ou resíduos, ainda desperdício ou descarte, e seus contornos conceituais, é considerada há décadas na problemática antropológica, também sendo comparado a escombros (Gordillo, 2014), detritos (Stoler, 2013; Ssorin-Chaikov, 2016), marginais (Gandy, 2013), feiura, ruína e poluição (Oslen & Pétursdóttir, 2014), o impróprio (Gregson & Crang, 2010), o indesejável (Sosna & Brunclíková, 2017), o oposto da civilização (Winegar, 2016), o que deve ser escondido e oculto (Akeesson, 2006), negligência e fracasso humano (Lynch, 1990), o exercício do poder (Ferguson, 1994), bem como “lixeiros atrativas”, “tudo mais além do tempo” e “coisas que foram esvaziadas do desejo” (Thill, 2015) (in: Martínez, 2017, p. 347).

Esses estudos reforçam um problema inerente à definição de lixo como sujeira, ou algo muito ruim, repugnante, execrável, e que desejamos estar “longe dos olhos e do coração”. A obra de Mary Douglas, nesse sentido, foi revisada por inúmeros pesquisadores (Evans; Campbell; Murcott, 2013 p.8; Jaffe e Durr, 2010 p.3-5; Jewitt, 2011, p.610; Kirby, 2011, p.14-15; O’Brien, 2011 [2008], p. 125-133; *in*: Combijin; Rial, 2016, p.17).

Mary Douglas (1966) influenciou a definição de sujeira e organização do ambiente, um sistema ou esquema de classificação usado pelas pessoas em relação aos “elementos inapropriados” ou “matéria fora do lugar”, quando a sujeira existe somente aos olhos do observador e, nesta relação, desafia e reafirma determinados sistemas culturais (Rial, 2016, p. 17; Reno, 2015; O’Hare, 2019). Ao abstrairmos da nossa noção de sujeira o sentido de patogenicidade e higiene resta essa definição de “matéria fora do lugar” como uma abordagem sugestiva que implica na condição de ordem ou violação desta, reforçando o sentido de sistema que permeia toda a noção de “lixo”.

Contrariando a perspectiva estruturalista simbólica de Mary Douglas, resíduo não é apenas algo fora do lugar, mas é inseparável da produção de relações espaciais em várias escalas. Os fluxos de resíduos e a política conectam pessoas a grandes distâncias e se enredam em grandes redes e processos planetários não humanos. É possível identificar uma mudança contemporânea em relação aos resíduos, com reformas políticas nos diversos níveis, que buscam inovação de novas técnicas de gerenciamento baseadas na representação dos resíduos como recurso (Liboiron, 2013).

Na abordagem econômica materialista são evidenciadas as dicotomias binárias entre lixo e valor, durável e transitório. Vários objetos possuem essa relação transitória e podem passar de uma categoria à outra, ao longo do tempo, este tempo não definido. Ou seja, objetos que fazem parte da cultura material podem ser descartados porque perderam o valor para quem os detém, mas serem reaproveitados em outros fluxos de valor. Um carro novo perde valor logo após ter sido comprado, mas antiguidades crescem de valor várias vezes e têm uma vida útil que pode ser infinita. Entretanto, muitos outros produtos e coisas, ou categoria de bens, não diminuem e nem aumentam de valor, são “lixo” (Thompson, 1979, p.25).

Nesta escala de valor, Michael Thompson (1979) faz uma abordagem analítica para entender a circulação dos materiais em diferentes regimes de valor, tendo sido foco de vários estudos sobre a materialidade do lixo, na abordagem política e econômica das estruturas, para formatar como e onde ele aparece. O lixo está no grau zero da escala de valor, pois não existe reaproveitamento possível. É quando os materiais estão todos misturados, contaminados, sujos de uma forma que impossibilita a recuperação, assim são destinados a lixões, ou aterros

sanitários. Este é o ponto do limite invisível no valor social, ou seja, torna-se alguma coisa que as pessoas conspiram ativamente para não ver. As categorias de valor são transitórias e oscilam entre os níveis decrescente, quando não existem possibilidades de aproveitamento, e crescente, quando os objetos possuem valor permanente e o valor pode crescer ao longo do tempo (como ocorre com antiguidades e obras de arte) (Hawkings; Mueke (2003); Frow, 2003).

Essa abordagem de Thompson é específica a uma categoria de resíduos que são descartados e ocorre a transferência de valor, podendo ser uma fonte de transformação social. Na mesma linha, outros estudos tratam da natureza local e global da indústria da reciclagem e como esta se vincula às práticas domésticas e aos fluxos das coisas. Catherine Alexander e Joshua Reno (2012) apresentam como a economia da reciclagem mobiliza a antropologia econômica com foco em como as pessoas usam, consomem e se envolvem com os objetos em estudos da cultura material, com a intenção de verificar como a compreensão das economias domésticas e globais podem ser modificadas em novos paradigmas (Alexander; Reno, 2012).

Abordar os conceitos de lixo, ou resíduos, é relacionar-se com os ciclos da natureza e da vida, no sentido de nascimento e morte, e ainda com a noção de degradação, que se associa a impureza, contaminação, ou algo que deve ser combatido. Entretanto, “a matéria se recicla através do sistema da vida. Pouco a pouco a energia se degrada por entropia. A vida se alimenta desses passos. Cada usuário deixa seus resíduos ao seguinte usuário da cadeia” (Rennó, 2013, p.23).

Resíduos são uma categoria de coisas que se movem dentro e fora, e seguir os descartes expõe processos de categorização e reavaliação, onde coisas que são descartadas em um lugar podem aparecer como valiosas em outro. Assim, seguir as jornadas das coisas em fim de vida faz romper as cadeias de valores lineares que assumem progressões da produção ao consumo e descarte. Acompanhar a mobilidade das coisas é como escrever a história sobre o desfazer das coisas (Gregson & Crang, 2010).

As coisas no fim da vida, seja essa vida efêmera como a dos descartes com origem na fonte – nas residências das pessoas – atores no fluxo do processo – são conjuntos de materiais heterogêneos. Coisas sem valor de uso, como simples embalagens, podem ter valor pelo que podem vir a ser, no fluxo de desperdício e valorização. Voltando à conceituação de Mary Douglas, resíduos só significam “lixo” quando representam “matéria fora de lugar”. Na sociedade contemporânea os resíduos são constituintes de processos materiais e entidades na vida social e política. Essa nova perspectiva interrompe o paradigma arraigado sobre o sentido do “lixo” e no que este pode transformar. Os resíduos como objeto de política e no enfoque antropológico ultrapassam o sentido de desperdício. Nos movimentos e fluxos dos resíduos

estão emaranhados todos os tipos de relações sociais, ordenações materiais, relações de poder, transformações materiais, injustiças e invisibilidades (Swanton, 2014, p.288).

Em sua pesquisa, Raúl Alvarez (2006) entrevistou algumas pessoas sobre a aparência do “lixo”, sobre os efluentes líquidos, aquele líquido malcheiroso que resulta do lixo quando os materiais orgânicos são misturados a outros como papelão, plásticos, vidros. Ele perguntou: “quando pensa que isso se converte em lixo? O que acontece se separar os restos de comida e separa tudo que é molhado do que é seco?” A percepção é a de que “lixo” gera “nojo”, as pessoas querem ficar livres daquilo. E continua “o que é asco para você?” Muitas respostas foram registradas, até mesmo que as pessoas podem misturar vômito e outras substâncias que causam insalubridade, perigo de contaminação. A concentração do lixo nas casas é vista como prejudicial, mas o hábito de lidar com esses resíduos se resume ao “jogar fora”, ou seja, armazenar em sacos plásticos pretos e por fora de casa (Alvarez, 2006).

Desta forma, Alvarez depreende, em uma interpretação crítica, que as experiências normais com o lixo aparecem com argumentos de higiene e limpeza, vinculadas às noções de ordem e utilidade. Misturar tudo é uma prática normal, e as pessoas aguardam que o sistema público trate da coleta e destine o lixo, sem questionarem para onde vai. Na falta do sistema de coleta, as pessoas despejam o lixo longe de suas casas, não importando para onde e nem mesmo que se transforma em problemas ecológicos. Uma política ecológica, de educação, poderia fomentar a separação e a reintrodução produtiva dos resíduos para a reciclagem, mudando essa prática, ou experiência normal com o lixo. O lixo domiciliar é vivido como uma experiência privada, ao dispormos em sacos pretos é como se a intimidade fosse embolsada, encoberta, ocultada.

Raul Alvarez (2006) usa como expressão educação social ao invés de educação ambiental, com o objetivo de explicitar os valores e critérios de utilidade e inutilidade, com uma nova concepção da necessidade de consumo e, especialmente, valorizando o trabalho dos catadores (*cartoneros, pepenadores*) aquelas pessoas que atuam nas margens e retiram do “lixo” o seu sustento de vida (Alvarez, 2006).

É provável que esse movimento de transferência de valor entre as categorias lixo e resíduos transforme essa concepção sobre o lixo na passagem de resíduos a recursos, como resultado da revalorização das coisas sem valor, ou ainda por necessidade diante da crise ecológica que nos avizinha. Sem uma gestão responsável o lixo continuará sendo depositado em montanhas ou nos cursos d’água, irracionalmente jogado na biosfera, gerando emissões de gases nocivos na atmosfera.

Ao lidar com o “mundo dos resíduos” percebemos que ainda nos referimos a “jogar fora” quando há o desejo de tornar algo invisível, e assim fazemos com tantas coisas indesejadas e com os indesejáveis que também chamamos de “lixo”. Entretanto, a antropologia do lixo evidencia como as diversas materialidades e representações realmente são, contribuindo com a elaboração de associações entre lixo, descarte, desperdício, estigma e falta de valor (O’Hare, 2019).

As práticas com os resíduos, portanto, envolvem a organização social das cidades e passam a fazer parte dos hábitos cotidianos. Normalmente, as pessoas residentes em cidades contam com os instrumentos que a administração urbana oferece, como a coleta de lixo.

Em 2003, o economista e pesquisador Sabetai Calderoni publicou a obra “Os bilhões perdidos no lixo”, em suas indagações sobre o valor e a viabilidade da reciclagem, em uma ótica macroeconômica e usando uma metodologia própria de análise. Ele concluiu que a reciclagem pode ser viável e pode proporcionar resultados superiores a um e meio bilhão de reais anuais, somente no município de São Paulo, e próximo de dez bilhões no caso do Brasil. Ele considera os ganhos em diversos fatores, como redução do consumo de energia, redução na poluição do ar, redução na poluição e do consumo de água, redução no consumo de matéria-prima (Calderoni, 1990).

Conforme Calderoni (1990), embora a hipótese da reciclagem seja comprovada como parte das alternativas para o desenvolvimento sustentável, há uma diferença considerável entre o possível e o realizável. O que vem sendo estudado por geógrafos, engenheiros que cuidam da gestão dos resíduos, não leva em consideração a complexidade e extensão econômica e social dos impactos e do conjunto de atividades envolvidas no processo. A falta de políticas públicas eficientes e direcionadas aos planos da administração urbana ocupa uma grande lacuna, apesar do potencial para a geração de renda, emprego, equilíbrio ambiental, elevação da qualidade de vida da sociedade e até para o próprio desenvolvimento do país (Calderoni, 1990, p.90).

Para que a reciclagem aconteça é necessário que ocorra uma nova cultura e comportamento ético, pois “o descarte levanta questões normativas sobre como as pessoas devem se livrar das coisas, incluindo o que deve ser descartado, quando e para onde deve ir, pois o descartar faz parte do que nos torna pessoas éticas, ou como queremos nos tornar (Hawkins, 2006). Nada é lixo em geral, apenas em particular (Reno, 2015).

A ideia de diversos e diferentes fluxos de resíduos vem da engenharia sanitária e não existe outro ponto de partida útil para imaginarmos que os resíduos em geral seguem diferentes fluxos de materiais diferentes, com propriedades distintas e se dirigem para destinos diferentes (Reno, 2015).

A coleta seletiva é a prática que demanda um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, como plásticos, papéis, vidros, metais, previamente separados na fonte geradora, ou seja, pelos consumidores. Esse sistema faz parte de um fluxo amplo e complexo, denominado gestão integrada dos resíduos, que compreende todas as etapas da coleta regular de lixo, a coleta somente dos recicláveis, a destinação para locais de separação (segregação ou triagem), e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (materiais sem possibilidade de aproveitamento ou reintrodução em outros ciclos produtivos).

Desta forma, o lixo doméstico, ou o resíduo sólido municipal é o resultado de transformações paralelas na infraestrutura urbana. O resíduo sólido gerado em massa pelas populações, em média aproximadamente 1 kg por dia/pessoa, é o que a maioria das pessoas chama de “lixo”. É assim a imagem que vem à mente quando são discutidas as reformas políticas ou riscos ambientais – resíduos encerrados em sacos pretos ou deixados ao ar livre como “lixo”. Entretanto, diferentes culturas determinam diversas formas de classificação, há uma grande diferença entre os japoneses, que podem exibir orgulhosamente seus materiais recicláveis, enquanto outros são julgados culturalmente por coexistirem em espaços públicos caóticos e sujos (Reno, 2015).

Infraestruturas podem ser definidas como “matéria que permite o movimento de outra matéria”. Enquanto falta uma infraestrutura do gerenciamento de resíduos, pessoas e lixo podem se misturar de maneiras que afetam e ameaçam a vida, a saúde e a dignidade humanas. Quando esse manejo dos resíduos apenas serve para fazer as coisas desaparecerem, movendo-as para outro lugar, como acontece em alguns sistemas de governança, os fluxos permanecem invisíveis. Portanto, o gerenciamento de resíduos é biopolítico, pois envolve cuidados com a vida, a vitalidade e o bem-estar das populações (Alexander; Reno, 2012).

Sem esforço para que os fluxos ocorram de maneira integrada, permanecem as condições de invisibilidade, tanto dos resíduos como das pessoas. Pois são muitas pessoas em situação social inferior que se envolvem no trabalho de recuperação dos resíduos, caracterizado assim como uma extensão lógica da reprodução social e do trabalho afetivo, como parte do cuidado com os outros, com o ambiente, neste sentido, o que compartilhamos.

De fato, o submundo do lixo é um grande negócio. Dois cálculos podem ser feitos em relação ao valor dos resíduos, um utilitário e outro humanista, no entanto, os dois envolvem a mesma metodologia de análise do custo-benefício. Existem problemas na tentativa de classificar e decidir qual é o melhor valor, dinheiro ou sentimentos? Na era do racionalismo econômico, a resposta pode parecer óbvia: resíduos só importam se forem lucrativos.

Fica a pergunta: o valor econômico da reciclagem pode ser separado de seu significado ético? Especialmente quando se reconhece que os materiais recicláveis só podem ser recuperados com a contribuição das pessoas, ou seja, se existe um compromisso ético com a coleta seletiva¹⁰, na responsabilidade compartilhada, prática estabelecida pelas legislações pertinentes.

Os resíduos provenientes dos processos de descarte oferecem oportunidades para a recuperação de valor econômico ao que de outra forma teria um outro fim, ou continuidade, mas em locais onde não seria possível sua recuperação. Assim, a forma mais comum de reutilização, e ocorre em todas as partes do globo, é a recuperação dentro e ao redor dos ambientes urbanos, por estes atores denominados catadores.

Catadores de materiais recicláveis, uma grande e complexa classe de pessoas que vivem dos resíduos descartados, figuram como atores importantes nessa rede de trabalho da reciclagem de resíduos. A literatura mais recente apresenta conceitos mais próximos da integração e incorporação do sentido de sustentabilidade e justiça social dessas pessoas que vivem da recuperação dos materiais para reciclagem.

3.1 Economia informal e formal na geração de renda com a coleta de recicláveis

Em diversas partes do mundo, o trabalho de catação ocorre como parte das economias informais dentro e ao redor dos ambientes urbanos, muitas vezes em lixões a céu aberto. Mesmo em locais em situação de pobreza extrema os catadores informais não são apenas vítimas da exploração, muitos desses indivíduos não se preocupam com as indignidades e a rejeição da mistura com o lixo, mas com o acesso a boas cargas de resíduos e com as flutuações periódicas de preços no mercado da reciclagem (Alexander; Reno, 2012).

Pessoas vivem nas ruas e das ruas, sendo este um desafio importante da organização urbana, especialmente em situação de crises econômicas, cada vez mais frequentes no cenário

¹⁰ A definição de coleta seletiva está na lei brasileira que define os parâmetros para a gestão dos resíduos em âmbito nacional. Denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, no capítulo II, Artigo 9º – a coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição. § 1º A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto na Lei. § 2º O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação dos resíduos secos e úmidos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos. § 3º Para o atendimento ao disposto neste artigo, os geradores dos resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (PNRS, 2010, p. 44).

da economia globalizada. Muitas pessoas em situação de rua (termo usado para tratar essa população), fazem da catação de materiais recicláveis como fonte de sobrevivência.

A população de rua pode ser definida como “um grupo populacional heterogêneo, mas que possui em comum a pobreza extrema [...]”. E, ainda, conforme o Censo da População de Rua, 2005, realizado em Belo Horizonte, como sendo um

grupo populacional heterogêneo constituído por pessoas que possuem em comum a sobrevivência por meio de atividades produtivas desenvolvidas nas ruas, os vínculos familiares interrompidos ou fragilizados e a não referência de moradia regular (Andrade; Figueiredo; Faria, 2008, p. 52).

Nos países da América Latina, os catadores utilizam o termo “classificadores” para se denominarem e, desta forma, pretendem valorizar seu trabalho e mudar o estigma associado ao apelido anterior de “*pepenadores*”, ou aqueles que remexem lixo. Até as últimas décadas do século XX, no Brasil, eram chamados de “catadores de papel”, ou até outros termos pejorativos como “burros sem rabo”, e ainda por andarilho, rampeiro, margarida, xepeiro, badameiro, boia-fria do lixo, termos pejorativos usados para caracterizar aqueles que carregam grandes volumes de materiais em seus carrinhos, ou sacos, pelas ruas das cidades (Legaspe, 1996, p.114).

A condição de pobreza extrema é vivenciada nos espaços da cidade, nas ruas do centro e dos bairros, evidenciando as divisões de classe da sociedade complexa. (Freitas, 2005).

O dilema da pobreza se confunde com o do “lixo”, ou de sujeira, que implica em condições e relações ordenadas de lugar, ou “fora do lugar”, ou violação da ordem, enquanto a sujeira nunca é um evento único e isolado, mas um sistema interconectado de relações sociais e materiais complexas. Existem fronteiras entre trabalho e a mendicância que dizem respeito às regras de uma sociedade com tradições hierárquicas e um imaginário popular onde a marca da inferioridade condiciona e “descredencia indivíduos para o exercício dos seus direitos, por não corresponderem aos padrões que a formalidade da lei supõe e o exercício de direitos realizaria na prática” (Freitas, 2005, p.73).

Vany Freitas (2005) observa que até fins da década de 80, era difícil estabelecer critérios de diferenciação entre quem era ou não mendigo, pois o lugar dos catadores era nas ruas da cidade, muitos não possuíam casas e viviam sem qualquer tipo de esperança de melhoria de vida (Freitas, 2005, p.75).

Nesta época, surgiram movimentos que incorporaram ideias das iniciativas da economia social, propondo também novas questões e propostas que buscavam romper com a prevalência da racionalidade econômica, com soluções alternativas para os problemas decorrentes da

sociedade do trabalho, ou capitalista, contemplando as esferas social, política e solidária, compreendida como economia solidária (Kemp, 2008).

Segundo Valéria Heloisa Kemp (2008), no Brasil a concepção de solidariedade pública contribuiu com as bases para o texto da Constituição de 1988, com a universalização dos direitos sociais, a participação da sociedade na definição de políticas sociais, propondo uma perspectiva descentralizadora, que ocorre de diversas formas, visto que o país é caracterizado por diversos níveis de maturidade organizacional (Kemp, 2008, p.30-31).

A partir dos anos 1990, segundo Sorj e Gomes (2011), as políticas sociais voltadas à temática do combate à pobreza e vulnerabilidade social tomam nova orientação, influenciadas por ações de organizações como o Banco Mundial que ampliaram as agendas públicas no financiamento de programas sociais (Sorj; Gomes, 2011). Esse modelo vai se consolidando no Brasil a partir dos anos 2000, com novas parcerias entre organizações não governamentais como igrejas, comunidades e com os próprios beneficiários. Nesse cenário surgem as organizações dos catadores como atores das políticas sociais.

Em junho de 1998, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) tomou a iniciativa de organizar um seminário em Brasília, com o objetivo de discutir a presença de famílias inteiras trabalhando nos lixões do Brasil. Um importante programa derivou desse encontro, com a criação do Fórum Lixo e Cidadania e o movimento “Criança no lixo nunca mais”. Foram marcos importantes no processo de implementação de políticas públicas voltadas para a organização dos catadores e incentivar a reciclagem, e no processo de construção de um novo paradigma na gestão dos resíduos sólidos com participação social (Grimberg, 2007, p.15-16).

Partindo do pressuposto de que o capitalismo produz desigualdades, uma nova economia com predominância da igualdade precisa ser solidária em vez de competitiva, os atores que participam das atividades econômicas deveriam cooperar em vez de competir. Essa é a proposição de Paul Singer (2002) para a economia solidária, que influenciou as práticas associativas e cooperativas, com a reconstrução da lógica de um outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual, sendo o resultado natural a solidariedade e a igualdade, entretanto, que exigem mecanismos estatais de redistribuição solidária de renda (Singer, 2002, p.10).

A sintonia com o movimento de atuação solidária coincide com as ações realizadas por entidades religiosas, como a Organização de Auxílio Fraternal (OAF) em São Paulo, e a Pastoral de Rua da Igreja Católica, em Belo Horizonte. Dessas duas atuações surgiram as organizações de catadores, sendo a Cooperativa de Catadores de Papel Autônomos – COOPAMARE (SP) e

a Associação dos Catadores de Material Reaproveitável – ASMARE (BH). Nesta época, eram “catadores de papel” e por muito tempo assim foram chamados.

Este momento coincide com ações de ampliação da cidade com operações de limpeza realizadas pelos órgãos públicos, como ocorrido em Belo Horizonte, com várias batidas policiais e despejo dos catadores que viviam em barracos localizados na Avenida do Contorno na região central. Era um período de muitas dificuldades em que os catadores não eram reconhecidos, mas tratados como marginais, situação agravada pelo alto índice de alcoolismo e uso de drogas. Foi quando a interlocução com a Pastoral de Rua passou a ser decisiva para a busca de reivindicações, pois na fala dos catadores, o que eles desejavam era trabalhar, ter um lugar para trabalhar (Freitas, 2005, p. 195; Kemp, 2008, p.35).

Mesmo antes do processo organizativo deste segmento populacional de moradores de rua, os catadores já tinham seu grupo definido, até mesmo denominado de “catadores de papel históricos” e, dentre eles, alguns chegaram a esta situação por terem perdido seus trabalhos formais, ou ocorreu rompimento familiar e social, e ainda por outros motivos.

O projeto de economia solidária passa a fazer sentido para os catadores, como uma construção de nova rotina de vida, de conquistas e recuperação de um outro sentido da vida, na transição da percepção de si mesmo como “lixo”, para o da pessoa humana com acesso aos direitos fundamentais, e conquista do direito a ser cidadão. Ocorre o resgate do sentido de ser ator social, por meio da participação ativa no coletivo organizado, no reconhecimento do trabalho como um serviço digno, e uma forma de pertencimento à cidade.

Esse processo demandou muitas discussões e reuniões participativas, que deram origem à organização de melhores condições de trabalho, atividades para reforço dos vínculos sociais e construção de condições favoráveis para que a Associação pudesse ser apoiada e estabelecer alianças com o Poder Público.

A construção de uma identidade coletiva do empreendimento solidário passou por um longo processo de construção de formas organizadas e sistemas de normas e regras baseadas na gestão coletiva e cooperativa, fundamentais para integração dos associados, sendo um processo complexo devido à falta de capacitação, assim como as diferenças, habilidades e qualificações dos catadores (Kemp, 2008).

Vany Freitas (2005) ressalta que “esses atores sociais só passaram a ser vistos e reconhecidos pelo conjunto da sociedade, a partir do momento em que se integraram e se auto reconheceram sujeitos coletivos” (Freitas, 2005, p.211).

Segundo Manuel Castells (1980), os movimentos urbanos na prática social cresceram em decorrência do papel do processo político que emergiu do capitalismo avançado, e que “a

significação histórica de toda prática coletiva depende de sua relação com as formas e orientações da luta de classes e, em particular, de sua expressão concentrada a luta política de classes” (Castells, 1980, p.25-26).

Nesse sentido, a legitimação do movimento dos catadores demandou, e ainda demanda, a participação ativa de cada ator no projeto coletivo organizado para a valorização do trabalho com os materiais recicláveis, desde o autoconhecimento e autodefinição absorvida por eles como sujeitos coletivos de direitos, estendida ao conceito de agentes ambientais por se reconhecerem como atores importantes no serviço de limpeza urbana.

Catadores informais, avulsos, ou autônomos são aquelas pessoas que recolhem os materiais recicláveis nas ruas, nas lixeiras ou nos lixões.

A base de dados da Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar (PNAD) e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) relacionadas com a descrição da ocupação na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) foram utilizadas para traçar o perfil dos catadores de materiais recicláveis, incluindo aqueles que atuam no mercado formal de trabalho, no estudo de Crivellari, Dias e Pena (2008), que aponta o catador autônomo, também chamado de avulso, como aquele que vive da catação e não é filiado a nenhuma organização representativa. O material coletado por esses catadores autônomos é vendido para depósitos, ou aparistas, ou ainda para alguma organização de catadores, sejam associações ou cooperativas (Crivellari, *et al.*, 2008).

A denominação de “catador de material reciclável” foi formalmente reconhecida e incluída no CBO, em 2002, sob o código único 5192. Com isso, foi estabelecida para a categoria os mesmos direitos e obrigações de um trabalhador autônomo. Podem trabalhar por conta própria ou organizados em associações e cooperativas, e são definidos como aqueles que “catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não-ferrosos e outros materiais reaproveitáveis, sejam por conta própria ou organizados em associações e cooperativas como empregados” (Bouvier; Dias, 2021).

Existem algumas defasagens para a identificação do número de catadores no Brasil, devido aos parâmetros utilizados como base das pesquisas PNAD Contínua, que utiliza uma outra classificação para catadores de material reciclável baseada no grupo 9612 de Classificação Internacional Padrão de Ocupações (ISCO-08), onde constam como “classificadores de resíduos”, sendo aqueles que

identificam, coletam e separam itens descartados adequados para reciclagem em lixões e empresas de reciclagem ou em edifícios, ruas e outros locais públicos”. Estão incluídas como tarefas a busca e a coleta de resíduos para reciclagem em lixões,

instalações domésticas, comerciais e industriais ou em locais públicos, como ruas; fazer a triagem de papelão, papel, vidro, plástico, alumínio ou outros materiais recicláveis ou reutilizáveis (Dias; Bouvier, 2021, p.3).

Ainda existe uma outra categoria de classificação ocupacional identificada pelo código 9611, definida como “Coletores de lixo e material reciclável”:

Os catadores de lixo coletam e removem entulhos e itens para reciclagem oriundos de prédios, pátios, ruas e outros locais. As tarefas incluem: coletar lixo e materiais recicláveis e colocá-los em latas e caminhões de lixo e reciclagem; andar sobre ou em caminhões de lixo e reciclagem; coletar latas de lixo e esvaziar o conteúdo em caminhões e contêineres maiores; descarregar lixo e materiais recicláveis dos caminhões (Dias; Bouvier, 2021, p.3).

As categorias ocupacionais foram cruzadas com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), tendo sido identificada a categoria 38.000, que trata da “coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais”, onde constavam inúmeros trabalhadores informais. O cruzamento de dados das diversas fontes resultou em uma estimativa do número de catadores no Brasil de 281.025, em 2019 (Dias; Bouvier, 2021, p.3).

Ainda segundo a pesquisa de Mathilde Bouvier e Sonia Dias (2021), a maioria dos catadores está localizada em áreas urbanas, aproximadamente 94%, e apenas 6% em áreas rurais. As regiões Sul e Sudeste do Brasil figuram como aquelas com melhores condições de infraestrutura das organizações de catadores, assim como onde tem a maior concentração das indústrias recicladoras. Quanto ao regime de trabalho, a maioria não possui vínculo com carteira assinada, ou seja, são pessoas que trabalham por conta própria e não contribuem com a previdência social, ficando sem proteção social. Desta forma, o emprego entre catadores é predominantemente informal. Foram identificados três tipos de regime de trabalho para catadores, sendo:

Catadores não cooperados ou autônomos que ganham a vida catando ou comprando materiais recicláveis na rua ou em lixões e vendendo em lojas de sucata e ferro velho. Esses trabalhadores não estão ligados a associações ou cooperativas de catadores, embora às vezes possam vender o material coletado para essas associações; catadores cooperados que atuam por meio de cooperativas e associações; Catadores com contrato que trabalham principalmente em sucateiros, aparistas e ferrarias, ou no setor industrial metalúrgico, mas também no setor público municipal ou em associações e cooperativas (Dias; Bouvier, 2021, p.7).

A atividade dos catadores está na posição intermediária da cadeia da reciclagem e é constituída por um trabalho intensivo composto por empregos de baixo grau, sem especialização formal, e o conhecimento é prático. Conforme levantamento feito pelo Atlas da Reciclagem (2022) por amostragem, aproximadamente 8,8% dos catadores não possuem

alfabetização, 45,8% estudaram até o ensino fundamental incompleto e 18% até o ensino fundamental completo. Apenas 25% cursaram o ensino médio e somente 2,4% tiveram acesso ao ensino superior, com 1,3% tendo completado um curso superior.

Assim, os catadores podem estar organizados em cooperativas e associações e são os intermediários na cadeia de recuperação dos recursos reaproveitáveis, dispostos nos mais diversos locais das cidades. Existem estimativas de que os catadores sejam responsáveis por mais de 60% do papel e papelão, assim como por 90% do material que alimenta as indústrias de latinhas de alumínio. Os materiais processados pelos catadores são de pós-consumo e podem ser classificados como plásticos, papel e papelão, metais e vidro (Magera, 2013).

3.2 Associativismo e Cooperativismo no cenário legal da cadeia da reciclagem

Segundo Paul Singer (2002), uma sociedade onde possa ocorrer a igualdade entre seus membros só seria possível se a economia fosse solidária ao invés de competitiva. Na economia solidária a chave é cooperação entre iguais, e todos os sócios, ou associados, participam da mesma parcela do capital e “ninguém manda em ninguém” (Singer, 2002, p.9).

O conceito de economia solidária pode ser representado por distintas matrizes teóricas, sendo Singer (2002) faz parte de uma corrente sustentada pela teoria marxista, França Filho e Laville (2004, 2007) se baseiam na sociologia e na antropologia econômica ampliando o conceito de economia social e de economia popular em um modo de gestão caracterizado por diferentes lógicas e dinâmicas organizativas (Moura, 2018, p.28).

A etimologia da palavra “cooperativa” vem do latim *cooperare*, ou seja, a operação é simultânea, colaborativa, condiz com uma forma associativa autônoma de pessoas unidas voluntariamente, para atender suas necessidades e aspirações econômicas, sociais e culturais comuns, na qual os princípios se baseiam na autogestão, na solidariedade, na promoção da dignidade e valorização do trabalho humano (Silva, 2014; Magera, 2003).

Trata-se de uma forma de trabalho que vem de encontro aos princípios capitalistas em que os trabalhadores são considerados recursos no processo produtivo. Na sociedade cooperativa a pessoa é o principal, enquanto na sociedade mercantilista o principal é o capital. Enquanto no enfoque das cooperativas de catadores ainda figura como principal o fato de tirar o cidadão das ruas e proporcionar a este trabalho e renda. As cooperativas ou associações de catadores pretendem que a democracia seja exercida no diálogo entre as pessoas, ainda que ocorram situações mistas entre a democracia e a hierarquia na distribuição dos papéis e atividades (Magera, 2003; Wirth, 2013).

Vale ressaltar que os princípios básicos da gestão integrada dos RSU estão pautados em três dimensões fundamentais, sejam: os atores envolvidos e afetados pela gestão dos resíduos, os elementos práticos e técnicos do sistema, e os aspectos da sustentabilidade do contexto local (Dias, 2009).

A inclusão dos catadores nas políticas públicas de gestão dos resíduos sólidos urbanos iniciou-se, de forma estruturada, por volta da década de 1990. A organização dos catadores em Associações e Cooperativas se apresentaram como alternativas para fortalece-los e deixá-los mais independentes, e este movimento teve apoio por diversos movimentos sociais como igrejas, instituições de pesquisa e não governamentais (ONGs), universidades, entidades e órgãos do governo (Magera, 2013; Pinhel, 2013).

As primeiras organizações no Brasil foram a Associação de Catadores de Material, em Porto Alegre/RS, em 1986; a Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Papelão, Aparas e Materiais Reaproveitáveis (COOPAMARE), em São Paulo/SP, 1989; em seguida a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável de Belo Horizonte (ASMARE), em 1990 (Secco-Oliveira *et al.*, 2021; Freitas, 2005).

Outros movimentos foram importantes no processo de fortalecimento desses trabalhadores, como o Fórum Nacional Lixo e Cidadania, ocorrido em 1998, organizado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), que iniciou uma mobilização em prol das crianças que viviam e trabalhavam em lixões. O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) teve início em 2001, com o 1º Congresso Nacional de Catadores, ocorrido em Brasília. Em 2003, foi criado pelo governo federal o Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis, composto por 6 Ministérios, e também pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), pela Caixa Econômica Federal, pela Secretaria Especial de Direitos Humanos e pela Casa Civil da Presidência da República. A partir daí uma série de medidas foram realizadas em apoio à categoria (Dias, 2009; Wirth, 2013).

O MNCR segue atuando firmemente para o reconhecimento público do trabalho dos catadores e essa organização sociopolítica é fundamental para a manutenção do tema da reciclagem na agenda política do país, tendo realizado um papel importante na articulação e posterior aprovação da PNRS. A atuação das lideranças deu origem a uma organização formal, representativa do setor, que se traduziu na Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT), uma entidade diretamente ligada ao Movimento, mas no formato de uma instituição que atua como um braço técnico e colabora com a estruturação das organizações de catadores em todo o Brasil.

No âmbito estrutural das associações e cooperativas de catadores, apesar de todos os instrumentos de suporte e apoio institucional, fruto de várias conquistas, são inúmeros os problemas que desafiam a sustentabilidade e manutenção dessas organizações, principalmente nos pilares social, ambiental e econômico em um mercado globalizado, dinâmico e competitivo (Besen, *et al.* 2022). No viés social um desafio é manter a característica de empreendimentos solidários tendo que realizar atividades de comercialização dos resíduos recicláveis demandam interrelação com o mercado de livre-concorrência na cadeia da reciclagem (Besen, 2008). Além disso, os problemas relacionados a infraestrutura, muitas vezes decorrentes de contratos com as prefeituras municipais que cedem galpões onde há precariedade nas condições de trabalho, até dificuldades gerenciais, falta de capital de giro, burocratização para formalização, problemas logísticos e de produção, rotatividade dos trabalhadores muitas vezes devido a baixa remuneração, entre muitos outros, o que demanda apoio e assessorias especializadas (Moura, 2018; Wirth, 2013).

A Lei Federal nº 11.445, de 2007, instituiu a contratação, por parte das prefeituras, de cooperativas e associações de catadores formadas por pessoas de baixa renda para a realização da coleta seletiva, conforme o Art. 24, XXVII

na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. (BRASIL, 2007).

Contudo, a maioria das associações e cooperativas de catadores surge sem contar com apoio ou investimentos do poder público local, dando origem a empreendimentos precários, sem estrutura e espaços adequados de trabalho, ainda que seja uma condição melhor do que a dos lixões. Outra situação comum é quando os municípios apoiam essas organizações, mas destinam recursos escassos, sem qualquer tipo de apoio organizacional, equipamentos e suporte técnico. A renda decorrente dos processos de comercialização dos materiais recicláveis é baixa devido, muitas vezes, a falta de espaço para armazenamento e às condições estruturais. Essa situação começa a mudar com a PNRS, quando define que a coleta seletiva é uma obrigação dos municípios com participação prioritária dos catadores (Silva *in*: Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, 2016; Pisano; Demajorovic; Besen, 2022).

O poder público municipal é obrigado a realizar um Plano Municipal de GRSU desde 2012, sendo o documento que descreve a planeja as ações relativas ao manejo dos resíduos

sólidos, sendo um dos modelos mais adotados é o que prevê a participação das associações ou cooperativas de catadores como parte do processo de coleta seletiva, triagem ou segregação e destinação dos recicláveis para a cadeia da reciclagem. Entretanto, antes de qualquer mobilização para a participação da população se inicie é preciso garantir a estrutura de uma central de triagem, com equipamentos adequados, e um grupo de catadores organizados para a realização do trabalho.

Alguns grupos de catadores se formam após o fechamento de lixões, muitas vezes tendo sido composto por pessoas que tiravam seu sustento da catação naqueles locais insalubres. Passar de uma situação em que não era necessária nenhuma organização formal para uma outra forma de associação ou cooperação não é uma tarefa fácil e demanda colaboração, mobilização social e apoio técnico para a transição entre a informalidade e a formalidade. Soma-se ao fato desses catadores não estarem acostumados com a coleta seletiva.

O planejamento do sistema de coleta no município deve ocorrer, prioritariamente, de forma integrada com a organização dos catadores. É preciso respeitar a forma de remuneração que esses catadores já estavam acostumados, quando no caso de transferência do lixão para um galpão de triagem, pois deverá ser feita uma transição para a organização coletiva, no formato de associação ou cooperativa. O fato de terem que negociar com os grandes comerciantes de materiais recicláveis precisa ser levado em conta, visto que a circulação e comercialização desses materiais depende da classificação e do armazenamento de grandes volumes. Sendo assim, é fundamental que os catadores sejam capacitados. Segundo Luciana Lopes (2013), uma sequência de capacitação pode ser iniciada com o conceito de cooperativismo e associativismo; apresentação da doutrina, princípios, direitos e deveres, regulamentação; gestão da cooperativa com todos os processos de realização de assembleias, eleições, inclusões e exclusões, conforme a legislação estabelece; processos contábeis e de gestão financeira; planejamento estratégico (Lopes; Albuquerque, *in*: Pinhel, 2013, p.43).

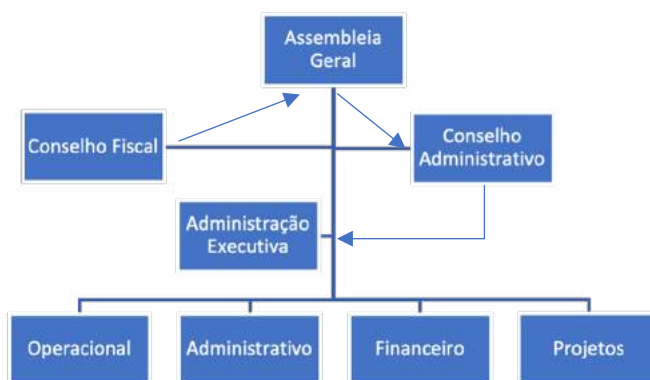
Além disso, uma organização formal deve possuir estatuto, ata de fundação e formação da diretoria de trabalho. O registro de uma Associação ou Cooperativa não é um processo muito rápido e demanda acompanhamento profissional, pois passa por diversos órgãos, como a Prefeitura Municipal, a Junta Comercial e a Receita Federal, para obtenção do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ.

Um exemplo de programa que realiza intervenções socioeconômicas a partir de ações de integração social e organização produtiva para as organizações de catadores é o Programa CATA AÇÃO, fruto da parceria entre o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o Banco Interamericano de Desenvolvimento, através do Fundo

Multilateral de Investimentos (BID/FUMIN) e do Departamento de Água e Saneamento, o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a Fundación AVINA, a Coca-Cola Brasil e a Organização Intereclesiástica de Cooperação para o Desenvolvimento (ICCO). A metodologia desenvolvida pelo programa visa contribuir para a sustentabilidade econômica e a cidadania plena de catadores e suas famílias, integrando-os na cadeia produtiva e gerando oportunidades de geração de trabalho e renda no contexto da economia solidária e do fortalecimento dos laços comunitários e de solidariedade (Fundación AVINA, 2012).

Um fluxograma básico da estrutura de uma pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, como uma cooperativa, possui um conselho de administração, o conselho fiscal e a administração executiva, que auxilia na execução das decisões do conselho diretor e administrativo. Todos os órgãos são deliberativos e obedecem a uma hierarquia administrativa, sendo definidas as responsabilidades que devem constar de estatuto e nas recomendações das Assembleias. São documentos que devem ser registrados em cartório para que o registro da cooperativa se mantenha ativo perante a Receita Federal, garantindo a manutenção ativa do CNPJ. A hierarquia e o desenho básico da organização é apresentado no fluxograma, representado pela figura 3, a seguir.

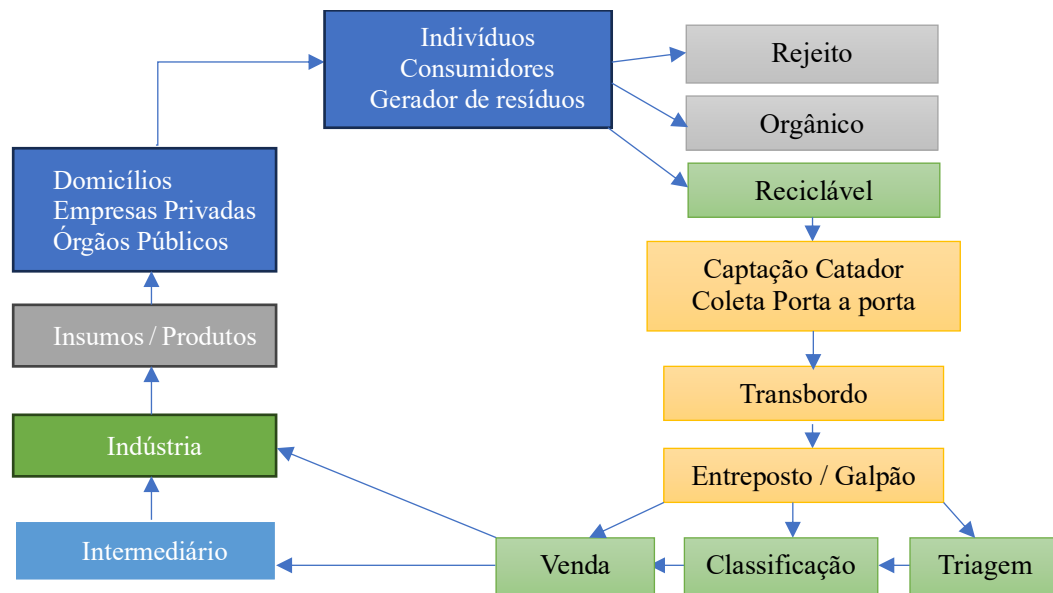
Figura 3 – Fluxograma da Estrutura Diretiva e Gerencial da Cooperativa



Fonte: Fundación AVINA et al., 2012

A operação segue também um fluxograma da cadeia produtiva, seja na coleta seletiva realizada pela municipalidade, ou por empresa contratada e ainda pelas cooperativas em parceria com as prefeituras. Um exemplo dos fluxos principais da cadeia produtiva com participação das organizações de catadores pode ser apresentado na figura 4, a seguir.

Figura 4 – Desenho da Cadeia Produtiva



Fonte: Fundación AVINA et al., 2012, p. 29. Adaptado pela autora.

São inúmeros os desafios no processo produtivo das cooperativas de catadores, especialmente quanto ao cumprimento das obrigações e deveres por parte dos cooperados, a transição de um hábito de trabalho em condição informal para outro formal, o entendimento da população para a correta separação dos resíduos ainda misturando muito os materiais com orgânicos e rejeitos e dificultando muito a triagem, volume necessário para comercialização com poder de barganha, rotatividade dos cooperados, entre muitos outros, sendo necessário o estabelecimento de parcerias público-privadas (Fundación AVINA, 2012).

3.3 Sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos

O modelo de coleta seletiva com inclusão socioprodutiva de catadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos foi validado e fortalecido com a PNRS e suas regulamentações. Contudo, a meta de implantação desses sistemas ainda está longe de ser alcançada e, mesmo com vários esforços, muitos municípios brasileiros ainda não integraram essa forma de coleta para recuperação dos recicláveis aos sistemas municipais de limpeza urbana.

Sendo o desenvolvimento sustentável um processo de transformação em que os recursos são considerados desde a exploração até sua destinação, a reciclagem pode ser uma alternativa se considerada como fator de economia do capital natural (matérias-primas, energia, água) e do saneamento ambiental (reduzindo a poluição do ar, da água, do solo e do subsolo). Entretanto, esses efeitos têm sido medidos em termos apenas econômicos (Calderoni, 1999).

Informações sociais do campo da demografia e da saúde têm importância no contexto, assim como as ambientais, quando apresentam relações diretas entre a capacidade de produção econômica, ou a produção de alimentos, na quantificação de recursos para produção de bens manufaturados, no acompanhamento e previsão de fenômenos do clima, assim como as questões também relacionadas à segurança. Quando o foco está apenas no desenvolvimento econômico percebe-se que é reflexo de um paradigma que apoia a construção do bem-estar em relação à produção de bens de consumo, a despeito do desenvolvimento social, o equilíbrio e a proteção ambiental (Malheiros *et al.*, 2012).

Neste sentido, definir indicadores de sustentabilidade em relação aos resíduos sólidos não é uma tarefa fácil. As principais dimensões do desenvolvimento sustentável a serem captadas podem ser resumidas com base no planejamento ambiental urbano, na proteção da atmosfera, em políticas públicas para tomada de decisões, na proteção e promoção da saúde humana, nos padrões de consumo, nas questões populacionais e na administração dos resíduos sólidos (Malheiros, 2002).

Indicadores são ferramentas para medir uma realidade, uma situação ou um fato. Servem para contribuir na avaliação de uma situação e a verificar seu desenvolvimento em um determinado tempo. Instrumentos de gestão ou de monitoramento são úteis para estabelecer metas e promover avanços conforme os objetivos definidos. Por exemplo, o Produto Interno Bruto (PIB) e o Produto Nacional Bruto (PNB) são indicadores muito utilizados para mensurar a produção e a riqueza de uma nação, entretanto, os custos sociais e ambientais do processo produtivo não são considerados nos cálculos, mas são definidos como externalidades (Besen, 2013; Malheiros *et al.*, 2012; Cetrulo, 2020).

A melhoria da qualidade de vida da população, o envolvimento direto e participativo da comunidade na tomada de decisões, a promoção de assentamentos sustentáveis, têm relação direta com a questão populacional e na inserção da dimensão dos resíduos sólidos em avaliações de sustentabilidade local. Ou seja, a melhoria do sistema de limpeza urbana, que incorpora a redução e a quantidade de resíduos gerados, com incentivo à reciclagem e ao reuso e a disposição adequada dos rejeitos, são aspectos importantes e imprescindíveis para a análise e definição de indicadores (Cetrulo, 2020; Malheiros, *et al.*, 2012).

É importante ressaltar que a complexidade relacionada à gestão dos resíduos sólidos urbanos tem características que variam de local para local. Ainda é preciso levar em conta as especificidades locais quanto ao contexto político, institucional e cultural, por isso a construção e validação dos indicadores deve ser realizada em conjunto com a comunidade, de forma

participativa, pois a questão dos resíduos faz parte do cotidiano das pessoas, nos núcleos residenciais e familiares (Gregson; Crang, 2010; Frow, 2003).

Segundo a pesquisa realizada por Gina Rizpah Besen (2011), para a construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade, foram consultados diversos técnicos de prefeituras e especialistas das mais diversas áreas, tendo resultado em 14 indicadores de sustentabilidade para a coleta seletiva e 21 de sustentabilidade para organizações de catadores. As principais premissas em relação às organizações de catadores foram autogestão, regularidade institucional e geração de trabalho e renda (Besen, 2011).

A iniciativa da ANCAT com a colaboração de diversos pesquisadores e especialistas para a elaboração de um Atlas da Reciclagem (2022) teve como meta central a criação e a manutenção de um banco de dados e informações, amplo e confiável, para retratar a produção na cadeia produtiva da reciclagem dos diferentes materiais, com o objetivo de propor melhorias para os sistemas de gestão de resíduos e sua sustentabilidade.

Um dos maiores problemas encontrados foi na agregação dos dados e informações existentes nos mais diversos sistemas e órgãos de pesquisa, mas que não dialogam entre si. Os dados públicos disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) não se integram a outros como a pesquisa CICLOSOFT realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), ou com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Além disso, as organizações de catadores não possuem um sistema integrado de informações sobre o que é efetivamente coletado e comercializado, a despeito das recentes regulamentações legais que compõem o arcabouço legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

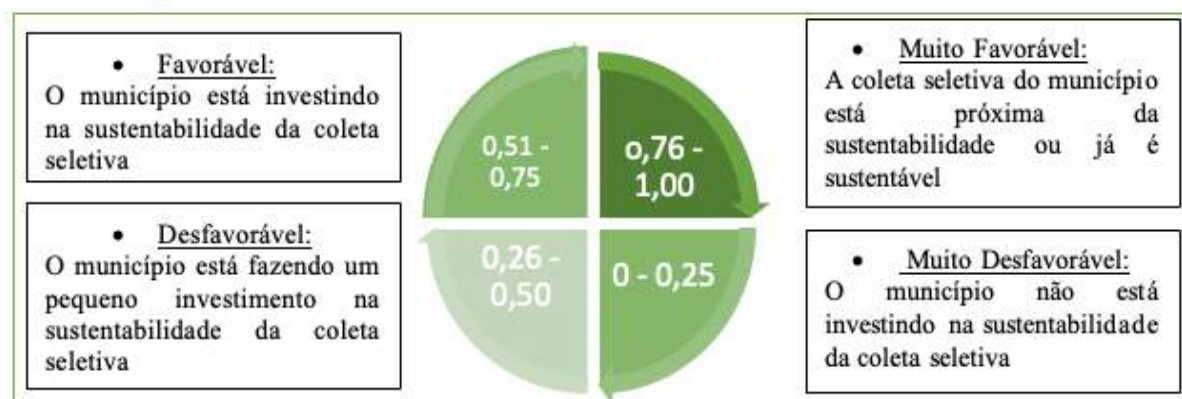
Desde o início da década de 1990, uma proposta para verificar a viabilidade econômica da reciclagem, ainda sem maior rigor metodológico, seria a aferição por meio de comparação entre o montante alcançado com a venda dos materiais recicláveis e o custo da coleta e separação dos materiais. Contudo, no ponto de vista de quem vende, a cadeia se estende a diversos atores, como as Prefeituras, os sucateiros, os comércios atacadistas de materiais recicláveis, os catadores (Duston, 1993).

Existem diversos custos intermediários a serem levados em consideração, como os de transporte, de armazenagem, de enfardamento, outras possibilidades de beneficiamento, os movimentos de transbordo em pontos intermediários, entre outros. Dessa forma, uma formulação que apresente retorno viável para a reciclagem deve incluir todos os custos do processo, até a disposição final, seja em aterros sanitários ou nas indústrias recicladoras.

Um outro ponto relevante a ser considerado é que o montante de recuperação dos resíduos encaminhados para reciclagem não é somente oriundo dos sistemas de coleta seletiva municipal, pois existem outros diversos fluxos a serem considerados como aqueles realizados pelos milhares de catadores e catadoras que atuam nas ruas dos centros urbanos, além daqueles que conseguiram se organizar sem apoio do serviço público municipal (Associação Nacional dos Catadores, 2022).

Em relação a coleta seletiva, os índices de sustentabilidade desenvolvidos pela pesquisa Coselix, em 2004, construída de forma participativa e por meio da aplicação da técnica Delphi com especialistas do país, resultou em uma matriz de sustentabilidade para avaliar o serviço no município. A figura 5, ilustra o Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva resultante dessa pesquisa.

Figura 5 – Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva



Fonte: BESEN, et al., 2012, p.689.

Os intervalos de valores para o índice variam entre 0 e 1. Os quatro quartis variam de acordo com os resultados dos índices obtidos e definem quatro condições em relação à sustentabilidade: muito desfavorável, desfavorável, favorável e muito favorável.

- Índice de 0 a 0,25: muito desfavorável
- Índice de 0,26 a 0,50: desfavorável
- Índice de 0,61 a 0,75: favorável
- Índice de 0,76 a 1,00: muito favorável

Algumas definições de sustentabilidade da coleta seletiva foram avaliadas como resultado da pesquisa aplicada e se referem à capacidade do município em desenvolver a coleta seletiva com garantia legal e de recursos, com a meta de universalização dos serviços e obtenção de resultados ambientais e sociais crescentes; e à capacidade do município em desenvolver a coleta seletiva de forma eficiente, com garantia legal e de recursos técnicos, meta de

universalização dos serviços e obtenção de resultados ambientais (educação ambiental permanente e redução da disposição em lixões e aterros), sociais (inclusão social, gestão democrática e participativa) e econômicos (recursos de taxa ou do orçamento, geração de renda e ampliação das atividades de beneficiamento) crescentes.

Um outro aspecto relevante é relacionado aos custos da prestação de serviço da coleta seletiva em relação à quantidade coletada, à relação custo-benefício do custo da coleta domiciliar e do aterramento. É importante estabelecer a quantidade de resíduos que pode ser desviada do aterro, assim como os custos de transporte para aterramento dos resíduos provenientes da coleta domiciliar.

A Matriz de Sustentabilidade desenvolvida na pesquisa de Gina Rispah Besen (2011) possibilita o cálculo do índice de sustentabilidade e, se aplicada, permite aos municípios a avaliação dos pontos fortes e fracos, auxiliando no planejamento e implementação de políticas e ações. Os principais indicadores, processo e dimensões dos indicadores de coleta seletiva, processos e dimensões da sustentabilidade abrangidas, são reproduzidos no quadro 2, a seguir.

Quadro 2 - Indicadores de coleta seletiva, processos e dimensões da sustentabilidade abrangidas

INDICADORES	PROCESSO	DIMENSÕES
1. Adesão	Efetividade da Coleta Seletiva – quantas residências participam, em relação às residências atendidas. Eficiência do processo de educação e comunicação – quanto mais eficiente o processo feito pelas instituições, maior é a participação. Participação – a coleta seletiva é voluntária e depende essencialmente da participação dos munícipes. Resultados ambientais – quanto maior a adesão, maior a quantidade de material desviado do aterro e possivelmente reciclado.	Social Econômica Institucional Ambiental
2. Atendimento	Universalização do serviço – Justiça social	Social Institucional Ambiental
3. Taxa de recuperação de recicláveis	Eficiência do sistema de coleta seletiva Desvio do reciclável do aterro Ganhos ambientais, econômicos e sociais	Ambiental Social Econômica Institucional
4. Taxa de rejeito	Eficiência da separação na fonte e na triagem Eficiência do processo de educação ambiental e comunicação	Econômica Ambiental Social
5. Condições de trabalho	Saúde e segurança no ambiente de trabalho	Social Saúde do trabalhador
6. Instrumentos legais	Regularidade Institucional Inclusão social Reconhecimento da prestação de serviço pelas organizações de catadores	Institucional Social Econômica
7. Custo do serviço/ quantidade	Monitoramento do custo per capita da coleta seletiva	Econômica

coletada seletivamente		
8. Custo da coleta seletiva / coleta domiciliar + aterramento	Eficiência econômica no gerenciamento Relação custo-benefício entre coleta seletiva e aterramento Ampliação do gasto com a coleta seletiva e redução do gasto com coleta domiciliar e aterramento	Ambiental Social Econômica
9. Autofinanciamento	Sustentabilidade econômica da coleta seletiva	Econômica Institucional
10. Educação / divulgação	Sensibilização para a redução na fonte, reutilização, reciclagem e consumo consciente	Ambiental Social Institucional
11. Custo da coleta/manejo de RS	Ampliação do gasto com a coleta seletiva e redução do gasto com coleta domiciliar e aterramento	Econômica Ambiental
12. Inclusão de catadores avulsos	Sustentabilidade social, inclusão social	Social Ambiental
13. Gestão Compartilhada	Existência de mecanismos de compartilhamento da gestão com a sociedade Controle social Transparência	Social Institucional
14. Parceiros	Efetividade da rede de apoio Efetividade de viabilização de recursos financeiros e institucionais	Social Institucional Econômica

Fonte: BESEN; RIBEIRO; GÜNTHER, 2012, p.696-698

A aplicação dos indicadores de sustentabilidade relacionados à coleta seletiva municipal contribui para verificar a capacidade do município em desenvolver a coleta seletiva com garantia de cumprimento da legislação, o que pode favorecer na obtenção de recursos sejam federais ou estaduais. A capacidade do município em desenvolver a coleta seletiva de forma eficiente, com garantia legal e com aplicação de recursos técnicos compatíveis, pode favorecer a obtenção de resultados ambientais (como a educação ambiental e a redução dos resíduos que são dispostos em aterros sanitários), sociais (com inclusão social e gestão democrática e participativa) e econômicos (recursos do orçamento ou de parcerias, geração de renda e ampliação de atividades de recuperação dos recicláveis) crescentes (Besen; Ribeiro; Günther, 2012, p.691).

A apresentação dos índices de sustentabilidade, em referência aos estudos de Gina Rispah Besen (*et al*, 2011) visa reforçar a presunção de que a presença da coleta seletiva nas cidades as torna compatíveis com os princípios do desenvolvimento sustentável, visto que se trata de um processo participativo e de responsabilidade compartilhada, além de referendar os princípios da cidadania justa e consciente. Por representarem um conjunto de indicadores que podem se adequar a diversas realidades, os parâmetros apresentados são úteis como

instrumentos de planejamento de ações e tomadas de decisão (Besen; Ribeiro; Günther, 2012, p.701).

3.4 A cadeia produtiva da reciclagem e os desafios para uma economia circular

A “economia circular” é resultado de uma série de escolas de pensamento, como a economia da performance de Walter Stahel, a filosofia do design “Cradle to Cradle” de William McDonough, a ideia de biomimética articulada por Janine Benyus, a ecologia industrial de Reid Lifset e Thomas Graedel, o capitalismo natural de Armory e Hunger Lovins e Paul Hawken, e a abordagem “blue economy” de Gunter Pauli¹¹. A noção de circularidade e retroalimentação dos ciclos em sistemas não é nova, mas foi reforçada com a introdução das tecnologias digitais e o uso de sistemas não-lineares, evidenciando a natureza complexa das conexões. Não é mais possível pensar que o consumo se dá apenas nos ciclos biológicos, porque os ciclos industriais não se recuperam naturalmente, seus componentes e produtos passam pelo uso humano e somente com estratégias como o reuso, o reparo, a remanufatura e a reciclagem podem ser considerados ciclos técnicos e superarem o sistema linear de extração-produção-uso-descarte, sem que se saiba para onde e nem mesmo sobre os impactos que causam.

Em dezembro de 2015, a Comissão Europeia publicou um Plano de Ações para estimular a transição para a economia circular e, dentre as medidas previstas, os resíduos sólidos figuram como ponto de revisão da legislação, além de outras propostas que visam a promoção de uma economia mais eficiente na utilização dos recursos naturais, atenta aos impactos ambientais decorrentes das atividades produtivas (Comissão Europeia, 2015).

Segundo a Fundação Ellen MacArthur (2017), o objetivo da economia circular é manter os produtos, componentes e materiais em altos níveis de utilidade e valor no tempo de seu ciclo de vida, sendo preciso fazer a distinção entre os ciclos do produto, ou técnicos, e os ciclos biológicos, ou da vida. A eficiência e o controle nos fluxos de materiais deve ser o ponto de partida para o desenvolvimento de novos produtos em todas as fases da cadeia de distribuição, da produção ao consumo e descarte (Matsumura, *et al*, 2022).

Na perspectiva do desenvolvimento sustentável do *World Commission on Environment and Development* (WCED) nos pilares econômico, ambiental e social, alguns estudos indicam

¹¹ O Instituto Ellen Macarthur Foundation foi estabelecido em 2010 com a missão de acelerar a transição rumo a economia circular, integrando empresas, governos e academia. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/a-fundacao>

que os conceitos não são relacionados na forma em que se apresentam formalmente, entretanto é possível verificar diversos pontos em comum, como na definição de Kirchherr [*et al*] (2017),

A economia circular descreve um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de ‘fim de vida’ por redução, alternativamente reutilizando, reciclando e recuperando materiais na produção / distribuição e processos de consumo, operando assim no nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (eco-industrial parques) e nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de realizar desenvolvimento sustentável, o que implica na criação de qualidade ambiental, econômica prosperidade e igualdade social, para o benefício das gerações atuais e futuras (Kirchherr, *et al.*, 2017, p.224).

Desta forma, os conceitos se interconectam também com os do ciclo de vida, quem que o planejamento dos produtos, os recursos a serem utilizados, a aquisição de insumos, a produção e o possível reaproveitamento são projetados e gerenciados com o propósito de maximizarem a proteção ao meio ambiente, aos ecossistemas e ao bem-estar humano. A circularidade se relaciona e interrelaciona com os seres humanos, suas atividades, o ambiente, em redes de produção e fluxos circulares, em que pese a responsabilidade em todos os pontos da conexão das redes (Matsumura *et al.*, 2022).

Repensar um novo modo de vida inclui redesenhar não somente as formas de produzir, mas a mudança de perspectiva desde a produção industrial com produtos que possam ser projetados pensando no ciclo de vida e nas possibilidades de remanufatura, mas mais ainda na mudança no comportamento e na cultura das pessoas.

Os desafios que vivemos são expostos especialmente aqui em relação aos nossos descartes, desperdícios, resíduos em todos os sentidos. O “lixo”, em todas as suas concepções, está tão bem simbolizado ao nos expressarmos sobre um “jogar fora” que não existe em um sistema fechado e finito como o planeta, e que o estamos transformando em uma grande lixeira, e pior – conosco dentro. É assim que os desafios se configuram como sintomas da falta de comunicação, sintomas da falta de diálogo, de integração (Ouriques, 2002).

Existem alguns pontos falhos na transição para a economia circular pois ainda inexistem políticas públicas regulamentadas para apoiar as práticas inerentes, especialmente quanto aos sistemas de gestão de resíduos ainda ineficientes. Além disso, o comportamento dos consumidores ainda não é compatível com o consumo consciente, o que influenciaria as decisões de compra dos produtos considerando os impactos decorrentes do ciclo de vida. Dessa forma, as empresas também precisam adotar uma mudança de foco do modelo linear para o modelo circular, priorizando a reutilização, a reparação, a renovação e a reciclagem. Os desafios técnicos precisam ser levados em conta, pois se trata de uma transição e para tanto será

necessária uma adequação dos processos tecnológicos com investimentos no desenvolvimento e pesquisa, além da adaptação de novas infraestruturas que apoiem a circularidade da economia.

Um dos aspectos positivos da reciclagem é a redução do envio de materiais que poderiam ser aterrados, mas são reintroduzidos no ciclo para o aproveitamento como substituição de matéria prima para produção de novos produtos, seja no mesmo ciclo ou em ciclos complementares, reduzindo custos de produção e minimizando todos os custos inerentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos quanto a destinação final. A redução da vida útil dos aterros sanitários resulta em uma significativa economia financeira para a gestão pública.

Os conceitos de economia circular têm similaridade com aqueles específicos da gestão de resíduos sólidos urbanos, especialmente com a logística reversa.

3.5 A logística reversa e a responsabilidade compartilhada no papel do setor privado

Na PNRS, a logística reversa figura como um instrumento de base econômica, ambiental e social, em que o Acordo Setorial e os Termos de Compromisso sustentam a operacionalização de ações e metas. Firmados por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, devem prever os procedimentos para monitorar e comprovar a recuperação da massa de produtos distribuída no mercado, tendo as organizações de catadores como protagonistas e, portanto, atuam pela melhoria desses atores na cadeia da reciclagem.

O Acordo Setorial, um ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, como forma de exercício da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, pela implementação dos sistemas de logística reversa no território nacional (BRASIL, 2010a). Trata-se de um sistema composto por uma série de etapas, que envolve atores sociais na participação governo, sociedade e setores produtivos.

Outros instrumentos de normatização são os termos de compromisso ou os regulamentos editados pelo Poder Público, que podem ser firmados em âmbito regional, distrital ou estadual, sendo que os firmados em âmbito nacional prevalecem sobre os outros.

Em 2011, o Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa – CORI lançou o Edital de Chamamento para a Elaboração de Acordos Setoriais para Implantação de Logística Reversa (Edital 02/2012, MMA), com critérios para as cadeias de produtos I. embalagens plásticas de óleos lubrificantes; II. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; III. embalagens em geral; IV. produtos eletroeletrônicos e seus componentes; v. medicamentos, seus resíduos e embalagens.

Os materiais que envolvem a maior participação das cooperativas de catadores são as embalagens, pois é a massa que mais representa a recuperação para a reciclagem, especialmente no lixo doméstico destinado para a coleta seletiva. É fato que existem componentes potencialmente perigosos no lixo domiciliar, como material para pintura, materiais para jardinagem e animais, automotivos e outros itens como pilhas, frascos de aerossóis, lâmpadas fluorescentes, que devem ter seu destino para outras cadeias previstas na legislação. Essas substâncias perigosas são consideradas um grande problema ambiental e deve ser enfrentado pelas municipalidades com educação e informação para a população (Vilhena, 2010).

O período entre junho de 2012 até novembro de 2015 foi marcado pelas negociações em torno de todos os atores envolvidos no processo de debate para as definições do Acordo Setorial de Embalagens em geral, com participação efetiva de catadores representantes do MNCR e da Associação Nacional dos Catadores (ANCAT).

Vale lembrar de alguns aspectos relevantes da PNRS como o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania (Art. 6º, inciso VIII); estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (Art. 7º, inciso III); incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis (Art. 7º, inciso VI); articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos (Art. 7º, inciso VIII) (BRASIL, 2010).

Após um longo período de negociações, o Acordo Setorial Federal de Embalagens em geral foi assinado em 25 de novembro de 2015, por um conjunto de 22 Associações Nacionais, representando 3.786 empresas, com responsabilidades relativas aos diferentes setores, representados pelos fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens, fabricantes e importadores de embalagens, distribuidores e comerciantes; comprometidos a trabalhar de forma conjunta com o objetivo de garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens colocadas no mercado nacional. Esse grupo se denominou Coalizão Embalagens.

O planejamento de implementação do sistema de logística reversa de embalagens em geral previu ações estruturantes para apoio às organizações de catadores, desde a regularização formal para obtenção do CNPJ, a cessão de equipamentos, treinamentos e apoio técnico para a triagem e desenvolvimento do trabalho nos galpões, além de incentivar parcerias com o poder público orientando as prefeituras na contratação desses para o trabalho da coleta seletiva nos municípios. Na fase 1, considerado o período de 2012 a 2017, as ações foram previstas

conforme o edital, e contemplaram as cidades (denominadas cidades sede por ocasião da realização Copa do Mundo FIFA) sendo Belo Horizonte, Cuiabá, Curitiba, Distrito Federal, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo, incluindo as regiões metropolitanas (RM), aglomerações urbanas (AU) e regiões integradas de desenvolvimento econômico (RIDE). Como ocorreram ações em outros municípios além desse recorte, foi usada a denominação “ex-sede”.

A Coalizão Embalagens utiliza uma metodologia que se denomina “Mapa Temático” ou Mapa de Ações, a ser consultado via web (no sitio eletrônico: www.coalizacaoembalagens.com.br) que permite ao público em geral e órgãos da administração pública, a visualização georreferenciada do sistema de logística reversa implementado com as ações realizadas pelas empresas nos pontos de entrega voluntária (PEV) e nas entidades de triagem (associações e cooperativas de catadores), assim como ações em campanha (Mafra, 2022).

Na segunda fase, denominada “entre fases” devido ao processo de tratativas com o MMA, no período de 2018 a 2019, a Coalizão Embalagens contava com 19 Associações, e registrou uma expansão das ações para 23 estados da federação, mais o Distrito Federal, com incremento das ações conjuntas e diretas no sistema de logística reversa. Os tipos de ações estruturantes, a serem realizadas nas organizações de catadores, foram detalhados no planejamento e metas, sendo as principais: capacitação institucional com assessoria e qualificação dos processos administrativos e financeiros, diagnósticos técnicos, capacitação operacional nos processos com treinamentos, apoio na infraestrutura e adequação operacional da operação, cessão de diversos equipamentos, apoio na logística, assessoria para gerenciamento de indicadores visando o incremento da venda e aumento da escala na recuperação dos materiais, entre outros. Em 2018, segundo o relatório encaminhado ao MMA, foram apoiadas 347 organizações de catadores e em 2019 foram 502, demonstrando a melhoria contínua do processo participativo e responsabilidade compartilhada assumida por essas empresas (Mafra, 2022).

Os desafios para cumprimento das metas são muitos, em que pesa a baixa abrangência da coleta seletiva no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Também pesam as disposições legais e a morosidade nas tratativas com o MMA, sendo que em 2020 a Coalizão passou a contar com 13 Associações setoriais. Ainda assim, as ações estruturantes permaneceram e foram contemplados os 26 estados brasileiros incluindo o Distrito Federal, além de ter sido desenvolvido um sistema de monitoramento das informações e das metas, com a contabilização das embalagens recuperadas nas organizações de catadores. Essa fase foi

marcada pela pandemia da COVID-19, resultando em uma crise que afetou intensamente, não só a produção econômica mundial, mas todo o processo até então alcançado na gestão dos resíduos sólidos. A coleta seletiva foi suspensa por 59% dos municípios, parcialmente suspensa em 21% e mantida em operação somente em 29%. Foi preciso realizar medidas de suporte e apoio às organizações de catadores com ações emergenciais, como apoio financeiro, campanhas de financiamento coletivo, linhas de crédito para cooperativas, cessão de cestas básicas, entre outros. Foram apoiadas 563 entidades de catadores, em 329 municípios brasileiros¹².

Mesmo com os avanços para o fortalecimento das organizações de catadores decorrentes do apoio dado pelas empresas que cumprem a legislação (PNRS), como aquelas que são signatárias do Acordo Setorial de Embalagens em geral, e realizam ações estruturantes, existe uma grande disparidade em relação ao nível de condição operacional nas diversas associações e cooperativas de catadores distribuídas pelo país. Um aspecto relevante desse déficit é quanto ao espaço para armazenamento e beneficiamento dos materiais, com uma possível venda direta para grandes recicladores, o que impacta negativamente a renda e as condições de trabalho (Besen, *et al.*, 2022; Wirth, 2013; Pinhel, 2013).

Alguns autores têm argumentado que a legislação aplicada à logística reversa com integração dos catadores não avançou sobre os problemas estruturais da cadeia da reciclagem no Brasil. Para Bouzon, Govindan e Rodriguez (2015) essas barreiras são estruturais, operacionais, atitudinais, financeiras e tecnológicas, estando relacionadas à falta de informação sobre a coleta e a logística reversa, aos pontos de coleta voluntária (PEV) que não possuem orientação aos consumidores e se tornam locais de descarte dos materiais mais variados, e ao fato das indústrias de reciclagem e centros de triagem estarem localizados em regiões de difícil acesso ou muito distantes dos polos industriais no país. O desafio constante está em relação às atitudes dos consumidores e a falta de sensibilização da população para a correta separação e destinação dos resíduos, além da falta de infraestrutura para a coleta seletiva. Em relação às questões financeiras, são poucas as prefeituras que remuneram os catadores pelos serviços de coleta seletiva, e quando o fazem o valor é irrisório. Outra questão relevante é a tecnológica decorrente dos processos produtivos que geram embalagens e produtos de difícil ou nenhuma possibilidade de reciclagem, considerados rejeitos na segregação dos materiais (*in*: Besen, *et al.*, 2022).

¹² Os relatórios de desempenho da Coalizão Embalagens são publicados no site do SINIR. A autora é responsável pela parte técnica do sistema banco de dados que coleta e organiza as informações sobre a realização das metas e pelos relatórios técnicos, tendo acesso aos dados. Os Relatórios da Fase 2 serão publicados no site do MMA. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/embalagens-em-geral/>

Analisando o relatório de ações da Coalizão Embalagens percebe-se que as ações empreendidas pelas empresas cumpriram em torno de 80% do total da meta proposta em relação ao apoio às organizações de catadores, sendo o número ampliado de 146 para 355 entidades. Algumas cidades previstas não possuíam nenhum tipo de organização de catadores, e se havia não eram formalmente constituídas. Esse é um aspecto importante no plano de metas e critérios adotados, pois as associações e cooperativas para receberem as ações precisam ter o CNPJ ativo na Receita Federal, o que leva aos grupos de catadores a fazer esse movimento para regularização dos empreendimentos, mesmo que seja realizado como fruto do apoio das empresas.

O índice de recuperação dos resíduos é um dos principais indicadores e relaciona-se aos objetivos da lei. As metas nacionais tiveram como parâmetros o número de lixões e aterros controlados no país, ainda uma realidade a ser revertida. As metas quantitativas para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral, proposto no Acordo Setorial Federal e nos Termos de Compromisso firmados com alguns estados brasileiros, foram mantidas como referência, sendo o objetivo principal a redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários, com metas de 22% até 2015, 28% até 2019, 34% até 2023, 40% em 2027 e 45% em 2031.

O Termo de Compromisso para a logística reversa de embalagens em geral firmado entre a Coalizão Embalagens e o Estado de São Paulo, por exemplo, apresenta metas quantitativas mais próximas das possibilidades reais, sendo os percentuais mínimos de recuperação e reciclagem estabelecidos segundo a proporção dos produtos em embalagens colocados pelas empresas aderentes no mercado de consumo de São Paulo, com base no critério de arrecadação do ICMS pelo estado (sistema CONFAZ¹³). As metas de recuperação são determinadas por tipos de materiais e são estabelecidas por tipo de material como papel, plástico e aço. Já o vidro tem especificidades como o material retornável e as taxas para latas de alumínio são separadas devido ao alto índice de recuperação desse material e se incluído junto de outros materiais alteraria o cálculo geral. As metas de recuperação para o Estado de São Paulo ficaram estabelecidas em 22% para 2021, 22,5% para 2022, 23% para 2023, 23,5% em 2024 e 24% em

¹³ O Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) é um colegiado formado pelos Secretários de Fazenda, Finanças ou Tributação dos Estados e do Distrito Federal, sob administração do Ministro de Estado da Fazenda. Os levantamentos realizados pelo CONFAZ mostram resultados do comércio interestadual. A balança comercial interestadual é elaborada com base nos dados das Notas Fiscais Eletrônicas (NFe) que possibilita a realização de estudos e levantamentos sobre o desempenho mensal de cada ente da federação, além de regularizar os convênios do ICMS. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/agosto/levantamento-do-confaz-mostra-resultados-do-comercio-interestadual>

2025 (papel, plástico e aço; vidro com inclusão do retornável); e para as taxas de reciclagem das latas de alumínio 95% como meta anual sem variação (São Paulo, 2021, p.12).

O Anuário da Reciclagem (2020) é um documento publicado pela ANCAT, e aponta que a distribuição das organizações sofre influência conforme as características de cada região do país quanto ao volume populacional, nível de urbanização, nível de atividade econômica, como a estrutura do saneamento e da atividade comercial e industrial. Segundo os dados publicados, cada organização de catadores recuperou e comercializou, em média, 510 toneladas de resíduos sólidos, distribuídas pelas regiões brasileiras com porcentagens bem díspares, considerada a quantidade total, sendo a região sudeste mais representativa com 141%, seguida do sul com 103,5%, Centro-Oeste com 39,3%, Nordeste com 25,3% e Norte com 17,6%. No total significou 326.700 toneladas comercializadas (Associação Nacional dos Catadores, 2020).

Vale ressaltar que o sistema de logística reversa implementado pela Coalizão Embalagens tem a representação de cerca de 30% das embalagens dispostas no mercado brasileiro, conforme as empresas signatárias, portanto, a taxa de recuperação das embalagens, proposta como meta do Acordo Setorial Federal, tem como base as embalagens distribuídas no ano fiscal anterior em relação às recuperadas no ano seguinte. Os resultados apresentados, em 2020, de embalagens recuperadas representam 123.256 toneladas de papel e papelão, 58.498 toneladas de vidro, 54.246 toneladas de plástico, 13.916 toneladas de aço e 6.162 toneladas de alumínio, segundo os dados disponibilizados no relatório de ações disponível no site do SINIR.

Um aspecto relevante em relação aos dados apresentados é que a quantidade de material processado entre as organizações de catadores (OC) não possui um padrão de comportamento. Existem diversas variáveis que vão das condições de produção e trabalho às oscilações econômicas do mercado. A disparidade entre as estruturas das OC também é um aspecto relevante, até mesmo entre aquelas que possuem um kit básico de equipamentos (mesa ou esteira de triagem, balança e prensa de no mínimo 200kg) e desprovidas de infraestrutura básica, até mesmo de espaço disponível para recebimento do material, triagem e armazenamento dos fardos.

Outro desafio é quanto a origem dos materiais, algumas OC realizam o serviço de coleta seletiva porta-a-porta nos domicílios e em algumas empresas, utilizando equipamentos de transporte improvisados, além dos materiais recebidos da coleta seletiva municipal com ou sem contrato de prestação de serviços com as prefeituras. Também recebem doações de grandes geradores, como empresas que atuam na região em que estão localizadas, como parte de ações em cumprimento da legislação que as obriga dar destinação ambientalmente correta dos

resíduos que geram, mas a maioria considera que já está cumprindo a lei e não considera pagar às OC pela prestação de serviço (Associação Nacional dos Catadores, 2022, p.34).

O fator de contratação pelos municípios para a prestação de serviços de coleta seletiva, ou mesmo em relação à recuperação dos resíduos, ainda é um entrave para a sustentabilidade das OC. Quando não são contratadas pelo município a remuneração é inferior ao salário-mínimo brasileiro, devido a todas as dificuldades na comercialização dos materiais recicláveis e, na maioria dos casos, porque estes são vendidos para intermediários, como os comércios atacadistas de materiais recicláveis que pagam valores bem abaixo dos praticados quando a venda é direta para as indústrias recicladoras. (Associação Nacional dos Catadores 2022, p.37). Diversos autores se referem a estes intermediários como “atravessadores” (Freitas, 2005; Magera, 2003; Kemp, Crivellari, 2008).

Entretanto, sem a participação do consumidor de forma efetiva na separação dos materiais a coleta seletiva fica insipiente e insustentável, portanto, os aspectos relevantes do consumo e dos processos de separação dos materiais serão abordados no próximo capítulo.

4 CONSUMO E PARTICIPAÇÃO PARA COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

A palavra *consumo* deriva do latim *consumere*, que significa usar tudo, esgotar e destruir; e do termo inglês *consummation*, que significa somar e adicionar. No Brasil, o significado do termo ficou mais próximo da primeira dimensão, que tem sentido negativo, enquanto *consumação*, com sentido positivo de realização e clímax (Barbosa & Campbell, 2006).

Na dimensão da sustentabilidade o consumo não diz respeito apenas à exaustão de recursos naturais para a produção de bens materiais, mas também possui uma dimensão física e emocional quando relacionada ao indivíduo e seus hábitos. Etimologicamente, o sentido negativo na definição de consumo predomina sobre o positivo. O paradoxo do consumo está no significado tanto de “destruir” – usar até acabar ou esgotar – quanto no “criar”- fazer uso, usufruir (Barbosa; Campbell, 2006; Miller, 2007).

Assim, as questões conceituais e metodológicas sobre o que é o consumo, como defini-lo e abordá-lo no contexto da sociedade contemporânea são complementares, pois é preciso ir além dos conceitos concentrados nos impactos ambientais da produção e responder a indagações sobre como o consumo pode ser conceituado, quais são os impactos ambientais decorrentes do consumo, quais são as forças motrizes que estão por trás do crescimento do consumo, como o consumo se relaciona com a qualidade de vida, como os padrões de consumo podem ser alterados? (Ropke, 2005).

De acordo com Daniel Miller (2007), é preciso pensar o consumo como um aspecto da cultura material e ir além de outras abordagens fundadas sobre um certo preconceito antimaterial, que por vezes se opõem à cultura material e da suposição de que ele é sinônimo do moderno consumo de massa, simbolizando um perigo tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente, o que seria um aspecto normativo, ou moral, quando comparado com outros fenômenos característicos da sociedade contemporânea (Miller, 2007).

Existem novas formas de sociabilidade, de comunicação e de relação com a subjetividade da cultura material que se desenrolam no seu interior e são ignoradas em relação à origem das coisas ou para onde vão parar depois de descartadas. O conceito de poluição nas sociedades complexas reflete a natureza fragmentada e o sistema classificatório de uma sociedade e suas relações com as práticas do consumo.

O consumismo dirigido ao mercado na sociedade industrial tem como receita a troca constante de mercadorias, o incentivo ao desejo constante de troca do “velho” pelo “novo”, da substituição de objetos “defasados”, sempre na sequência do modismo. O mercado baseado em

estratégias de marketing e no cálculo de lucros insuflado pelas práticas de oferta e da procura, provoca certa insatisfação (consciente ou não) enfrentada pelo consumidor, principalmente em relação ao descarte dos objetos que a causam.

Na hierarquia herdada dos valores reconhecidos, a síndrome consumista degradou a duração e promoveu a transitoriedade. Colocou o valor da novidade acima do valor da permanência. Encurtou drasticamente o lapso de tempo que separa o querer do obter, mas também abreviou o surgimento do anseio pelo seu desaparecimento, assim como a estreita brecha que separa a utilidade e a conveniência das posses de sua inutilidade e rejeição (Bauman, 2009, p.109).

Assim, o objeto quando não faz mais parte da visão de mundo individual, ou simplesmente não tem mais utilidade, deve ser eliminado, ou “jogado fora”. Para John Scanlan (2005) “a criação do lixo é resultado de uma separação do desejável e o indesejável, o valioso do sem valor e o digno ou cultural do ordinário ou sem significado” (Scanlan, 2005, p.15). Entretanto, esse movimento pressupõe que o “fora” é na verdade um “dentro”, pois afastar algo de si “é necessariamente aproximá-lo de alguém” (Rodrigues, 1995, p. 107).

Em uma sociedade de consumo não basta apenas ter dinheiro e o bem disponível no mercado, o querer e o poder econômico adquirem legitimidade moral perante os olhos de quem compra e daqueles que o observam. Neste sentido há um limite entre as necessidades básicas e o supérfluo, onde se posicionam os apelos políticos, ideológicos, práticos e do mercado, onde os recursos materiais são desigualmente distribuídos e se observam calamidades sociais e climáticas que deixam marcas e consequências danosas.

O consumo explica mazelas tão díspares quanto a violência urbana, a ganância desenfreada, o individualismo exacerbado e muitas questões geradoras de desequilíbrios (mental, familiar, ecológico) da sociedade contemporânea. Ainda existem questões de ordem moral que permeiam diversos discursos, sejam simplórios ou ingênuos, até sofisticados como falar mal do consumo ser “politicamente correto”. Desta forma, estudar o consumo significa, em certo sentido, privilegiar a cultura, o simbólico, experimentar a relatividade dos valores e a instabilidade nela implícita. Essa ideia de consumo que está em um plano diferente do dilema que a cultura contemporânea experimenta para escolher marcas e modas, em que se torna uma questão cultural, simbólica, definidora de práticas sociais, modos de ser, diferenças e semelhanças. É nesse plano que Mary Douglas também aborda uma antropologia do consumo, como um fenômeno típico da experiência social da modernidade (Douglas; Isherwood, 2006, p.13-14).

A abordagem antropológica com foco na pesquisa sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos, tem o objetivo de capturar o espaço de significação em que os objetos são usados depois de comprados. São inúmeras maneiras pelas quais o consumidor pode usar os bens e criar barreiras para outros indesejados. Cultura significa um conjunto de princípios justificadores para definir limites e controles (Douglas; Isherwood, 2006, p. 44).

Como relacionar os limites interativos entre a escolha e a influência mútua entre consumidores racionais? Por que as pessoas consomem e desejam bens?

Uma possível revolução do consumo na direção de uma economia circular não se caracterizaria pelo consumo de necessidades e bens de capital, mas pela redução de supérfluos. Por isso a relação com a abordagem moralista que acompanha o olhar ocidental sobre o consumo de bens materiais. O luxo e a vontade de consumir eram preocupações dos moralistas e políticos na França, durante o século XIX. O progresso moral e material era equiparado e a culpa derivava dos ensinamentos religiosos e filosóficos que afirmavam o valor da austeridade. Assim, o interesse sociológico do consumo sempre esteve imbricado à crítica moral (Campbell, 1987; Featherstone, 1991; Slater, 1997; Miller, 2007).

Consumo pode ser considerado um sistema de significação, pois é a verdadeira necessidade que supre o desejo simbólico. Bens são necessários para evidenciar e estabilizar categorias culturais, assim, a função essencial do consumo é fazer sentido na construção de um universo inteligível. Seria como um código, e através deste podem ser traduzidas muitas das nossas relações sociais, no sentido de possibilitar a classificação de coisas e pessoas, produtos e serviços, indivíduos e grupos. Ou seja, consumir é exercitar um sistema de classificação do mundo que nos cerca a partir de si mesmo e, assim como é próprio dos códigos, pode ser sempre inclusivo de identidades e relações sociais elaboradas na vida cotidiana, e a partir dele (Douglas; Isherwood, 2006).

Um movimento iniciado por algumas empresas que adotaram as questões relevantes à sustentabilidade em seus princípios tem incentivado os consumidores a adotarem mudanças de postura no ato da compra de produtos, relacionando o marketing de venda com as preocupações ambientais. Incentivado, o cidadão consumidor pode fazer com que seu ato de consumo seja um ato de cidadania, pois os cidadãos podem optar por produtos e serviços que satisfaçam suas necessidades e desejos sem que estes afetem o bem-estar da coletividade (Costa-Nascimento; Teodósio, 2019).

É possível perceber que as condutas empresariais mudaram nos últimos tempos com novas abordagens e produtos apresentados com o apelo ecológico, ou demonstram ações de eficiência e desenvolvimento de pesquisas e produtos que impactem menos o meio ambiente,

entretanto são ações de baixo controle social e sujeitas a suspeição de sua eficácia. A mudança de hábito dos consumidores tem sido temática de estudos que podem colaborar para a formulação de políticas públicas, de planejamento e monitoramento dos processos de gestão que envolvem consumo e descarte (Campbell, 2006; Benson, 2000).

Propostas como a do consumo sustentável estariam alinhadas com as de transformação social necessárias à promoção de ações sustentáveis coletivas, em ações que induzam as mudanças políticas, econômicas e institucionais, ultrapassando questões tecnológicas e comportamentais, para garantir o equilíbrio entre as necessidades atuais e futuras da sociedade (Costa-Nascimento; Teodósio, 2019).

Estariam os consumidores mais conscientes dos seus direitos e deveres enquanto integrados à noção de participação na construção de uma sociedade mais justa? Segundo Elizabeth Shove (2003), as escolhas individuais e racionais estão imbricadas em uma rede de fornecimento de produtos, objetos e tecnologias, espaços coletivos, construção de significados e normas sociais influenciadas pelas relações conectadas e imbricadas em uma rede onde os fluxos e processos também influenciam o desenvolvimento de competências e hábitos (Shove, 2003).

As empresas que distribuem e comercializam produtos, como os varejistas, também podem assumir um papel de interlocução com o consumidor final, incentivando e influenciando os consumidores para uma mudança de comportamento como participantes de um movimento em prol da sustentabilidade. Um exemplo prático é quanto a distribuição de sacolinhas plásticas para embalar produtos no comércio varejista. A substituição dessas embalagens por outras retornáveis e mais duráveis, ou mesmo o uso de caixas de papelão, é uma ação positiva que pode ajudar na mudança de postura dos consumidores. Esta é ainda uma questão controversa, especialmente devido a pressão dos setores produtivos de plásticos para a manutenção da produção, o que interfere nos hábitos dos consumidores e na geração de plásticos de uso único e efêmero (Costa-Nascimento; Teodósio, 2019).

O ato de descartar pode ser feito para repassar objetos ainda úteis a outras pessoas, como nas transações informais das instituições de caridade, ou brechós, ou ainda ações chamadas de “vendas de garagem”. Também podem ocorrer de maneiras menos permanentes, como as coisas são deixadas de lado temporariamente com a esperança de aproveitamento futuro. Há um fetichismo das coisas, quando existe um aparecimento e desaparecimento das coisas. Entretanto, também é uma característica da sociedade do consumo a relação abusiva entre sociedade e natureza, entre a obsolescência programada incorporada aos projetos e desejos do consumidor capitalista (Reno, 2015).

Assim, o descarte, como consequência do consumo, levanta questões normativas sobre como alguém deve se livrar das coisas, incluindo o que deve ser descartado, quando e para onde deve ir. Nesse sentido, o descarte faz parte do que nos torna pessoas éticas, ou queremos nos tornar (Hawkins, 2006).

4.1 O papel do consumidor e os dilemas da prática de separação dos resíduos

Segundo Gay Hawkins (2006), o descarte está no cerne da moralidade e é relacionado a sentidos do que é ruim. A pessoa improdutiva ou a que gasta excessivamente é taxada de indisciplinada ou irresponsável, ao passo que aquela que se preocupa com o que consome e descarta pode ser considerada moral e psiquicamente eficiente. O paradoxo é que toda a questão moral em torno do desperdício na forma como vivemos é encorajado e, em muitos casos, difícil de ser evitado. Por exemplo, um aparelho eletrônico quebra depois de pouco tempo de uso e o conserto acaba sendo mais caro do que comprar outro, além de não se conseguir peças para reposição, “é mais barato comprar outro”, nos é aconselhado pelo prestador de serviços de reparo (Hawkins, 2006).

Essa abordagem passa pelo princípio da durabilidade, há tempos superado pela “obsolescência programada”. A introdução do conceito de obsolescência programada surgiu em 1932, pelo investidor imobiliário americano *Bernard London*, em seu folheto *Ending the Depression Through Planned Obsolescence* (Acabar com a depressão através da obsolescência planejada). Este plano consistia em que todos os produtos deveriam ter seu ciclo de vida reduzido e, assim, os consumidores comprariam novamente, com maior frequência, gerando mais procura e emprego, redundando em uma solução para a crise econômica de 1929 (Mafra, 2017, p.31).

No sistema capitalista, o consumidor é cooptado pela emoção e não tanto pela razão de compra, tendo como consequência a sociedade do hiperconsumo, caracterizada não pelos novos modos de consumo, mas por novas formas de organização das atividades econômicas, das vendas, do marketing, da propaganda em diversas mídias, e das relações individuais com marcas, influenciadas pelo mercado da moda (Lipovetsky, 2007).

Contudo, não há uma preocupação direta com o descarte e com o excesso de resíduos gerados nesse movimento do consumo, menos ainda com os impactos ambientais causados.

Sigmund Bauman (2008), defende a ideia de que a sociedade se tornou individualizada com uma grande mudança de valores. “O amor trata de valor, enquanto a razão trata do uso. O

mundo visto pelo amor é uma coleção de valores, visto pela razão é uma coleção de objetos úteis” (Bauman, 2008, p.207).

Não só os consumidores são os principais responsáveis, pois ainda existem problemas decorrentes da produção industrial e dificuldades tecnológicas para adoção de princípios ecológicos aplicados ao conceito de produção mais limpa ou sustentável. Alguns produtos com alta tecnologia desenvolvida para grande produtividade são compostos de materiais de baixa qualidade, como plásticos e corantes baratos, adquiridos de fornecedores que praticam preços baixos, mas que podem estar em países distantes. Alguns componentes proibidos em alguns países não são evitados se produzidos com peças que vêm de outros onde as legislações são rígidas. Outros efeitos ocorrem com o uso de substâncias que não passaram por estudos para verificar seus efeitos sobre os sistemas vivos (Macdonough, 2013).

Pessoas que desejam usar produtos sustentáveis, como roupas produzidas com fibras naturais e tingidas com corantes que não causam impactos, não conseguem devido ao fato de não haver produção suficiente e nem espaço para satisfazer a demanda, pois os muitos hectares de terra que seriam usados para a plantação de algodão e anil são necessários para produzir alimentos, existindo também questões complexas em torno do processo de monocultura (Macdonough, 2013).

O conceito dos 3Rs – reduzir, reusar, reciclar, iniciado nos anos 1990, surgiu em decorrência de movimentos por mais ecoeficiência nas indústrias, e alguns exemplos de empresas como a 3M, a DuPont e outras, anunciaram medidas que resultaram na economia de milhares de dólares na produção por meio de projetos de prevenção da poluição, ou produção mais limpa.

Desse modo, o problema também concerne à produção, desde a concepção e design, em um ciclo produtivo que não foi projetado e nem planejado de forma sistêmica e circular. Produtos somente serão de fato sustentáveis se forem projetados para ao fim do ciclo puderem ser absorvidos sem problemas. Não basta considerar o papel ou o papelão como biodegradável, se as embalagens produzidas com esse material contiverem dioxinas ou metais pesados, provenientes de tintas e revestimentos.

Para estender a vida dos materiais é preciso considerar o reprocessamento para sua transformação em matérias primas secundárias, ou até mesmo sua incineração para recuperar o conteúdo energético. Essa segunda opção vem sendo discutida devido a baixa eficiência e alto custo agregado no processo, e sendo uma solução sujeita a baixa fiscalização poderia se tornar um processo insustentável se materiais reaproveitáveis forem destruídos apenas para geração de energia. Além disso, a combustão de plásticos e do papel produz fumaças e deixa resíduos

agressivos à saúde humana e ao ambiente. Esse processo é alvo de protestos de cunho político e social, pois as pessoas não querem incineradores próximos às suas habitações (Manzini, 2002).

Ao projetar produtos com fácil reciclabilidade, com análise do ciclo de vida¹⁴ completo do produto proposto, é preciso considerar o impacto ambiental também proveniente do processo de reciclagem e verificar as possibilidades desse produto ser de fato reciclado após o seu uso (Manzini, 2002). Ainda segundo Michael Macdonough (2013), a reciclagem, em sua maior parte, é na verdade um subprocesso (*downcycling*), pois a qualidade do material é reduzida (Macdonough, 2013, p.61).

Em seguida, serão apresentados aspectos técnicos básicos de cada tipo de material, suas especificidades, aplicações e dificuldades para serem introduzidos na cadeia da reciclagem.

4.1.1 Plásticos








O dilema dos plásticos, por exemplo, é muito complexo. Alguns plásticos não possuem reciclabilidade e se misturados aos diversos outros tipos podem se tornar materiais híbridos de menor qualidade. Entretanto, os materiais plásticos significaram avanços em diversos setores da economia mundial, desde na construção civil, nas indústrias automotivas, na aeronáutica, na agricultura, entre tantos outros. O uso desse material representou economia quando possibilitou redução de desperdícios de alimentos por propiciar melhor armazenamento e melhores embalagens reduzindo peso e conseqüentemente otimização no transporte (Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2018).

A Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST) publicou uma cartilha com o objetivo de apresentar aspectos relativos ao processo de reciclagem do plástico pós-consumo. As embalagens plásticas recicláveis são predominantemente as rígidas mono-material, pois são mais fáceis de serem separadas e pelo valor de mercado. Materiais plásticos flexíveis são mais difíceis de serem coletados e separados na triagem, dependendo da triagem manual, em sua maioria realizada por organizações de catadores (Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2018).

¹⁴ A análise do ciclo de vida, ou “*Life Cycle Assessment – LCA*” é uma técnica de avaliação e quantificação de produtos e serviços que cobre todo o ciclo de vida do produto desde a extração de matérias primas até o destino final ou possibilidades de recuperação e reciclagem. É baseada em quatro fases: objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/life-cycle-assessment#:~:text=LCA%20%3D%20life%20cycle%20assessment%3A%20a,material%20extraction%20to%20waste%20treatment>.

A norma ABNT NBR 13230:2008 trata das embalagens e acondicionamento de plásticos recicláveis, sua identificação e simbologia, com o objetivo de padronizar os símbolos que identificam os diversos tipos de resinas plásticas usadas na fabricação de produtos plásticos e sua correta aplicação. A simbologia deve facilitar a etapa de triagem dos diversos tipos de resíduos nas cooperativas e nas indústrias recicladoras. Os tipos de plásticos são classificados por números, como apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Símbolos de Identificação e Abreviatura Tipos dos Plásticos

				1	PET	Poli (tereftalato de estileno)
				2	PEAD - HDPE	Polietileno de alta densidade
				3	PVC	Poli (cloreto de vinila)
				4	PEBD – PDPE	Polietileno de baixa densidade
				5	PP	Polipropileno
				6	OS	Poliestireno
				7	Outros	Materiais diferentes dos anteriores

Fonte: Norma ABNT NBR 13230:2008; Associação Brasileira da Indústria do Plástico

Aproximadamente 93% dos resíduos plásticos são embalagens, geralmente utilizadas para alimentos e bebidas, entretanto, normalmente são produzidas com diferentes tipos de plásticos em uma única embalagem. Uma embalagem de produto de limpeza, por exemplo, é composta do corpo por PEAD e a tampa ou rótulo podem ser constituídos de PEAD ou PP, nesse caso a reciclagem é viável. Quando a tampa é de papel o potencial de reciclagem já passa a parcialmente viável. Materiais compostos por PET e PVC possuem baixa reciclabilidade, assim como as bandejas XPS com envoltório de PVC (figura 2 – item 4). Plástico filme (BOPP) é de difícil reciclabilidade, até porque o processo de triagem é bem complexo, entretanto, podem ser reciclados para uso em outros produtos como mochilas, embalagens cosméticas, para-choques de carros, chapas corrugadas e displays para salgadinhos (Zanin; Mancini, 2009; Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2018).

A figura 7, a seguir, apresenta alguns exemplos de plásticos usados em embalagens conforme a identificação dos símbolos e identificação.

Figura 7 – Exemplos de tipos de plásticos em embalagens conforme identificação



Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2018.

Em seguida, no quadro 3, são apresentadas as descrições de cada tipo de plástico, sua utilização e potencial para reciclagem.

Quadro 3 - Tipos de plástico, utilização e viabilidade para reciclagem

PET (1)	Tereftalato de polietileno - são plásticos transparentes, inquebráveis, impermeáveis e leves. São utilizados, principalmente, na fabricação de garrafas de água mineral e refrigerante, embalagens para produtos alimentícios como óleos e sucos, de limpeza, cosméticos e farmacêuticos. Também presente em bandejas para micro-ondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis, entre outros. Tem potencial viável para reciclagem.
PEAD (2)	Polietileno de alta densidade - é usado em embalagens para alimentos, produtos têxteis, cosméticos e embalagens descartáveis. Resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química, é usado na fabricação de tampas de refrigerante, potes para freezer e garrafões de água mineral, além de brinquedos e eletrodomésticos, cerdas de vassouras e escovas, sacarias (revestimento e impermeabilização), fitas adesivas, entre outros. Tem potencial viável para reciclagem.
PVC (3)	Cloretos de Polivinila - tem características de rigidez, impermeabilidade e resistência à temperatura, sendo usados em tubos, conexões, cabos elétricos e materiais de construção como janelas, portas, esquadrias e cabos de energia. Pode também ser aplicado na fabricação de brinquedos, alguns tipos de tecido, chinelos, cartões de crédito, tubos para máquinas de lavar roupa e caixas de alimentos. Tem baixo potencial de reciclagem.

PEBD PEBDL (4)	Os Polietileno de baixa densidade – e Polietileno de baixa densidade linear – são flexíveis, leves, transparentes e impermeáveis. O PEBD é usado na produção de filmes termocontroláveis, como caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone, filmes de uso geral, sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis, impermeabilização de papel (embalagens cartonadas como as da Tetra Pak), entre outros. O PEDBL é aplicado principalmente na produção de embalagens de alimentos, fraldas, absorventes higiênicos e sacaria industrial. Tem baixo potencial de reciclagem.
PP (5)	Polipropileno — é usado em embalagens para alimentos, produtos têxteis e cosméticos, tampas de refrigerante, potes para freezer e garrafões de água mineral. São plásticos que conservam o aroma e são resistentes a mudanças de temperatura, brilhantes, rígidos e inquebráveis. São utilizados também em produtos hospitalares descartáveis, tubos para água quente, autopeças, fibras para tapetes, fraldas, absorventes higiênicos, entre outros. Tem potencial para reciclagem.
OS (6)	Poliestireno — usado na fabricação de copos descartáveis, eletrodomésticos, produtos para construção civil, autopeças, potes para iogurte, sorvete e doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos etc. Tem como características principais a impermeabilidade, rigidez, leveza e transparência. O potencial para reciclagem é parcialmente viável.
Outros (7)	Em outros estão o copolímero de etileno e acetato de vinila – EVA, empregados principalmente na fabricação de calçado, colas, adesivos, peças técnicas, fios e cabos. Tem baixo potencial e viabilidade para reciclagem.

Fonte: Norma ABNT NBR 13230:2008; Associação Brasileira da Indústria do Plástico

Uma das recomendações para o desenvolvimento de embalagens plásticas mais sustentáveis é a redução da quantidade de tinta de impressão, pois essas inviabilizam a reciclagem. Alguns aditivos também mudam o processo de reciclagem, como a adição de “oxi-biodegradáveis” que só fazem quebrar os polímeros causando maiores poluições por “micro plásticos”, sendo insustentáveis, mesmo que algumas empresas continuem as mantendo em ações de marketing.

Fatores que dificultam e inviabilizam a reciclagem dos materiais plásticos nas organizações de catadores são: embalagens sujas, presença de impressão pelo método silkscreen, o mesmo tipo de material com cores diferentes, contaminantes diversos, falta de

identificação da embalagem, materiais diferentes com pigmentação branca (copos), falha na padronização da identificação dos tipos conforme a norma, uso incorreto ou excessivo do número 7 (outros), selos de alumínio (contaminantes) (Zanin; Mancini, 2009, p.69).

O problema do plástico é complexo devido à baixa reciclabilidade de muitos produtos, o que vem causando sérios impactos ambientais devido à disposição inadequada desses resíduos, diversas organizações sociais e políticas têm se movimentado, como o Pacto Global da Rede Brasil, que apresentou um Plano para Redução do Uso de Sacolas Plásticas, com o objetivo de banir a distribuição de sacolas plásticas em 1.700 lojas físicas, oferecendo aos consumidores opções mais sustentáveis, com baixo custo, e realizando ações educativas de conscientização. Aproximadamente 500 grandes empresas de todo o mundo se reuniram para combater a poluição plástica e assinaram o Compromisso Global por uma Nova Economia dos Plásticos¹⁵, iniciativa criada em 2018 pela Fundação Ellen MacArthur em parceria com o PNUMA, visando incrementar a economia circular para o plástico, desde a forma produtiva, o uso e a reutilização desse material. Com metas para 2025, preveem a redução do uso de embalagens de plástico de uso único, eliminar embalagens de difícil reciclabilidade, aumentar o uso de plástico reciclável e desenvolver novas embalagens que sejam reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis (degradáveis).

Não são metas fáceis de serem atingidas, especialmente porque demanda um envolvimento de toda a cadeia produtiva e, mais uma vez reforçando o papel dos consumidores como fundamental nesse processo, principalmente com ações de divulgação dos tipos de plásticos que podem ser reciclados e com atividades intensas para minimizar a disposição inadequada desse material.

4.1.2 Metais

Quanto aos metais, existem muitos tipos, podendo chegar ao total de sessenta e oito, que apresentam propriedades bem diferentes e diversas aplicações. Os mais conhecidos são o ferro, cobre, estanho, chumbo, ouro e a prata. Podem ser separados em dois grandes grupos: os ferrosos e os não ferrosos.

Na categoria dos ferrosos estão o ferro e o aço, utilizados para produção de utensílios domésticos, ferramentas, peças e chapas de automóveis e estruturas de edifícios e casas, latas

¹⁵ Disponível em: <https://www.news.ifood.com.br/conheca-o-pacto-mundial-para-combater-a-poluicao-plastica/>

de alimentos e bebidas, peças automotivas, aço para diversas aplicações. Entre os não ferrosos estão o estanho (usado em embalagens, adornos, equipamentos, eletroeletrônicos, na indústria do vidro), o alumínio (usado em latas de bebidas, equipamentos elétricos, esquadrias, e diversas outras aplicações), o cobre (cabos, fios e equipamentos elétricos e de telefonia, encanamentos), ouro (metal precioso, usado em próteses, eletrônica fina, joias), prata (metal semiprecioso, ligas metálicas, joias, pilhas, na indústria química). Além desses são considerados metais pesados o chumbo, níquel, zinco e mercúrio, com diversas aplicações.

A reciclagem de ferro e aço é uma das mais antigas do mundo. Desde o Império Romano os soldados já recolhiam utensílios e armas após as guerras para serem refundidos (Associação Brasileira da Indústria do Aço, 2009). A reciclagem do ferro é proporcional à sua utilização e é representada pela categoria dos sucateiros. Os “ferros velhos” como comumente são denominados são característicos dos centros urbanos e recolhem todo tipo de sucata metálica, sendo responsável por mais de um quarto da produção total das siderúrgicas brasileiras.

Os processos de reciclagem de aço no Brasil são basicamente para o reaproveitamento das latas de aço e para uso das siderúrgicas, e representam economia de matéria prima como o minério de ferro, de carvão e de cal usados na produção. Diversas pessoas coletam e vendem sucata, com uma circulação significativa no processo de reciclagem (Associação Brasileira da Indústria do Aço, 2009).

Produtos como eletrodomésticos que possuem aço em sua composição passam por uma pré-triagem antes de serem enviados para a reciclagem. Os catadores costumam retirar peças que lhes interessam para levantar maior valor na comercialização desses resíduos.

Já o alumínio é um metal abundante encontrado no mineral bauxita, sendo sólido na temperatura ambiente (25°C), muito resistente à corrosão e possui baixo ponto de fusão. Suas características são a leveza, a condutividade térmica e elétrica, impermeabilidade, opacidade, durabilidade, maleabilidade, soldabilidade, e elevada resistência e dureza (Pinto-Coelho, 2009, p.146).

Os principais impactos ambientais para produção de metais vêm da extração da bauxita, pois são desmatadas grandes áreas para a lavra desse material, além das emissões atmosféricas com a emissão de gases e particulados. Na produção de alumínio são usados grandes volumes de energia e a água usada nas diversas etapas do processo que pode conter elevadas concentrações de metais, gerando um subproduto tóxico, denominado lama vermelha. A

produção de alumínio é responsável por cerca de 3% das emissões globais industriais (Pinto-Coelho, 2009, p. 157; SIG Group¹⁶, 2023).

A reciclagem de alumínio é a que promove maior retorno financeiro e tem o maior índice de reciclagem no Brasil. Segundo dados da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL), a relação entre sucata recuperada e consumo doméstico, em 2020, foi de 55,4%, a terceira maior do mundo. O índice de reciclagem da lata é de 97,60%, pouco variando de 2010 a 2019, segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (ABRALATAS) (Associação Brasileira de Produtores de Lata de Alumínio, 2009).

O alumínio também está presente nas embalagens cartonadas tipo longa-vida, como as utilizadas pelas empresas Tetra Pak e SIG. A embalagem é composta de até 6 camadas diferentes, sendo papel, filme plástico e alumínio. Existem tecnologias para reciclagem das embalagens, com transformação dos resíduos de plástico e alumínio em telhas e placas, sendo que as fibras de papel são utilizadas pela indústria papelreira para produção de papelão reciclado (Mafra, 2011).

4.1.3 Vidro

O vidro é um material composto formado por óxidos de sílica (74%) e de sódio (12%), contendo também outros elementos como sódio, cálcio, magnésio, alumínio e potássio. O vidro é um produto inorgânico de fusão, e depois de resfriado atinge rigidez sem sofrer cristalização, segundo a American Society for Testing and Materials (ASTM International)¹⁷ (American Society for Testing and Materials, 2009).

É um material que foi usado há muito, pelo menos 5.000 anos atrás, entretanto, somente foi popularizado pelos romanos e já era usado na Idade Média nos vitrais de igrejas. As propriedades do vidro o caracterizam como um material apreciado e de múltiplos usos. Sua durabilidade é alta e possui elevada transparência, resistência à água, a solventes e ácidos. Pode ser facilmente reciclável, contudo, alguns vidros planos e com outras composições não podem ser reciclados.

Vidros são constituídos por areia, calcário, barrilha, alumina, corantes e descorantes. Matérias-primas são os vitrificantes, fundentes e estabilizantes. Os fundentes têm a finalidade

¹⁶ Site da empresa SIG Group – Disponível em: <https://www.sig.biz/signals/pt/artigos/consideracao-sobre-o-aluminio>

¹⁷ *Standard Terminology of Glass and Glass Products*. Disponível em: <https://www.astm.org/c0162-05r15.html>

de facilitar a fusão da massa silícea e são compostos de óxido de sódio e óxido de potássio. Estabilizantes são usados para impedir que o vidro composto de silício e álcalis seja solúvel e são: óxido de cálcio, óxido de magnésio e óxido de zinco. A sílica, matéria-prima essencial, tem a forma de areia, de pedra cinzenta e é extraída dos leitos dos rios e das pedreiras. Após extraídas as pedras, da areia e da moenda do quartzo, passa por lavagens para eliminar as substâncias argilosas e orgânicas, após isso passa para o processo de fundição (Maфра, 2018, p.61).

Existem vários tipos de vidros, sendo os mais comuns os de sílica vítrea, que produz um ótimo vidro, mas demanda altos níveis de temperatura para sua fundição, acima de 1.725°C. Este é um material que tem alto custo de produção e é utilizado em aplicações especiais como na manufatura de janelas de veículos espaciais, espelhos astronômicos ou para a produção de fibras óticas.

Os vidros sodo-cálcios utilizam óxidos alcalinos, que reduzem a viscosidade do vidro fundido de sílica e resultando um material mais mole. Os óxidos são adicionados na forma de carbonatos, que se fundem com a sílica, diminuindo a resistência química do vidro, por isso são adicionados fluxos estabilizantes como o óxido de magnésio. São utilizados na fabricação de garrafas, frascos, potes, janelas, bulbos e tubos de lâmpadas.

Vidros alcalinos ao chumbo têm alteradas a viscosidade e a temperatura é reduzida, sendo usados para produção de artigos finos de mesa, como taças e copos finos, e peças de arte. O chumbo aumenta o brilho e esse tipo é conhecido como cristal. Também são usados na indústria eletroeletrônica na produção de televisões.

Vidros boro-silicatos utilizam o óxido de boro, que forma vidros com resfriamento a partir de temperaturas acima do seu ponto de fusão (460°C). Possuem alta resistência ao forno e são usados na produção de produtos conhecidos como “Pyrex” e “Marinex”, além de produtos de laboratório.

Vidros alumínio-boro-silicato são aqueles que utilizam óxido de alumínio em uma formulação de vidro silicato alcalino, que podem ser aquecidos a temperaturas superiores e não deformam. São usados em tubos de combustão, fibras de reforço, vidros com alta resistência química e vidros cerâmicos.

Na ausência de contaminantes, o vidro se apresenta de forma incolor. Para obter produtos coloridos, determinados óxidos ou elementos metálicos são acrescentados à composição, para que fiquem dissolvidos na massa vítrea. Os colorantes mais comuns são: cobalto (azul), selênio (rosa), manganês (vinho), ferro (verde).

A cor final obtida depende do estado de oxidação do metal, da sua concentração, da composição do vidro e do tratamento térmico ao qual foi submetido. Alguns dos óxidos normalmente utilizados para dar cor aos vidros são apresentados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Elementos químicos – agentes de coloração – no vidro

Agente de Coloração	Estado de Oxidação	Coloração
Cobre	Cu ²⁺	Azul claro
Crômio	Cr ³⁺	Verde
	Cr ⁶⁺	Amarelo
Manganês	Mn ³⁺	Violeta
	Mn ⁴⁺	Preto
Ferro	Fe ³⁺	Marrom amarelado
	Fe ²⁺	Verde azulado
Cobalto	Co ²⁺	Azul intenso ou rosa
	Co ³⁺	Verde
Níquel	Ni ²⁺	Marrom, amarelo, verde, azul (depende da matriz vítrea)
Vanádio	V ³⁺	Verde em vidros silicatos e marrom em vidros boratos
Titânio	Ti ³⁺	Violeta
Neodímio	Nd ³⁺	Violeta avermelhado
Praseodímio	Pr ³⁺	Verde claro
Ouro	Au ⁰	Rubi
Cádmio	CdS, CdSe	Laranja

Fonte: Vidros – Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, 2001.

A indústria de vidro produz muitas variedades de produtos para fins industriais, assim como para uso comercial e doméstico. As embalagens são produzidas a partir de ingredientes naturais (areia, barrilha, calcário) com a inclusão de vidro reciclado, tornam-se o único material aceito pelo *Food and Drug Administration* - FDA¹⁸ dos EUA como "GRAS" (*Generally Recognized as Safe*) ou "geralmente reconhecido como seguro" para contato com alimentos e bebidas.

O consumo de embalagens de vidro no Brasil é alto e corresponde ao uso de garrafas de bebidas com volumes inferiores a 5 litros. Apesar do vidro poder ser reciclado ilimitadamente, o processo da reciclagem é complexo devido aos altos custos inerentes ao processo de coleta e transporte dos cacos até as indústrias recicladoras. Cerca de 47% das embalagens de vidro foram recicladas em 2011 no Brasil, somando 470 mil t/ano, mas 40% são oriundos da indústria de envase, 40% do mercado difuso e 10% do “canal frio” representado por bares, restaurantes, hotéis, e 10% do refugo da indústria (Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2020).

¹⁸ Órgão do Governo dos Estados Unidos responsável pelo controle dos alimentos, suplementos alimentares, medicamentos, cosméticos, equipamentos médicos, materiais biológicos e produtos derivados do sangue humano. Disponível em: <https://www.fda.gov>

O mercado difuso é representado pelo comércio atacadista de materiais recicláveis, que coleta e comercializa o material advindo de diversas fontes, como organizações de catadores e pequenos comércios. Assim, é possível verificar que a maior parte dos cacos usados na reciclagem de vidro é proveniente da indústria de envase, ou do refugo industrial.

Não são aceitos para reciclagem os espelhos, vidros de janela de automóveis, vidros temperados, lâmpadas e cristais, pirex, porcelana, refratários e louças, lentes de óculos, tampas de micro-ondas, ampolas de remédios, monitor, válvula e tubo de televisão. Vidros planos até pouco tempo não eram reciclados, mas já existe tecnologia¹⁹.

O maior problema relativo à utilização de vidro reciclado é a presença de contaminantes, mais frequente no caco coletado fora da vidraria. Como exemplo, têm-se metais que atacam os refratários dos fornos e materiais que não fundem e podem constituir inclusões sólidas no produto final. Assim, a produção de embalagens de vidro branco ou incolor ainda é restrita aos limites da indústria com utilização de matéria-prima virgem (OWEN ILLINOIS, 2017).

Além disso, as indústrias que utilizam cacos de vidro para composição de material reciclado para produção de novos produtos estão localizadas em pontos distantes do norte e do nordeste do país, sendo que dificilmente ocorrerá um balanço positivo entre a economia de recursos e a emissão de gases de efeito estufa devido aos longos percursos do material entre a origem e o destino.

4.1.4 Papel e Papelão

O papel tem sua origem indicada como sendo na China, em 105 d.C. e sua difusão pelo ocidente se deu por volta de 700 d.C., e a primeira fábrica de papel surgiu na Espanha, quase 400 anos depois. No Brasil, a produção industrial do papel se deu no final do século XIX.

É formado por fibras celulósicas e a matéria prima são árvores, bambu, bagaço de cana, algodão, linho, sisal. Entretanto, as árvores principais usadas no processo produtivo industrial são o eucalipto e o pinus. A massa celulósica passa por processos para extração da lignina, que une as fibras, em que é usado o hidróxido de sódio e sulfeto de sódio em meio aquoso, dentro de um digestor de alta pressão e temperatura, resultando em uma polpa de cor marrom. Os papéis do tipo “kraft” possuem essa tonalidade, mas outros passam por processos de branqueamento, onde são utilizados cloro, hipoclorito de sódio, dióxido de cloro, oxigênio e ozônio, seguidos de diversas lavagens até a produção final de placas de celulose. O

¹⁹ Disponível em: <https://archglassbrasil.com.br/artigos/> Consultado em 04 de novembro de 2023.

branqueamento é a etapa que causa maior impacto ambiental devido aos efluentes líquidos do processo.

A reciclagem é um insumo indispensável para a indústria, pois promove a redução dos custos, além de apoiar os movimentos crescentes pelo consumo consciente. Uma grande parte das empresas do setor papelero emprega grandes quantidades de fibras recicladas, existindo algumas plantas industriais que se utilizam exclusivamente de aparas.

Para a classificação dos tipos de aparas, sendo utilizada a Norma ABNT NBR 15483 de 2009, em que são definidos 31 tipos, agrupados em três grandes grupos, sendo aparas marrons (papéis utilizados na produção de embalagens), aparas brancas (papeis usados na produção de impressões), aparas de cartão (caixas e cartuchos não ondulados, produzidos para embalagens de remédios, pastas de dentes, etc.). O grupo das aparas brancas ainda se divide entre aqueles para produção de jornais e revistas, e papéis produzidos a partir de celulose como os offset e couchê (usado em revistas com uma camada brilhante), conforme apresentado no quadro 4 (Vilas Boas, 2018).

Quadro 4 - Tipos de aparas de papel

Tipos de aparas definidos pela norma ABNT NBR 15483:2009		
Refile de papelão ondulado	Tubetes e barricas	Branco I
Papelão ondulado I	Cartão de fibra curta revestido	Branco II
Papelão ondulado II	Cartão de fibra longa revestido	Branco III
Papelão ondulado III	Cartão de fibra curta não revestido	Branco IV
Refile de papel kraft	Cartão de fibra longa não revestido	Branco V
Kraft I	Jornal I	Lista Telefônica
Kraft II	Jornal II	Papel colorido
Kraft III	Jornal III	Mista I
Micro ondulado I	Revista I	Mista II
Micro ondulado II	Revista II	
Embalagens longa vida	Papel branco revestido	

Fonte: ABNT NBR 15483:2009

Ainda existem outras normas aplicáveis ao setor, que são a ABNT NBR 15484 – Aparas de papel e papelão ondulado – Determinação do teor de umidade, método de secagem em estufa; e a norma ABNT NBR 15755 – Papel e cartão reciclados – conteúdo de fibras recicladas, especificação, sendo aplicada para definir o que pode ser considerado como papel reciclado (Vilas Boas, 2018).

As embalagens produzidas com papel cartão são as mais presentes no lixo urbano e passíveis de retorno nos sistemas de logística reversa. Entretanto, as indústrias consumidoras desse grupo de aparas são poucas e a tendência, com a implantação da PNRS é o aumento da

sua disponibilidade, possivelmente gerando sobra do material e forçando a busca por soluções alternativas a este material (Vilas Boas, 2018).

Papéis não recicláveis são os que contêm carbono, fotografias, fitas adesivas, etiquetas adesivas e alguns papéis encerados.

4.1.5 O valor de mercado para resíduos recicláveis

A partir da composição dos tipos básicos de materiais que compõem os mais diversos produtos distribuídos e consumidos no mercado, pode-se perceber as dificuldades inerentes ao processo de separação e destinação dos resíduos para reintrodução na cadeia da reciclagem.

Muitos produtos contêm materiais que não são passíveis de reciclagem, ou não existe viabilidade técnica e comercial para seu reaproveitamento.

O alumínio é o item reciclável mais rentável para a venda, tendo valor médio de R\$ 4,77 por quilo. Esse valor ainda oscila de acordo com as regiões brasileiras, sendo no sudeste negociado até a R\$ 5,94 e no nordeste por até R\$ 2,82, segundo os dados do Anuário da Reciclagem (2022).

O plástico é negociado a R\$ 1,73 por quilo na média nacional, mas existem alguns bem mais valorizados que outros pelo mercado, sendo que o foco acaba ficando naqueles de maior valor e outros com menor demanda acaba sendo descartados para os aterros, ou lixões. O preço médio do quilo da garrafa PET está em torno de R\$ 0,98, em 2023, sendo necessários 1.350 quilos para alcançar o valor do salário-mínimo nacional. A sucata de plástico misto é comercializada em média a R\$ 0,50 o quilo. O PEAD alcança até R\$ 1,20 por quilo.

Metais (sucatas) são vendidos, em média, por R\$ 1,58, mas de acordo com os materiais mais nobres, sendo a sucata de ferro comercializada por até R\$ 0,50 o quilo.

Aparas de papel branco são comercializadas em até R\$ 0,81/kg, papelão a R\$ 0,20/kg e aparas mistas até R\$ 0,40/kg²⁰.

Em relação a representatividade por material coletado nas cooperativas, ou seja, oriundo dos processos de separação pelos consumidores, ou por geradores, o papel é o item que mais é recolhido, com aproximadamente 46% do total recolhido. Em seguida vem o plástico, com 22%. Os metais representam 16% da quantidade de recicláveis coletada pelas organizações de catadores no Brasil, sendo apenas 2% de alumínio. Isso se deve ao fato de, em geral, a coleta ser feita por catadores avulsos ou por pessoas que usam desse recurso para renda. Os vidros,

²⁰ Valores consultados no site Depósito Marmeleiro, em 2023. Disponível em: <https://www.depositomarmeleiro.com.br/tabelas-preco/>

ainda que seja de difícil manejo e comercialização, correspondem a 16%. Os dados foram obtidos por meio de informações disponibilizadas pelas 646 organizações de catadores, que compõem uma amostragem de 32% do bando de dados do Anuário da Reciclagem (Pragma, 2022).

4.2 Mecanismos para coleta seletiva

São algumas formas para a operação de um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e cada município adota aquele que mais condiz com sua política e adapta à realidade local. No entanto, existem metodologias disponíveis que podem ajudar na geração de melhores resultados. A situação ideal para implantação da coleta seletiva é quando existe um projeto integrado de reciclagem, que verifica todas as fases que sustentam e determinam resultados positivos (Vilhena, 2013).

Dentre os preceitos técnicos-operacionais que se aplicam ao manejo dos resíduos sólidos urbanos, como os fatores ambientais, sociais, econômicos e regulatórios, não se pode prescindir de um programa de comunicação e educação ambiental que atenda à população, assim como de políticas públicas que indiquem de forma clara e concisa a sustentação do sistema e de sua infraestrutura (Mercedes, 2017).

As questões operacionais são indispensáveis e devem ser adaptadas para cada situação local. Para tanto, existem inovações tecnológicas de informação e comunicação disponíveis para serem aplicadas como referência, como exemplo a possibilidade de automação e controle em várias etapas do processo, no monitoramento da logística e das quantidades de materiais que circulam na cadeia da reciclagem.

Os sistemas de coleta que utilizam vários modos de operação podem ser mais eficientes para assegurar a maior cobertura dos espaços urbanos, periurbanos e rurais, além de melhorar o desempenho em termos quantitativos, ou seja, aqueles relativos à taxa de recuperação, aos custos de implantação e operação; assim como os qualitativos, como a taxa de rejeitos versus a qualidade do material coletado (Lima *et al.*, 2022, p.53).

Entretanto, o custo direto da coleta seletiva é elevado se comparado à coleta convencional, sendo justificativa para algumas prefeituras se esquivarem da implantação desse sistema.

As metodologias de coleta seletiva se iniciam com o processo de segregação prévia dos resíduos recicláveis, ou separação na fonte geradora. Pode ser compreendida como uma sequência de comportamentos onde participam diversos atores em um sistema composto por

também diversos fluxos de processos. Moradores, catadores, gerentes de indústrias e administradores públicos se conectam e suas ações influenciam o sistema encadeado em todos os níveis. As políticas de coleta para a reciclagem não são eficazes se as pessoas, consumidores, não aceitarem e não modificarem seu próprio comportamento, pois a política em si depende do comportamento individual de cada ator que deve se dispor a modificar suas práticas, hábitos e se interessar pelo tema (Hamza, *et al.*, 2022).

O modelo de seleção básico é a separação entre o lixo seco – composto de materiais plásticos, papéis, papelões, vidros, metais, embalagens longa vida, entre outros), e lixo úmido – resíduos orgânicos provenientes de restos de alimentos, cascas de frutas e legumes. Eventualmente outros materiais sem reciclabilidade são considerados rejeitos. Ainda podem ser disponibilizados locais para resíduos especiais (Vilhena, 2013, p.8).

Um detalhe importante a ser ressaltado é quanto à mistura dos materiais na coleta seletiva, pois a norma brasileira ABNT NBR 16182:2013 definiu a simbologia de descarte seletivo²¹ nas embalagens de produtos não perigosos e a identificação dos materiais passou a ser caracterizadas pelo descarte de resíduos secos (embalagens e outros recicláveis) de forma separada dos resíduos úmidos (restos de alimentos), representado na figura 8 (Associação Brasileira de Embalagem, 2014; ABNT, 2013).

Figura 8 - Simbologia do descarte seletivo



Fonte: ABNT NBR 16182:2013; ABRE, 2014.

Essa questão do descarte de todos os materiais em um saco específico para ser destinado na coleta seletiva confundiu um pouco as pessoas que estavam acostumadas com as lixeiras coloridas por tipo de material. Entretanto, essa é uma adaptação à cultura brasileira e aos processos integrados com as centrais de triagem. Essa coleta pode ser denominada “multisseletiva”, quando é feita a coleta de todos os tipos de materiais recicláveis de maneira simultânea. É desejável que a separação na fonte geradora seja feita de forma rigorosa, pelo menos quanto a limpeza e não contaminação dos materiais com resíduos orgânicos, por

²¹ Sobre a simbologia do descarte seletivo para um futuro sustentável. Disponível em: <https://www.abre.org.br/descarte-seletivo-para-um-futuro-sustentavel/>

exemplo. Esse método se aplica aos sistemas porta-a-porta e aos voluntários (Vilhena, 2013, p.10).

Segundo Francisco de Paula Antunes Lima (*et al.*, 2020), a separação do lixo no critério “seco” e “úmido” facilita a mobilização da população, entretanto, são muitos equívocos levantados no estudo realizado pelos autores, como problemas técnicos quanto a dificuldade das pessoas em identificarem o que são materiais secos e recicláveis e aqueles não recicláveis. Outra questão é relativa à qualidade dos materiais descartados, que contém muita contaminação com óleo ou restos de comida, por exemplo. Quanto ao aspecto econômico, os materiais secos são separados e encaminhados, mas tecnicamente não são recicláveis ou não têm viabilidade para a comercialização (exemplo do isopor, embalagens de bolos com plástico misto). As embalagens longa vida se enquadram nessa situação, pois nem sempre o valor de comercialização compensa (Lima, *et al.*, 2020, p. 57).

A coleta seletiva porta-a-porta se assemelha ao modelo clássico de coleta de lixo, com variações como dias alternados, locais para acondicionamento prévio por parte da população. Outro modelo é o voluntário, quando são utilizados contêineres, ou pequenos depósitos colocados em pontos fixos e determinados, sendo denominados Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou Locais de Entrega Voluntária (LEV), onde o cidadão leva os recicláveis. Cada material deve ser colocado em um recipiente específico, com nome e cor. Essa é uma questão controversa, devido ao fato de alguns fabricantes e fornecedores não respeitarem um padrão de cores dos recipientes, contudo, as cores para identificação dos materiais usualmente é a representada na figura 9.

Figura 9 – Cores utilizadas para identificação de materiais



Fonte: VILHENA, 2013.

Outros símbolos são também utilizados para identificação dos tipos de materiais recicláveis e podem ser aplicados com a descrição do material, como: aço, alumínio, vidro, os símbolos dos plásticos por numeração, entre outros, como apresentado na figura 10.

Figura 10 – Simbologia para identificação de materiais recicláveis



Fonte: Associação Brasileira de Embalagem (ABRE)

O custo da coleta seletiva é mais elevado quando comparado à coleta convencional. Como os custos indiretos relativos à recuperação dos materiais, e a economia de espaço e de transporte para disposição nos aterros sanitários, normalmente não são incorporados e se tornam obstáculo para sua implementação e expansão. Especialmente quando o serviço deve atender a populações localizadas em áreas menos povoadas, periurbanas e rurais, o custo logístico é bem maior. Dessa forma, os sistemas multimodais utilizam diversos tipos de equipamentos para armazenamento (contêineres, estrutura de alvenaria para acondicionamento dos materiais, espaços de transbordo, gaiolas, lixeiras identificadas); de diversos tipos de veículos para transporte ou coleta (carrinhos puxados por pessoas, veículos motorizados de pequeno porte, utilitários, caminhões tipo gaiola, baú e compactador); de pontos de apoio e rotas; e de equipe própria de coleta, ou com participação de catadores (Lima, *et al.*, 2020, p. 53).

Como se trata de um sistema logístico, o monitoramento exige parâmetros definidos, que podem ser usados como indicadores, sendo os mais relevantes em uma situação ideal, como: despesas com campanhas de educação ambiental (valor/domicílio/ano; sistemas de rotas da coleta, considerando a velocidade média da coleta, paradas do veículo coletor, ruas com maior tráfego; custo de operação do veículo coletor por hora, incluindo manutenção, mão de obra, entre outros; quantidade de materiais recicláveis triados (kg/funcionário/hora); custo operacional de triagem (Valor/tonelada); custo operacional total da coleta seletiva (Valor/tonelada); receita com a venda dos recicláveis (por tipo e por tonelada) (Vilhena, 2013, p.15).

Os meios de transporte para coleta são um ponto importante para o funcionamento do programa de coleta seletiva. Devem ser levados em conta os aspectos relativos à capacidade, dimensões e tipo. Um caminhão compactador pode transportar um maior volume de materiais, mas na coleta seletiva com os resíduos misturados isso pode acarretar problemas na qualidade do material a ser recebido nas centrais de triagem, no caso do vidro, por exemplo. A quebra do vidro aumenta o índice de rejeito, o número de acidentes de trabalho no galpão, o tempo

despendido na triagem pelo cuidado exigido e pelo trabalho improdutivo de triar rejeito (Lima, *et al.*, 2020; Mafra, 2018).

Os caminhões sem compactação, por exemplo os caminhões do tipo baú, transportam quase a metade dos compactadores, mas o tempo médio de rodagem é menor, além de preservar a qualidade dos materiais coletados. Os custos são mais altos comparados aos compactadores.

Em locais de difícil acesso outros tipos de veículo podem ser utilizados, como aqueles de motor de combustão, desenvolvido para algumas cooperativas de catadores. Esse tipo tem vantagens como menores custos e menos impacto ao tráfego urbano, mas tem baixa capacidade de armazenagem, sendo necessário um ponto de transbordo, ou um ponto de apoio (geralmente denominados de Ecopontos). São recomendados para regiões com baixa densidade demográfica ou áreas geográficas de difícil acesso (Lima, *et al.*, 2020, p. 56).

As figuras 11, 12 e 13, apresentam os tipos de caminhões geralmente usados na coleta seletiva.

Figura 11 – Caminhão compactador



Figura 12 – Caminhão baú



Figura 13 – Carrinho movido a combustão



Fonte: referências da autora.

Uma questão relevante em relação ao uso dos equipamentos é a identificação para os consumidores separarem os caminhões que coletam o lixo comum domiciliar da coleta seletiva. É necessário haver uma identificação visual clara para que a população não confunda, pois isso gera efeitos negativos nas pessoas que pensam que estão misturando tudo que separaram para a reciclagem.

4.3 Os Pontos de Entrega Voluntária e as atitudes dos consumidores

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) são locais para recebimento de embalagens pós-consumo em geral. Em alguns casos, os PEV podem ser dedicados ao recebimento de materiais específicos. As ações realizadas pelo sistema de logística reversa da Coalizão Embalagens são

definidas como implantação, manutenção ou operacionalização. Por implantação são aquelas realizadas quando um PEV passa a constar do Sistema de Logística Reversa. Como esses equipamentos sofrem diversos tipos de degradação, e mesmo vandalismo, além de serem manipulados constantemente, precisam passar por manutenção e para tanto é necessário investimentos, o que é considerado uma ação pelas empresas signatárias do Acordo Setorial de embalagens em geral. Por operacionalização são ações para encaminhamento dos materiais e podem ocorrer em parceria com organizações de catadores, bem como pelo comércio atacadista de materiais recicláveis, ou outros prestadores de serviços (Coalizão Embalagens²², 2021).

São relatados casos de PEV que são queimados, pichados e alguns têm peças roubadas, além do fato dos resíduos serem dispostos de maneira inadequada, com presença de animais mortos e outros materiais contaminantes. Lâmpadas fluorescentes também são encontradas nesses locais. Embalagens volumosas atrasam o planejamento dos serviços. Em alguns casos, quando os equipamentos são do tipo caçambas estacionárias, estas podem oferecer riscos à saúde pública e ao meio ambiente, pois não possuem tampa de proteção, facilitando abarrotamento, dispersão dos resíduos e restos causando mau cheiro, além de facilitar o acesso de animais (Barros, 2012, p.109).

Assim, a taxa de aproveitamento dos materiais oriundos desses equipamentos é baixa. Esse fato só muda quando os equipamentos são dispostos dentro de unidades, como lojas, empresas e condomínios, e quando existem pessoas que possam acompanhar o descarte, podendo ser contratadas pelo serviço, ou no caso de equipamentos públicos, por catadores. Um exemplo ocorre na cidade de Manaus – AM, em que a administração dos PEV ocorre em parceria com associações, núcleos e cooperativas de catadores, que acompanham e atendem as pessoas que utilizam o equipamento, realizando a segregação e o aproveitamento do que é passível de reciclagem, encaminhando os rejeitos para o aterro da cidade (Lima, *et al.*, 2020).

Existem formas diversas de pontos de entrega voluntária, sendo um deles os espaços de troca dos resíduos recicláveis por objetos disponíveis no próprio ponto. O participante preenche uma ficha de cadastro e recebe um cartão magnético com um número, que poderá ser utilizado a cada vez que ele for realizar a troca. Um exemplo desse espaço está localizado em Florianópolis – SC, e é denominado “Espaço Recycle”. Há uma estrutura para a gestão do material reciclável e para atendimento ao público (Lima *et al.*, 2020, p.64).

²² A Coalizão Embalagens é um grupo de Associações Brasileiras representativas do setor empresarial de embalagens, formada em 2012, assinou o Acordo Setorial de Embalagens em Geral em 2015, para atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.coalizoembalagens.com.br/> Relatório disponível no site do SINIR em: https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Entre-Fases-2018_2019-Coalizacao-Embalagens.pdf

Sem uma comunicação adequada aos munícipes raramente os PEV terão o resultado esperado e previsto nos planos de gestão municipal de resíduos sólidos. Assim, “o sucesso da coleta seletiva voluntária está diretamente associado aos investimentos em educação, ou sensibilização e conscientização ambiental da população, que irá variar bastante entre os municípios brasileiros” (Vilhena, 2013, p.12).

4.4 A coleta seletiva solidária e o papel dos grandes geradores

Segundo o catador Alex Cardoso (2020), do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), a “coleta seletiva solidária é quando os catadores e catadoras de materiais recicláveis são prestadores de serviços. Quando a empresa privada é quem realiza este serviço, o nome é apenas coleta seletiva” (Cardoso, 2020, p.9).

O Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis, sob coordenação do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério das Cidades, foi criado em 2003, com o objetivo de articular as ações dos órgãos federais para viabilizar apoio às organizações de catadores no país, com vistas à emancipação social e financeira desses trabalhadores. Incentivado pelo Comitê, foi publicado o Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, instituindo a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, segundo os princípios da agenda ambiental da mesma administração (A3P)²³, ou seja, pela fonte geradora, com destinação para as Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2006).

Entretanto, o governo anterior ao publicar o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, revogou o anterior e instituiu o “Programa Coleta Seletiva Cidadã”, conforme o Artigo 40, em que os órgãos e as entidades da administração pública federal, direta e indireta, devem separar os resíduos reutilizáveis e recicláveis para destiná-los, prioritariamente, às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Contudo, o parágrafo único restringe a participação das organizações àquelas que estejam formalmente constituídas por catadores, possuam infraestrutura adequada, apresentem o sistema de rateio entre associados e cooperados e estejam regulamente cadastradas e habilitadas no SINIR (Brasil, 2022).

²³ Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente que tem como objetivo estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção do programa demonstra preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública e promoção da preservação do meio ambiente. O novo portal está disponível em: <http://a3p.mma.gov.br/>

Esse decreto ainda inclui a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos não aproveitados para reutilização ou reciclagem como responsabilidade das organizações de catadores, o que é uma situação inviável, visto que estas dependem dos serviços de limpeza urbana para destinação dos rejeitos (Artigo 42, Brasil, 2022).

Ainda segundo o decreto, quanto às empresas geradoras, as microempresas e as empresas de pequeno porte ficaram dispensadas de apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exceto aquelas que gerem resíduos perigosos e demandam licenciamento ambiental específico (Brasil, 2022).

É preciso destacar que a PNRS (2010) define os “geradores de resíduos sólidos as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo” (Brasil, 2010, Artigo 3º, item IX).

Os grandes geradores tiveram regulamentadas as ações para o correto gerenciamento dos resíduos com a promulgação de uma Lei Distrital nº 5.610, de fevereiro de 2016. A geração de resíduos deve ocorrer em estabelecimentos de uso não residencial e o volume diário de resíduos sólidos indiferenciados, por unidade autônoma, seja superior a 120 litros por dia, sendo os resíduos não recicláveis ou reaproveitáveis. Neste caso, as empresas devem contratar serviços cadastrados de compostagem e para os rejeitos devem ser destinados por meio de uma empresa para fazer o gerenciamento dos resíduos (Distrito Federal, 2016).

Um novo termo, complementar ao da sustentabilidade, cunhado em 2004 em uma publicação do Pacto Global em parceria com o Banco Mundial, é uma sigla em inglês *ESG* que significa “*environmental, social and governance*”, que corresponde às práticas ambientais, sociais e de governança de uma organização. Os critérios se relacionam também com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também estabelecidos pelo Pacto Global, que envolve a Organização das Nações Unidas (ONU) e outras entidades internacionais. O objetivo do ESG é transformar os negócios com a inclusão dos princípios da ética e do ambiente sustentável, reforçando o compromisso com práticas que alinhem lucro, propósito e transparência²⁴. Os fatores de governança de uma empresa estão relacionados à administração dos negócios com responsabilidade e ética financeira, além das boas práticas que definem se a organização é socialmente consciente, sustentável e corretamente gerenciada, uma forma de medir o desempenho de sustentabilidade.

²⁴ Site Habitability. Disponível em: https://habitability.com.br/entenda-o-que-e-esg-e-por-que-ele-e-muito-mais-que-uma-sigla/?utm_source=google_pago&utm_medium=&utm_content=&gclid=Cj0KCCQIAo7KqBhDhARIsAKhZ4ujeuD4pYK-At9UOcbWtM8Fe7c-XfcpyIZccGGr0Q5IBD6QP3fblpaAaApa1EALw_wcB Consultado em 09/11/2023.

Uma outra legislação, regulada pela Lei nº11.196, de 21 de novembro de 2005, que foi apelidada “Lei do Bem”, possibilitou às empresas a redução da carga tributária incidente nas atividades de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica (P&D), desde que essas estejam dentro da faixa de tributação do lucro real, situação de regularidade fiscal e comprovarem junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento e suas despesas inerentes. Cerca de 60% das empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e na B3 S.A. que mede a sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa, são beneficiárias dessa lei (Gomes; Carminha; Memória, 2019).

Segundo os princípios da administração de empresas, defendidos por Peter Drucker (2001), o lucro das empresas não pode ser um fim em si mesmo, mas com ele devem responder à demanda por organizações socialmente responsáveis (Drucker, 2001).

No foco do negócio dos fabricantes está sempre a melhoria no desempenho dos processos de fabricação, venda e distribuição, sem se preocuparem com a destinação ao final da vida útil de seus produtos. Ainda há a crença de que os custos envolvidos com a reciclagem são maiores do que os benefícios econômicos obtidos com o processo, assim, não são todas as empresas que se dispõem a implantar programas de logística reversa. A gestão dos resíduos sólidos dentro das plantas empresariais não acontece como uma atividade integrada, ainda que a legislação os obrigue e as regulamentações estaduais imponham sanções e formas de monitoramento e comprovação das ações relacionadas à logística reversa e à recuperação para reciclagem (Demajorovic, *et al.*, 2012).

É fato de que em países desenvolvidos a legislação é mais intensa e as empresas, fabricantes e importadores implementam programas de logística reversa com maior responsabilidade com os preceitos da sustentabilidade. Assim, como muitas grandes empresas possuem capital misto com participação internacional, este é considerado um indutor de mudança no comportamento das empresas, em relação à destinação correta dos resíduos pós-consumo (Demajorovic *et al.*, 2014).

A maior parte das ações empresariais direcionadas aos catadores estão centradas no aprimoramento da infraestrutura e capacitação, baseadas no fato de as organizações de catadores, em sua grande maioria, não estarem capacitadas para o manejo de resíduos com geração eficiente de renda mínima para os trabalhadores, possuírem diversas fragilidades em relação a estrutura, assim como no relacionamento associativista ou cooperativista, e em relação às exigências legais e contábeis, (Gomes; Carminha; Memória, 2019).

Entretanto, no cenário da cadeia da reciclagem, em que os catadores se posicionam na base de uma grande pirâmide, as empresas podem impactar positivamente o trabalho das organizações. Sendo grandes geradores e também compradores de resíduos, é desejável que estabeleçam acordos com as cooperativas e associações, contribuindo significativamente para o aumento da receita.

Um exemplo, citado pelo Instituto Ethos (2007) com a Fundação Avina, foi a parceria realizada entre a empresa Belgo Mineira e a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reciclável (ASMARE), de Belo Horizonte, MG. A empresa cedeu um espaço, em sua própria área produtiva, onde os catadores puderam fazer a separação dos materiais recicláveis a serem doados para a associação e comercializados. Também foi feito um acordo para remunerar os catadores pelos serviços de coleta. A pesquisa indicou que mesmo assim existiram vários entraves na relação entre a empresa e a associação devido à complexidade do processo e à falta de estrutura da ASMARE (Demajorovic *et al.*, 2014, p.517).

Segundo o MNCR (2012), as empresas conhecem pouco da realidade dos catadores e se limitam a realizar ações assistencialistas, como a doação de material e equipamentos, demonstrando uma fragilidade do discurso de responsabilidade ambiental das empresas e sua relação colaborativa com as cooperativas. Especialmente nos períodos em que ocorrem oscilações econômicas que impactam os valores dos materiais, as empresas optam pela compra de matérias-primas virgens em função da queda de preço em relação aos dos materiais recicláveis. Esse fato reforça a existência de uma grande vulnerabilidade das organizações de catadores em momentos de crise (Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, 2012).

Ainda que a PNRS tenha contribuído com um cenário de novas perspectivas na relação entre os grandes geradores e a participação solidária resultante dessa relação, perduram alguns entraves devido as diversas realidades que as organizações de catadores enfrentam. Problemas estruturais, organizacionais e operacionais as posicionam em realidades muito distintas. Somam-se ao fato de as empresas não considerarem a gestão de resíduos um processo eficiente e rentável, pelo contrário acreditam ser como oneroso e pouco sustentável. Na relação com as organizações de catadores essa questão se resolve quando eles mesmos se encarregam da coleta, transporte, armazenamento e comercialização, assumindo o papel de um elo fundamental entre os grandes geradores e os recicladores. As empresas que já participam da logística reversa integrada com as organizações de catadores defendem que o trabalho conjunto é parte de suas políticas de responsabilidade socioambiental, quando apoiam a promoção da inclusão social,

geração de renda e redução dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades (Demajorovic *et al.*, 2014).

As vantagens resultantes das parcerias vão além das ações de responsabilidade social e ambiental, pois ainda se refletem em benefício do posicionamento das marcas.

Em uma relação em rede e de forma integrada, as parcerias com o poder público, assim como com organizações não governamentais e empresas de consultoria, que realizam projetos nas organizações de catadores, a cadeia da reciclagem terá ganhos, mesmo entre relações tão desiguais. Por isso a defesa de uma coleta seletiva solidária, que valorize os catadores, pois são estes os responsáveis pela maior parcela do material processado. Conforme afirma Demajorovic *et al.* (2014), é necessário que

se desenvolvam novos arranjos na ótica da responsabilidade compartilhada, de forma a ampliar a logística reversa nos moldes propostos pela PNRS. Trabalhos futuros devem incluir os temas de pesquisa: como viabilizar o pagamento dos serviços da cooperativa e remuneração das atividades de coleta, separação e destinação; uma das principais bandeiras do MNCR continua sendo um elemento fundamental para a sustentabilidade das cooperativas. (Demajorovic *et al.*, 2014, p.530).

4.5 Educação ambiental e formas de mobilização para participação dos consumidores

No Brasil, em 1991, pela Portaria 678 do Ministério da Educação (MEC) foi instituída a educação ambiental como parte do currículo escolar em todas as instâncias, níveis e modalidades. A educação ambiental foi definida com a participação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), como um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação, que os torna aptos a agir – individual e coletivamente – a resolver problemas ambientais (Ministério do Meio Ambiente, 2011).

O Brasil é o único país da América Latina que tem uma política nacional específica para a Educação Ambiental. A Lei n.º. 9,795/99 Capítulo I, define como educação ambiental os processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. O Art. 3º, parágrafo V, determina que como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria

e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente (Dias, 2003).

Seguindo os princípios educacionais, a educação ambiental possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades que tornem o ser humano capaz de induzir mudanças de atitudes, com a visão das relações do homem com seu meio e a adoção de novas posturas individuais e coletivas em relação ao ambiente, possuindo assim um viés transformador. Quando baseada em uma metodologia participativa, de forma a atuar na sensibilização e conscientização do cidadão, visa estimular a participação individual nos processos coletivos. Sua abrangência pode ultrapassar os limites das escolas tradicionais, ou seja, envolver toda a comunidade, grupos sociais, a família e a coletividade. A educação ambiental pautada em uma visão ampla de alcance local, regional e global, se relaciona com o sentido de pertencimento e conexão com todos os seres do planeta de forma integrada e interrelacionada, ou sistêmica. O caráter de permanência deve perpassar todo o processo evolutivo, no sentido do desenvolvimento de um senso crítico e da compreensão da complexidade dos aspectos relacionados às questões ambientais, que são presentes, crescentes e continuados (Dias, 2003).

O cenário da educação ambiental no Brasil seguiu por diversas vertentes que ditaram as práticas, desde a conservacionista focada nas questões ecológicas e da destruição da natureza; passando pela vertente pragmática onde os principais problemas se concentraram na relação da problemática lixo urbano e industrial como um dos temas mais utilizados relacionados ao desenvolvimento sustentável; e a vertente crítica que congregou as correntes da educação ambiental popular, emancipatória, transformadora e inclui a gestão ambiental, verificando a relação com o pensamento complexo e algumas questões disciplinares e reducionistas, incorporando dualidades que o paradigma cartesiano imprimiu nas relações entre indivíduo e sociedade, sujeito e objeto do conhecimento, humano, cultura e natureza, ética e técnica e tantas outras dualidades possíveis (Organização das Nações Unidas para a Educação; Ministério do Meio Ambiente, 2011).

O arcabouço legal formado pela legislação ambiental brasileira perpassa diversos âmbitos como o sistema de recursos hídricos, mudanças climáticas, produção e consumo sustentável, saneamento, resíduos sólidos. Desta forma, compreende-se a necessidade de lidar com as transversalidades e a participação social, cultural e educacional para internalizar a dimensão ambiental no cotidiano, evitando o risco da divulgação de orientações e procedimentos descoordenados, minimizando até a possibilidade de conflitos institucionais.

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), percebe-se a necessidade do reconhecimento ou da compreensão exata da diferença entre “compartimentar” e

“compartilhar”. O “compartimentar” é distribuir por vários indivíduos ou lugares atribuições e competências exclusivas e estanques, criando compartimentos e estabelecendo partes distintas; o “compartilhar” ou “compartir”, ao contrário, é participar ou “colaborar” no desenvolvimento e na consecução dessas mesmas atribuições ou competências, compartilhando-se procedimentos e responsabilidades (Política Nacional de Recursos Hídricos, 2006, v.1: 66-67).

Cabe, portanto, à Educação Ambiental estimular a auto observação crítica dos atores para que eles possam fortalecer o sentido de responsabilidade por suas próprias vontades, de maneira a se tornar real internalizar em seus processos de decisão a realidade ambiental, e assim instaurar em suas ações novas atitudes do que e como produzem, consomem e reciclam, tanto nos grupos sociais aos quais estão ligados e na sociedade em seu conjunto, para que se tornem aptos a agirem coletivamente de maneira integrada e emancipada, em busca de soluções para seus problemas socioambientais, como forma de participação sustentável e busca da qualidade de vida (Ouriques; Mafra, 2013).

Para que os atores, de forma compartilhada, possam adotar boas práticas na perspectiva cotidiana é preciso que também os produtores e distribuidores se engajem e assumam responsabilidades na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos, a um só tempo, de forma individual e coletiva, assim como pontua Raphael Tobias Barros (2012)

É preciso passar do atual fluxo linear de extração-produção-transformação-consumo-descarte para um outro fluxo circular, ecológico, em que se considerem também as dificuldades e os impactos de eliminação desses materiais e os riscos a eles associados, a conservação dos recursos naturais e a melhoria e/ou preservação do meio ambiente. Se os resíduos sólidos são reintroduzidos nos ciclos naturais e econômicos sob forma de matéria e de energia e são reciclados, pode-se falar em equilíbrio, a produção de resíduos é compatível com a rapidez de sua decomposição e, de certa forma, de sua reassimilação (BARROS, 2012, p.38).

Trata-se de um grande desafio, mas também de oportunidade, que demanda envolvimento, com aprendizado contínuo na perspectiva da gestão integrada, o que deve ser compreendido como um processo. Assim, é preciso encontrar formas de orientação sem esquecer da interlocução cidadã, em todas as suas complexas relações com os atores a respeito da mudança do padrão de gerenciamento dos resíduos sólidos no sentido de sua valorização como *recursos sólidos*. Como reforça Raphael Barros, “a conscientização confere valor e identidade a essa matéria entropizada, desorganizada, muitas vezes disposta no lugar e no momento errados. A lei europeia sobre resíduos sólidos, já em 1992, adotava o conceito de valorização como princípio (Barros, 2012, p.38).

A PNRS (2010) adotou a educação ambiental e a comunicação social como um dos seus instrumentos de implementação, estando dentro dos quatro eixos transversais para a efetivação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Em 2013, o PNUD publicou um edital para criação de uma estratégia de educação ambiental e comunicação social para a gestão de resíduos sólidos, que resultou em um documento publicado pelo MMA, do qual participei da equipe de projetos. Foi proposta uma matriz estratégica²⁵pautada em uma perspectiva transformadora e emancipatória, a fim de permitir que a sociedade entenda os processos e seus desdobramentos da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Emancipatória no sentido de proporcionar aos atores o poder de decisão sobre as melhores formas de agir, de intervir ativamente nos processos de construção de políticas públicas adequadas, além de estarem aptos a identificar as consequências de seus atos, de consumo e descarte (Ouriques; Mafra, 2013).

A “Matriz Estratégica de Educação Ambiental e Comunicação Social para Resíduos Sólidos” oferece uma visão conceitual e operacional para reflexão e mudança concreta e responsável de atitude a partir do conceito integrador de “O que vai volta”, pois o que funda a insustentabilidade e a irresponsabilidade é a recusa sistêmica de ambas a lidar com o que volta de suas atitudes, como se os ciclos não se fechariam. O que se provoca é a refletir sobre os padrões de produção e consumo, e pensar no que até então seriam “resíduos”, sendo matéria e energia que possuem um ciclo de vida em um tempo, seja esse longo ou muito curto, mas que precisam ser responsabilmente utilizados em nome das gerações presentes e futuras.

Aplicar os conceitos de educação ambiental para a gestão dos resíduos sólidos urbanos exige posicionamento para se trabalhar a mudança de percepção dos indivíduos, redes e organizações, e seus fluxos mentais, que se refletem nas formas de ser e atuar. Compreender que estamos integrados em rede e é preciso saber agir em rede, mas aquela que se reconecta com a natureza, entende e respeita sua inter-relação e interdependência em relação aos recursos naturais, que em última análise é o que permite a relação produção-consumo.

A linguagem adotada para a comunicação social deve ser compatível com os mais diferentes públicos, deve ser cuidadosa, simples sem ser simplista, e atrativa de forma a “tocar” o cidadão. Assim, a educação ambiental que se deseja aplicada à gestão integrada dos resíduos sólidos é promotora da cidadania e estimuladora da emancipação cidadã.

Para tanto, é preciso vigorar a sustentabilidade com inclusão da cultura, assim como os princípios da ESG incorporaram a governança dentro da visão empresarial. Torna-se necessário, na prática, fazer com que as organizações, as redes, os indivíduos, tomem decisões

²⁵ O produto “Estratégia de Educação Ambiental e Comunicação Social para gestão de resíduos sólidos, foi publicado no site do MMA, em 2013. Infelizmente encontra-se sem acesso no site novo do MMA.

de fato justas socialmente, equânimes economicamente e seguras ambientalmente. Uma quarta dimensão, ou pilar, deve envolver os três outros (social, ambiental e econômico), que reposicione o foco na urgência do conhecer, do sentir, do perceber, que determinam a tomada de decisão. Ao contrário, ficaríamos apenas no nível do ideal, do abstrato, quando o que realmente precisamos é construir na prática, mais e mais atitudes concretas que avancem gradualmente a todos de maneira compartilhada no caminho da sustentabilidade (OURIQUES, 2013).

É nesse sentido que também se referenciam os conceitos dos 6R em relação às atitudes ambientais, apresentados pelo Projeto Cataunidos Petrobras, em parceria com o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), em que foi formada uma rede para a coleta seletiva solidária com fortalecimento do associativismo e do cooperativismo, com proposições de ações educativas para professores, estudantes e sociedade em geral, com realização de oficinas, cursos e atividades de mobilização social e educação ambiental, sendo: repensar – valores e hábitos de consumo; recusar – produtos que não podem ser reciclados ou cuja tecnologia ainda é cara, dificultando o processo de reciclagem, e ainda produtos piratas; reduzir – o consumo desnecessário, evitando o aumento da geração de resíduos, como uma medida preventiva; reaproveitar – os materiais em outras funções, estimular ações como doar, trocar, compartilhar; reciclar – é voltar o resíduo para o ciclo de produção, utilizando aquele material como matéria prima para fabricação de novos produtos (reintroduzir em outros ciclos produtivos); renda – destinar os resíduos recicláveis a associações e/ou cooperativas de catadores, pois esses vivem dos resíduos descartados pela sociedade, seja por meio da catação, da triagem, da comercialização ou do beneficiamento desses resíduos. A cadeia da reciclagem gera trabalho e renda para diversas pessoas, sejam indústrias, comércios, entre outros (CATAUNIDOS²⁶; Instituto Nenuca para o Desenvolvimento Sustentável, 2010).

Ainda uma outra metodologia surgiu com a intenção de incorporar a dimensão social aos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, especialmente em relação ao lixo e cidadania. Em 1998, sob a liderança da UNICEF, foi revelada a existência de 50.000 crianças e adolescentes vivendo no e do lixo no Brasil, o que deflagrou um processo de criação de uma discussão envolvendo diversos órgãos públicos federais, organizações não-governamentais, o Ministério Público, igrejas, prefeituras, universidades, que realizaram um workshop e criaram o Fórum Nacional Lixo e Cidadania, envolvendo diversos parceiros (Dias, 2009, p. 25).

²⁶ A Rede Cataunidos é uma Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede Economia Solidária, sediada em Belo Horizonte, MG. Guia Prático da Coleta Seletiva Solidária. Disponível em: <<https://cataunidos.org.br>>

Em 1999, após a criação do Fórum Nacional, foi lançada a campanha “Criança no Lixo Nunca Mais”, para sensibilizar os governantes e a sociedade com o propósito de que todas as crianças e seus familiares pudessem garantir seus direitos sociais com uma vida digna e mais humana.

O Fórum Nacional Lixo e Cidadania se desdobrou em outros arranjos participativos estaduais e municipais, que têm contribuído de forma efetiva para a formulação e implementação de políticas públicas, pautadas no caráter inclusivo e redistributivo com inclusão dos atores na gestão dos resíduos sólidos urbanos, impactando com ações concretas as situações de degradação ambiental e social provocadas pelas más gestões ou por políticas que não possuem foco no reconhecimento do lixo como uma questão ambiental relevante (Dias, 2009, p. 26).

Em Minas Gerais, o Fórum Estadual Lixo e Cidadania possui um espaço na internet, com o site (<https://lixoecidadaniang.com.br/>) que o anuncia como “um espaço plural e democrático composto por pessoas, entidades governamentais, não-governamentais, associações, cooperativas e representantes da iniciativa privada envolvidos direta ou indiretamente com a gestão dos resíduos sólidos”.

Esse movimento é um espaço importante para articulação e mobilização das pessoas, onde os cidadãos podem trocar experiências e conhecimentos que induzam a mudança do cenário de degradação socioambiental decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos e, pautado na participação, cumpre todos os propósitos no sentido intrínseco da educação ambiental.

4.6 Limites e desafios para a implementação da coleta seletiva

As responsabilidades pela coleta seletiva são várias e podem ser divididas em primeiro nível a uma comissão composta por agentes públicos aos quais compete a implantação, avaliação, monitoramento e revitalização do projeto. Modelos de gestão inclusiva e solidária consideram a participação dos catadores e catadoras de materiais recicláveis de forma compartilhada, sendo a coleta seletiva executada por essas organizações.

Entretanto, em diferentes momentos da história de conquista por este espaço, diversos entraves foram ocorrendo, sendo uma questão recorrente a dificuldade de estabelecimento de uma relação legal com as associações e cooperativas de catadores (GRIMBERG, 2007).

São necessários investimentos públicos para a implantação da coleta seletiva, que em um primeiro momento são dispendiosos, pois é preciso investir na estruturação do modelo e,

ainda que a prefeitura possa deixar de ter despesas com a destinação convencional no aterro de resíduos, ainda assim os custos serão maiores. Entretanto, os custos com resultados ambientais, se contabilizados, terão aspectos positivos tanto na reciclagem quanto na redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes dessa prática.

Conforme apresentado nesse capítulo, a segregação na fonte pelos cidadãos é fundamental no processo da coleta seletiva, contudo, é preciso realizar programas e campanhas efetivas de comunicação social com o objetivo de disseminar informações sobre os materiais recicláveis, quais os tipos são passíveis de serem reciclados e quais devem ser destinados para o lixo comum.

É preciso também promover meios possíveis para a coleta dos recicláveis, seja por meio da coleta porta a porta, ou incentivando a destinação voluntária em pontos de coleta (PEV ou LEV). São aspectos a serem superados pela municipalidade na implantação da coleta, que são questões técnicas e econômicas, como a necessidade de veículos coletores, espaço físico para armazenamento e triagem dos materiais coletados, definição da frequência (dias de coleta), investimentos em lixeiras e possivelmente com distribuição de sacos especiais.

O quadro 5, a seguir, apresenta aspectos positivos e negativos de modelos de coleta seletiva.

Quadro 5 - Aspectos Positivos e Negativos dos Modelos de Coleta Seletiva

Modalidade	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Porta a porta	Os materiais recicláveis quando separados corretamente, mantidos limpos sem contaminantes, são dispostos em dias marcados pelos responsáveis pela coleta seletiva. Permite a identificação dos munícipes que estão participando. Agiliza a descarga nos galpões de triagem.	Exige maior infraestrutura representada por veículos adequados e recursos humanos. Pode apresentar custos mais altos de coleta e transporte. Atrai a presença de outros catadores autônomos que competem pelos materiais separados, recolhendo antes que passe o caminhão ou veículo coletor.
PEV	Facilita o descarte seletivo reduzindo custo de coleta. São utilizados para materiais específicos como cápsulas de café e dispostos em lojas ou pontos de distribuição do produto. Quando acompanhado de um agente, ou catador/a, tem melhor efetividade.	Requer disponibilidade da população. Suscetível a vandalismo e disposição inadequada de todos os tipos de resíduos contaminantes. Dificulta a avaliação da adesão da comunidade ao programa.
Trabalhadores autônomos da reciclagem	Promove a inclusão social, gera emprego e renda.	Normalmente atuam coletando materiais de maior valor de mercado, mas vendem para “atravessadores”. Ocorrem acidentes pelo manejo inadequado, falta de uso de equipamentos de proteção adequados. Contribui negativamente para a manutenção da limpeza urbana, pois

		normalmente danificam as embalagens para separar materiais. Passam antes da coleta seletiva e retiram os materiais, prejudicando os resultados para as organizações de catadores.
Organizações de catadores	Promove a inclusão social. Coletam maiores quantidades de itens quando mobilizam a população e divulgam sua participação no processo. Contribui positivamente para a redução dos resíduos que seguiriam para os aterros sanitários. Contribui com a emancipação dos empreendimentos de catadores, permitindo vivenciarem práticas de cooperativismo e autogestão	Correm risco de acidentes. Exige maior empenho do poder público com ações estruturantes, cessão de galpões, equipamentos, materiais de proteção individual (EPI). Quando o poder público não firma contrato com as organizações, incluindo suporte financeiro, o resultado da coleta, triagem e comercialização não é suficiente para sustentar os trabalhadores de forma digna.

Fonte: Mirandas; Mattos, 2018. Adaptado pela autora.

A implantação da coleta seletiva pode seguir algumas fases ou etapas, conforme indicação do CEMPRE (2014), como: (i) diagnóstico – realização de estudo socioeconômico da população, gravimetria para determinar a composição do lixo, e um panorama econômico do mercado de materiais recicláveis na região para determinar o escoamento do material; (ii) planejamento – definição do modelo de coleta seletiva, abrangência geográfica e estratégia de sensibilização da população, além da realização de análise dos custos operacionais; (iii) implantação – estabelecimento da periodicidade da coleta, instalação de PEV, apoio logístico e capacitação das cooperativas com construção ou cessão de galpões de triagem com estrutura mínima para a atividade; (iv) operação e monitoramento – avaliação de indicadores de desempenho – custo por tonelada coletada, quantidade recolhida por domicílio e PEV, receita com a venda dos materiais recicláveis; (v) análise dos benefícios – contabilidade de receitas ambientais – aumento da vida útil de aterros sanitários, benefícios da educação para redução de gastos com a limpeza pública. Contabilidade de receitas econômicas – recursos gerados pela operação de novos negócios de reciclagem. Contabilidade de receitas sociais – geração de empregos diretos e indiretos.

Trazendo a situação para o Estado onde se desenvolveu a pesquisa, e segundo Caldeira (*et al.*, 2009), a realidade da situação da coleta de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, em 2000, apontou a grande diversidade entre os 853 municípios que compõem o estado, com realidades muito diferentes em relação aos aspectos sociais, demográficos, políticos e econômicos. Com isso, as variáveis que compõem a oferta e a demanda dos serviços de limpeza urbana são díspares e apresentam aspectos comuns se comparados ao PIB *per capita* e as mesorregiões do estado, que revelaram variabilidade acentuada em relação aos quesitos

econômico, geográfico e de saneamento. A parcela mais pobre e menos escolarizada da população é a mais excluída, pois geralmente habitam as periferias urbanas e estão mais distantes das condições de cidadania. Nesse sentido, os autores apontam que existe uma

exclusão sanitária com negação da cidadania, diferindo da pobreza por conter elementos éticos e culturais traduzidos na discriminação e na estigmatização. A pobreza pode criar tanto uma situação absoluta quanto relativa de ausência de capacidade aquisitiva, seja de bens materiais ou não. A exclusão social, por sua vez, faz referência a categorias atingidas pelo abandono, pela perda de vínculos e das relações de convívio coletivo sadio (Caldeira, *et al.*, 2009, p. 399).

Depreende-se que a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, vista pela ótica da interdisciplinaridade e da sustentabilidade, nos pilares social, ambiental e econômico, permeados pelas questões culturais, enfatizam aspectos inerentes às desigualdades e apontam aquelas geradoras da exclusão sanitária, que limitam o acesso da população aos serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos de forma seletiva condizente com as necessidades para um equilíbrio ambiental e geradoras de trabalho e renda. Somadas à ausência da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com a ocorrência de lixões a céu aberto e com a presença de catadores nesses ambientes insalubres, seus reflexos impedem o acesso a ambientes naturais e saudáveis para as presentes e futuras gerações (Caldeira, *et al.*, 2009).

No próximo capítulo será abordada a legislação do estado de Minas Gerais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos e os aspectos abordados segundo os objetivos da tese.

5 A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS E A LEGISLAÇÃO ESTADUAL APLICÁVEL

Desde 2003, a Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (FEAM) criou o Programa Minas sem Lixões, com o objetivo de apoiar a implementação de políticas públicas voltadas para a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios mineiros. Em 2008, a FEAM firmou parceria com a Fundação Israel Pinheiro (FIP), uma instituição sem fins lucrativos, na forma de Organização Social de Interesse Público (OSCIPI), que atua na gestão de projetos de interesse público com foco no desenvolvimento urbano, desenvolvimento cultural e ambiental e desenvolvimento tecnológico. O principal objetivo da parceria foi a erradicação dos lixões, a implantação da coleta seletiva e iniciativas de educação ambiental com foco na redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, com inclusão social e geração de trabalho e renda. A parceria com a FIP ocorreu de 2008 a dezembro de 2015.

Como resultado, o Programa Minas sem Lixões promoveu a capacitação de agentes públicos e foram produzidos materiais técnicos e didáticos, além de ter fomentado a criação de redes e arranjos de gestão compartilhada de resíduos sólidos urbanos e criação de consórcios públicos para gestão dos RSU. As cartilhas produzidas e disponibilizadas pelo site da FIP abordam planos de gerenciamento integrado por cada tipo de material, incluindo orientações para alunos e professores²⁷.

A política de resíduos sólidos no estado de Minas Gerais, lei nº 18.031, foi publicada em 13 de janeiro de 2009, com o objetivo de nortear as políticas públicas na área e sua condução das normas estabelecidas estabelecem condição para os municípios se beneficiarem dos incentivos fiscais para aquisição de equipamentos para o setor de limpeza urbana, além da implantação de projetos de disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. A lei também prevê o apoio às organizações de catadores, sendo considerada uma política pública para uma sociedade sustentável (Minas Gerais, 2009).

Em 2019, foi instituída a Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais (DIRAP) sendo responsável por formular, desenvolver e acompanhar as políticas públicas para implementação de serviços de limpeza urbana, tendo como base para as ações as diretrizes e instrumentos da Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB), da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

²⁷ Disponível em: <https://www.israelpinheiro.org.br/projeto-minas-sem-lixoes> e em <https://www.israelpinheiro.org.br/cartilha-minas-sem-lixoes>

Assim como a PNRS, a legislação estadual define os resíduos sólidos urbanos (RSU) como os resíduos domiciliares originados de atividades domésticas em residências urbanas, resíduos de limpeza urbana originados da varrição, limpeza de logradouro e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Foi proposta uma hierarquia de prioridades para a gestão de RSU, sendo primeiramente a não geração, seguida da prevenção da geração, a redução da geração, a reutilização e o reaproveitamento, a reciclagem, e a destinação final ambientalmente adequada, sendo prioritária a valorização dos resíduos sólidos, como apresentado na figura 12, a seguir.

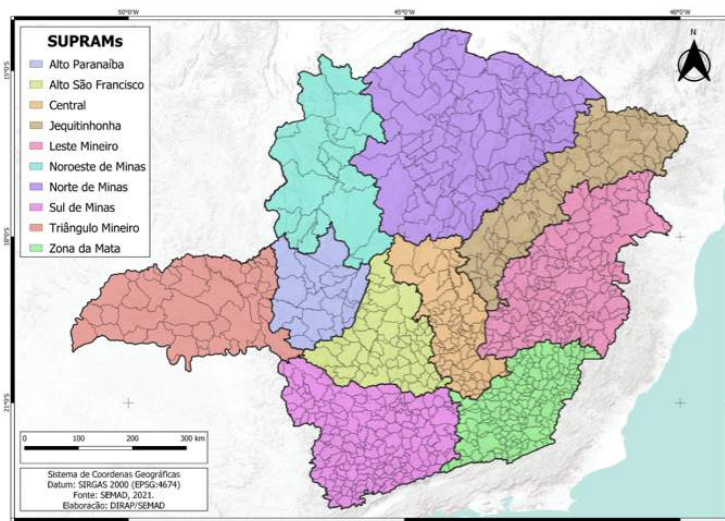
Figura 12 - Hierarquia de prioridade para a gestão de RSU segundo o PNSR



Fonte: Portal do Meio Ambiente de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), adaptada pela autora.

O Estado de Minas Gerais é dividido em Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM), sendo Alto do Paranaíba, Alto São Francisco, Central, Jequitinhonha, Leste Mineiro, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Sul de Minas, Triângulo Mineiro e Zona da Mata, onde são geradas as informações sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos, conforme o Mapa 1, que apresenta a localização das SUPRAM.

Mapa 1 - Localização das Superintendências Regionais de Meio Ambiente no Estado de Minas Gerais



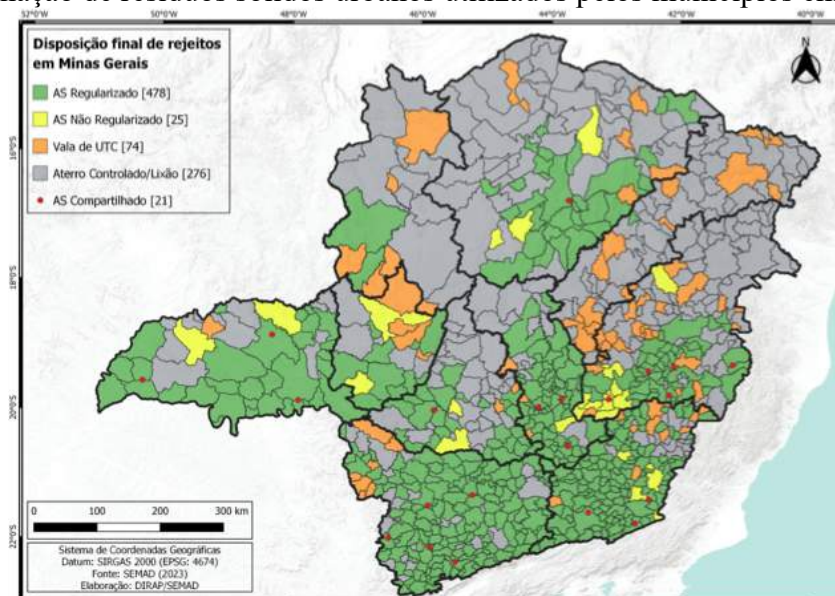
Fonte: (SEMAD, 2022)

Desde 2020, são publicados relatórios contendo a síntese dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais, denominados Panorama, e têm como base para as informações o ano anterior, disponíveis no site da SEMAD, atualizado em junho de 2023.

Com base nos documentos, que contém a lista dos 853 municípios mineiros, foi possível verificar um avanço entre os dados publicados entre 2022 e 2023, em relação a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos de Minas Gerais, no ano base 2022, 510 municípios já realizam a destinação ambientalmente adequada para empreendimentos com regularização ambiental válida, sendo 59,8% do estado. O incremento em relação ao ano anterior foi de 4,8%, ou 41 municípios. Aqueles empreendimentos considerados não regularizados são aterros sanitários ou unidades de triagem e/ou compostagem que não possuem um documento válido para o licenciamento ambiental. Alguns empreendimentos irregulares não são passíveis de regularização, pois são proibidos pela PNRS, como os aterros controlados e os lixões. O Mapa 2, apresenta a situação de regularidade ambiental acompanhada pela SEMAD, ao final de 2022.

Mapa 2 - Mapa de Minas Gerais com a regularidade ambiental dos empreendimentos de destinação de resíduos sólidos urbanos utilizados pelos municípios em 2022.



Fonte: (SEMAD, Panorama dos Resíduos Sólidos, ano base 2022-2023)

Foram contabilizados 478 municípios que enviam diretamente os resíduos sólidos urbanos para aterros sanitários regularizados, 25 municípios destinando para aterros sanitários não regularizados, 74 em vala de Unidade de Tratamento e Compostagem, 276 para aterro controlado ou lixão e 21 em aterro sanitário compartilhado (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023, p. 32).

A grande diferença apontada pelo relatório 2022 (ano base 2021) foi em relação à população urbana atendida por aterros sanitários, sendo que as regiões mais avançadas na destinação adequada dos resíduos sólidos estão no sul de Minas, na Zona da Mata, região metropolitana, alguns no Triângulo Mineiro, Central Metropolitana, Leste Mineiro, sendo as regiões noroeste, norte e Jequitinhonha as mais desprovidas de gestão adequada onde são ainda encontrados diversos lixões. A evolução da situação no estado deu-se a partir de 2011 com diminuição dos municípios que destinam os resíduos para lixões ou aterros controlados e, em 2018, o número de regulares (391) superou os irregulares (386). Ao final de 2022, menos de 300 municípios estão com destinação irregular. Essa relação ainda deve ser associada com a população urbana atendida, visto que as regiões com menor índice de destinação adequada também são aquelas com menor população, como por exemplo a SUPRAM Jequitinhonha que abriga apenas 1,8% da população urbana do estado. O Triângulo Mineiro abriga 80,1% da população urbana atendida por destinação dos resíduos sólidos urbanos em locais com regularidade ambiental, e a Zona da Mata abriga 76,5% da população urbana na mesma situação (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023).

As medidas saneadoras para os passivos ambientais produzidos em decorrência da disposição inadequada dos resíduos em lixões e aterros controlados devem ser identificadas nos Planos Municipais, conforme determinado pela PNRS. Pelo Decreto Federal nº 7.404/2010, Art. 51, municípios com população inferior a vinte mil habitantes podem adotar planos simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos, entretanto, essa simplificação não se aplica a municípios que sejam integrantes de áreas de especial interesse turístico, ou estejam em proximidade a áreas compostas por Unidades de Conservação (Barros, 2012, p.9).

Os planos de resíduos sólidos são instrumentos de planejamento e estruturação do setor público para a gestão, tendo em seu escopo não só como deve ser feito o tratamento somente dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e limpeza urbana), mas de uma ampla variedade que inclui os serviços de saúde, da construção civil, dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento, industriais, agrossilvopastoris, de serviços de transporte e de mineração (Ministério do Meio Ambiente²⁸, 2023).

²⁸ Sobre os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conteúdo, planilhas técnicas, material técnico do curso para gestores municipais. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos.html> Consultado em novembro 2023.

É importante destacar que a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União (Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010, Art. 18).

Segundo a PNRS (2010), Art. 19, incisos I a XIX, um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve conter minimamente os seguintes itens:

- a) Diagnóstico da situação dos RS gerados no território, incluindo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- b) Identificação das áreas adequadas para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, desde que observado o Plano Diretor dos municípios e eventuais zoneamentos ambientais;
- c) Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando os critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- d) Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento específico ou sistema de logística reversa;
- e) Procedimentos operacionais e especificações mínimas que devem ser adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a inclusão da etapa da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- f) Indicadores de desempenho ambiental e operacional dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- g) Regras para o transporte e demais etapas do gerenciamento de resíduos sólidos;
- h) Definição das responsabilidades quanto à sua prática e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;
- i) Programas e ações de capacitação técnica visando à sua implementação e operacionalização;
- j) Ações e programas de educação ambiental que fomentem a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- k) Ações e programas para a participação dos grupos interessados, prioritariamente das organizações de catadores ou outras formas de associação;
- l) Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, com a valorização dos resíduos sólidos;
- m) Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, assim como a forma de cobrança desses serviços. A Taxa de Coleta de Lixo (TCL) deve ser criada conforme o novo Marco Legal do Saneamento;

- n) Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com o objetivo de reduzir a quantidade de material para a disposição final ambientalmente adequada;
- o) Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e de demais ações relacionadas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- p) Metodologias a serem utilizadas para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da prática e operacionalização do plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa (quando houver);
- q) Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo o programa de monitoramento;
- r) Identificação dos passivos ambientais relativos aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras;
- s) Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

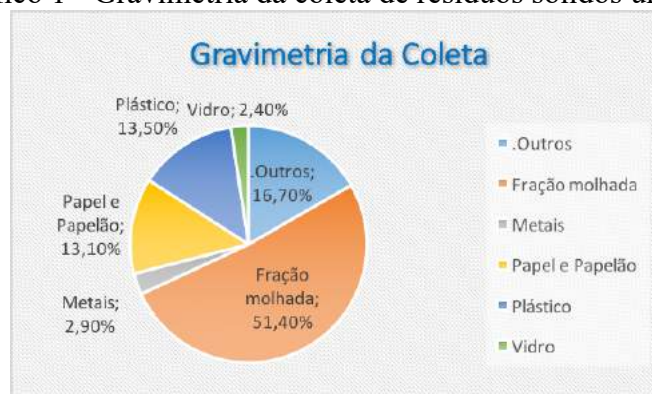
O primeiro passo para a elaboração do PMGIRS é a realização do diagnóstico sobre a geração de resíduos sólidos urbanos de um município, composto por uma caracterização física dos resíduos, denominada análise gravimétrica, a partir da qual são determinadas as quantidades e destinos dos resíduos gerados, conforme indicado pela Norma Brasileira ABNT NBR 10.007/2004. Para a caracterização, deve ser feito um trabalho de coleta de amostras em diversos pontos do município, considerando os grupos de materiais orgânicos (restos de alimentos, podas, folhas, materiais que se decompõem), recicláveis (papel, papelão, metal, vidro, plástico), rejeitos (resíduos sem viabilidade técnica ou econômica para reciclagem ou reaproveitamento). As amostras são pesadas e separadas (triadas) por tipo e gerada uma tabela com porcentagem em relação ao total. Também é importante ter o cálculo da geração *per capita*, que pode ser feito pela razão entre o peso total dos resíduos gerados no município dividido pelo número total de habitantes.

Conhecer a composição gravimétrica dos resíduos é entender qual o percentual da massa de cada componente em relação à massa total poderá ser aproveitado e quanto será destinado para aterro. Entretanto, somente realizando uma caracterização pontual será possível determinar e identificar a quantidade e que tipo de material é descartado. Os dados disponíveis não são unificados e se diferem.

Segundo o relatório realizado pela ONG Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) (2019), a fração molhada do RSU no país corresponde a 51,4%, número utilizado

pelo IBGE (2010) e pelo IPEA (2012), enquanto a fração seca é constituída de 13,1% de papel e papelão, 13,5% de plásticos, 2,9% de metais e 2,4% de vidro, como representa o gráfico 1.

Gráfico 1 - Gravimetria da coleta de resíduos sólidos urbanos



Fonte: (IBGE 2010, IPEA 2012, CEMPRE, 2019)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)²⁹, publicado em 2022, e realizado pela ABRELPE em parceria com o MMA, considera que a fração molhada, ou orgânica, relativa a sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, é o principal componente dos RSU, com 45,3%. Já a fração seca soma **33,6%**, compostos por papel e papelão (10,4%), plásticos (16,8%), metais (2,3%), vidros (2,7%) e embalagens multicamadas (1,4%). Outros resíduos somam 21,1%, como resíduos têxteis, couros, borrachas (5,6%) e rejeitos (15,5%) (MMA, 2022).

A coleta convencional de resíduos sólidos no país tem como característica uma grande assimetria nas taxas de cobertura e de geração per capita devido a presença de municípios de grande, médio e pequeno porte populacional. O SNIS (2014) apresentou uma tabela que definiu faixas populacionais e uma estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos per capita para cada intervalo de faixa populacional, visto que municípios com menor número de habitantes possuem uma menor geração, como apresentado no quadro 6, a seguir.

²⁹ Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Instituído por meio do Decreto nº 11.043/2022. Resultado de uma consulta e audiências públicas, e elaborado em parceria do MMA com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

Quadro 6 - Geração de resíduos sólidos urbanos per capita conforme faixa populacional (população estimada)

Ref.: SNIS 2014 tab. 6.7 - População Estimada 2015 (IBGE)						
Faixa Populacional	Intervalo da faixa	Municípios	Pop. Total 2015 habitantes	Pop. Urbana 2015 habitantes	kg/hab/dia	milhoes de toneladas/ano
1	Até 30 mil habitantes	4431	47.212.870	30.523.120	0,87	9,69
2	De 30.001 a 100.000 habitantes	834	42.619.692	32.731.923	0,94	11,23
3	De 100.001 a 250.000 habitantes	194	29.349.756	25.827.785	0,91	8,58
4	De 250.001 a 1.000.000 de habitantes	93	40.368.536	39.561.165	1,00	14,44
5	De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	15	26.445.662	24.858.922	1,30	11,80
6	Acima de 3.000.001 habitantes	2	18.444.456	18.260.011	1,30	8,66
Total		5570	240.440.972	169.751.326	1,05	64,40

Fonte: (SNIS 2014, adaptado pela autora)

A taxa de cobertura também varia conforme as faixas populacionais, sendo menores na faixa 1 (74,5%) e maiores na faixa 6 (99,4%), segundo o SNIS (2019, ano base 2018). A atualização das faixas populacionais quando comparados os relatórios SNIS 2014 com população estimada para 2015 e o relatório SNIS com números e percentual em 2021, não diferem tanto. Os dados são estimados em face da dificuldade de obtenção de informações fidedignas em uma base consolidada. Essa afirmativa se confirma quando comparados os dados levantados em 2014 e os dados publicados em 2022 pelo Diagnóstico Temático RSU (SNIS, 2022) em que a maior média per capita está na macrorregião Sul com 15,0 kg/hab.ano, e a menor na macrorregião Sudeste com 6,4 kg/hab.ano. Nos municípios da faixa populacional 1 (até 30 mil habitantes) a taxa de recuperação de materiais recicláveis secos foi estimada em 25,5 kg/hab.ano e nos da faixa 5 e 6 (entre 1 milhão e 4 milhões de habitantes) 3,7 kg/hab.ano, sendo o menor valor (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2022, p. 53).

Dentre os 853 municípios do estado de Minas Gerais, conforme a tabela populacional do censo 2022, apenas a capital está na faixa 5, com população acima de 2 milhões de habitantes; 9 municípios estão na faixa 4, entre 250 a 1 milhão de habitantes, 22 municípios na faixa 3, entre 100 mil e 250 mil habitantes; 70 municípios na faixa 2 entre 100 mil a 30 mil habitantes; e 751 municípios na faixa 1, até 30 mil habitantes. Ou seja, 88% dos municípios mineiros estão na faixa 1, quando a geração per capita pode ser considerada em 0,87 kg/hab./dia.

Os dados apresentados quanto a composição gravimétrica média dos resíduos sólidos versus a geração *per capita* relativa à população oferecem um meio de estimar a geração de um município e é utilizada quando não foi feito um trabalho efetivo de medição da composição gravimétrica.

Em 2015, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) solicitou aos municípios dados gravimétricos dos resíduos sólidos urbanos, entretanto, somente 20% desses enviaram

informação adequada para análise. Ainda assim, a estimativa da média estadual para a geração de resíduos per capita ficou em 0,68 kg/hab./dia (Secretaria de Estado , 2022, p.14).

Em relação a destinação regular dos resíduos sólidos em Minas Gerais, ao final do ano de 2022, foi constatado um avanço com 510 municípios nessa condição representando 72,6% da população urbana. Entretanto, 276 municípios ainda praticam a disposição irregular em lixões e outros 67 em espaços ainda sem licenciamento ambiental, somando 343 e representando 27,41% da população urbana. Destes últimos, 229 municípios possuem população urbana inferior a 20 mil habitantes (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023).

Esse dado referenda a hipótese da dificuldade de pequenos municípios realizarem uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, sendo indicada a adoção de medidas consorciadas, o que contribui com ganhos de escala na geração de resíduos, tanto para a destinação dos rejeitos quanto para a obtenção de recursos provenientes da segregação dos resíduos para a coleta seletiva e posterior reciclagem, além de melhoria na viabilidade técnica, ambiental e econômico-financeira na prestação de serviços de manejo.

5.1 Os consórcios públicos como solução para a gestão municipal compartilhada

Em Minas Gerais, a Política Estadual de Resíduos Sólidos aponta o consórcio como uma forma de viabilizar a gestão integrada, referendada pelo Decreto nº 6.017/2007 (FEAM, 2010). A PNRS também estabelece que os consórcios públicos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação dos serviços públicos para a gestão de resíduos sólidos, tenham prioridade na obtenção dos incentivos fiscais e econômicos providos pelo governo federal. Desta forma, os consórcios públicos podem ser uma forma de equacionar o problema dos municípios com dificuldade organizacional e financeira para regularizar a disposição final adequada dos resíduos.

Um consórcio público é caracterizado por

peessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei dos Consórcios Públicos e da Gestão Associada de Serviços Públicos, Lei Federal nº 11.107, de 2002, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos (inciso I do Decreto nº 6.017/2007, que regulamenta a Lei nº 11.107, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2022, p. 26).

Compostos por diversos municípios para realização de ações conjuntas, a viabilidade técnica e econômica se caracteriza como uma solução adequada e perspectiva para municípios de pequeno porte, podendo contribuir com a gestão microrregional no planejamento, na racionalização de equipamentos, com ampliação da cooperação regional, flexibilização dos mecanismos de contratação de pessoas e outras vantagens. Segundo a FEAM (2010), existem premissas relevantes para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos que devem ser consideradas na formulação e organização dos consórcios para essa finalidade, como apresentado no quadro 8.

Quadro 7 - Premissas para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos na forma consorciada

PREMISSA	JUSTIFICATIVA
Educação ambiental, coleta seletiva, comercialização de recicláveis, compostagem e inclusão de mão-de-obra de catadores devem ser implementadas em todos os municípios.	A destinação final deve receber o mínimo possível de resíduos, e a população local tem de estar envolvida no processo.
Todos os municípios devem ter um sistema adequado para a destinação final de rejeitos, preferencialmente de forma consorciada.	Por mais que sejam realizadas ações para a redução dos resíduos na destinação final, alguns rejeitos são inevitáveis.
Municípios consorciados devem percorrer o mínimo possível para usar o sistema de GIRSU, sendo o percurso ideal em torno de 30 km.	A distância percorrida pelo caminhão interfere diretamente no custo da GIRSU.
Consórcios devem ter preferencialmente o mínimo de 100 mil habitantes.	O volume de habitantes possibilita a redução do valor <i>per capita</i> da GIRSU.

Fonte: (Fundação Estadual de Meio Ambiente, MG, 2010)

O governo estadual de Minas Gerais determinou que os municípios que adotarem soluções consorciadas para a gestão e tratamento dos resíduos sólidos urbanos poderão obter um acréscimo de 10% na cota parte do ICMS ecológico³⁰. Aqueles municípios que se dispuserem a receber os resíduos sólidos urbanos provenientes de outros municípios consorciados para a disposição final em aterro sanitário, poderão receber um acréscimo de 20%, conforme o artigo 19, parágrafos I e II do Decreto Estadual nº 45.181, de 25 de setembro de 2009 (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2020).

Em Minas Gerais, dos 853 municípios, 550 participam de **39** consórcios públicos para a gestão dos resíduos sólidos, 303 municípios não participam de consórcios e 76 integram dois ou mais.

³⁰ O ICMS ecológico é um mecanismo tributário com o objetivo de incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais, incluindo o tratamento de lixo e esgotos sanitários, com compensação por meio de parcelas maiores de recursos financeiros arrecadados pelos estados pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), segundo a SEMAD. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>

5.2 Dados e informações sobre o CIMVALPI e o potencial de geração de RSU

O Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI) é uma entidade de direito público, atualmente constituído por 46 municípios, que compactuam de objetivos gerais para o gerenciamento de serviços de iluminação pública, de resíduos sólidos urbanos, de inspeção municipal, obras civis de engenharia, insumos para asfalto, e tem como finalidade a melhoria do meio ambiente, desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população da região que compreende seus consorciados. A sede está localizada em Ponte Nova e as informações podem ser acompanhadas pelo site oficial do consórcio³¹.

Foi encontrada uma disparidade de dados entre os disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD, 2022) e o Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR, 2019), confrontados com as informações encontradas no site do consórcio que apresenta a participação de **46** municípios. Entretanto, é possível verificar que ocorrem adesões e desligamentos dos municípios devido a diversos fatores, como questões de indisponibilidade política por parte dos prefeitos. Por exemplo, para a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) participaram 39 municípios associados no ano de 2020. No plano foram levantados os diferentes tipos de resíduos sólidos, visando o planejamento das metas e ações para o gerenciamento, conforme indicado pela lei federal nº 14.026/2020.

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) foi elaborado com base em um diagnóstico, análises técnicas e processos de participação social, datado de 2020, totalizava 41 municípios. Os municípios Ouro Branco, Piranga, Raul Soares, Presidente Bernardes, São Miguel do Anta não constaram do plano, mas constam da atualização de consorciados encontrada no site, incluindo o município Vermelho Novo.

O documento salienta que é preciso entender a situação dos resíduos sólidos gerados considerando as características territoriais e informações sobre economia, demografia, emprego e renda, educação, saúde, pois são fatores que impactam diretamente na quantidade e na qualidade dos resíduos gerados. Todas as legislações nacionais, estaduais e municipais devem ser identificadas e relacionadas com o gerenciamento de resíduos sólidos, visto que podem influenciar na implantação das áreas destinadas à disposição final (Fundação Gorceix, 2020).

Os principais produtos e etapas que compõem o PIGIRS são: etapa 1 - o plano de trabalho, plano de mobilização social e divulgação e audiência pública de divulgação do plano

³¹ Disponível em: <<https://cimvalpi.mg.gov.br>>

de mobilização social e do plano de trabalho; etapa 2 - o diagnóstico para a gestão intermunicipal consorciada, visitas técnicas aos municípios, estudos gravimétricos, compilado de legislações municipais, consolidação do diagnóstico para a gestão intermunicipal consorciada; etapa 3 - o mapeamento das áreas potencialmente favoráveis para o tratamento de resíduos sólidos, modelagem para investimentos em equipamentos para destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, proposição de modelo para o sistema intermunicipal de gestão integrada de resíduos; etapa 4 - proposições e metas, diretrizes e estratégias para o PIGIRS-CIMVALPI, oficina de validação das proposições e metas, diretrizes e estratégias, relatório final (Fundação Gorceix, 2020).

A regulamentação do Plano foi publicada em 21 de outubro de 2022, envolvendo 38 municípios, sendo que o programa instituído será implementado de forma individualizada por cada ente consorciado, desde que seja formalizado o contrato de programa ou outro instrumento a ser estabelecido para a execução do PIGIRS (Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga, MG, 2022).

Vale apresentar a composição dos municípios que compõem o consórcio, com informações atualizadas, visto que a gera questões relativas ao processo de gestão. Foi feita uma comparação entre a população total³² do censo (2010) e a população total do último censo demográfico (2022). Para análise foram acrescentados os dados para estimativa da geração per capita, conforme a referência do SNIS 2014 (apresentada na tabela 3) consideradas as faixas populacionais 1 (até 30 mil hab., com geração per capita de 0,87 kg/hab.dia), 2 (de 30.001 a 100.000 hab., com geração per capita de 0,94 kg/hab.dia), conforme a tabela 1, a seguir.

Tabela 2 - Composição dos Municípios Mineiros do CIMVALPI, população, geração per capita, estimativa RSU

Municípios	2010	2020	Faixa	Geração (kg/hab.dia)	Estimativa de geração de RSU/ ano (365 dias)
Abre Campo	13.311	13.882	1	0,87	4.408,23
Acaiaca	3.924	3.920	1	0,87	1.244,80
Alvinópolis	15.263	15.178	1	0,87	4.819,77
Amparo da Serra	5.052	4.472	1	0,87	1.420,08
Araponga	8.165	8.048	1	0,87	2.555,64
Barra Longa	6.147	5.678	1	0,87	1.803,05
Cajuri	3.987	4.080	1	0,87	1.295,60
Carangola*	32.321	30.778	2	0,94	10.559,93

³² Não foi possível separar a população urbana da população total, pois os dados do censo 2022 só foram publicados para população total, o que compromete a análise de geração per capita, geralmente utilizada para população urbana. Foi feita uma estimativa apenas para exemplificar e ajudar na análise do potencial gerador de resíduos sólidos. Tabela disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/resultados/tabelas_pdf/total_populacao_minas_gerais.pdf

Canaã	4.631	4.715	1	0,87	1.497,25
Caputira	9.033	8.976	1	0,87	2.850,33
Coimbra	7.054	7.078	1	0,87	2.247,62
Congonhas	54.762	55.562	2	0,94	19.063,32
Desterro de Entre Rios	7.002	7.633	1	0,87	2.423,86
Diogo de Vasconcelos	3.802	3.848	1	0,87	1.126,67
Dionísio*	8.739	7.010	1	0,87	2.226,03
Divinésia*	3.292	4.190	1	0,87	1.330,53
Dom Silvério	5.193	4.991	1	0,87	1.584,89
Guaraciaba	10.324	10.487	1	0,87	3.330,15
Itabirito	45.484	58.544	2	0,94	20.086,45
Jequeri	12.845	12.693	1	0,87	4.030,66
Mariana	54.179	64.890	2	0,94	22.263,76
Matipó	17.639	18.506	1	0,87	5.876,58
Oratórios	4.486	4.910	1	0,87	1.559,17
Ouro Preto	70.227	76.069	2	0,94	26.099,27
Paula Cândido	9.269	8.697	1	0,87	2.761,73
Pedra do Anta	3.365	3.511	1	0,87	1.114,92
Piedade de Ponte Nova	4.063	3.941	1	0,87	1.251,46
Piranga*	17.230	15.308	1	0,87	4.861,06
Ponte Nova	57.361	58.779	2	0,94	20.167,07
Porto Firme	10.410	10.571	1	0,87	3.356,82
Presidente Bernardes*	5.537	4.845	1	0,87	1.538,53
Rio Casca	14.198	12.795	1	0,87	4.063,05
Rio Doce	2.610	2.121	1	0,87	673,52
Santa Cruz do Escalvado	4.996	4.852	1	0,87	1.540,75
Santo Antônio do Grama	4.090	4.229	1	0,87	1.342,92
São Miguel do Anta*	6.750	6.219	1	0,87	1.974,84
São Geraldo*	10.246	10.270	1	0,87	3.261,24
São José do Goiabal*	5.636	5.400	1	0,87	1.714,77
São Pedro dos Ferros	8.353	7.122	1	0,87	2.261,59
Sem-Peixe	2.847	2.382	1	0,87	756,40
Sericita	7.125	7.345	1	0,87	2.332,40
Teixeiras	11.346	12.105	1	0,87	3.843,94
Urucânia	10.291	10.480	1	0,87	3.327,92
Viçosa	72.244	85.119	2	0,94	29.204,33
Visconde do Rio Branco	37.952	38.493	2	0,94	13.206,95

Fonte: (IBGE, SNIS (2019, atualizado em 2021); adaptado pela autora com base em informações do Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga)

Observação: os municípios marcados com asterisco foram acrescentados conforme a listagem do consórcio.

A soma da população total dos municípios que compõem o consórcio CIMVALPI, com 46 participantes, e segundo o Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2023) é de **750.722** habitantes.

De acordo com a metodologia utilizada pelo SNIS (2020), a coleta média de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e públicos (RPU) gerados pela população urbana foi estimada em 1,01 kg/hab.dia, em média, variando nas macrorregiões brasileiras. Em relação à população

total o valor médio da coleta é de 0,97 kg/hab.dia. A massa total estimada (RDO+RPU) coletada nas áreas urbanas do Brasil foi de 66,6 milhões de toneladas (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2020).

As variações para municípios com até 30 mil habitantes (faixa 1) são de geração *per capita* de 0,87 kg/hab.dia e para municípios de 30.001 a 100.000 habitantes de 0,94 kg/hab.dia (faixa 2).

Seguindo a metodologia do SNIS (2020), aplicada pela autora, considerando as faixas populacionais e a geração de resíduos sólidos gerados pela população total, a projeção estimada para a massa de RS dos 46 municípios do CIMVALPI seria de **250.355 toneladas/ano**, o que representaria cerca de 0,38% da geração total no país.

É preciso ponderar que a composição da massa de resíduos domiciliares, ou resíduos sólidos urbanos, é composta por uma parcela de materiais recicláveis, denominada parcela seca, ou fração seca, sendo aqueles materiais compostos por papel e papelão, plásticos, metais, vidro e outros. Os outros constituintes são materiais orgânicos e rejeitos, sendo aqueles que são destinados para aterros por não existirem possibilidades de aproveitamento ou falta de mercado denominada fração molhada.

Em relação à **33,6%** da fração seca, o volume **potencial** de materiais recicláveis gerados pelos 46 municípios do consórcio seria de **84.119 t/ano**, mas esse volume é bem menor na realidade. O cálculo aproximado só seria possível se houvessem dados atualizados de uma caracterização dos resíduos, ou se fossem obtidos dados do volume destinado ao aterro sanitário. Soma-se ao fato da coleta seletiva não atingir 100% dos domicílios.

O objetivo desse cálculo foi o de analisar os dados levantados pelo PIGIRS-CIMVALPI e verificar a possibilidade de geração de resíduos sólidos recicláveis, passíveis de serem introduzidos na cadeia da reciclagem.

Essa análise segue os números totais da população para uma estimativa aproximada da geração de RSU, entretanto, é preciso considerar que 21,5% da população urbana não é atendida por coleta regular direta e indireta de resíduos domiciliares (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2021).

Outra questão encontrada foi a disparidade de dados entre uma fonte e outra, a exemplo das tabelas publicadas pelo IBGE e pela SEMAD, sendo assim, foram adotadas como referência as publicadas pelo IBGE.

Em relação à quantidade e composição dos resíduos gerados em um município, estes dependem de fatores econômicos, sociais, geográficos, educacionais, culturais, tecnológicos e legais, além de se relacionarem com o modo de vida, perfil populacional e padrões de consumo

da população (Fundação Gorceix, 2020, p.33). As características qualitativas variam consideravelmente devido a fatores como perfil econômico, clima e variações temporais (dia da semana, meses do ano, eventos sazonais como natal, férias e outros), os hábitos e os costumes, nível de vida e comportamento, atividades econômicas dominantes de determinadas regiões, flutuações da economia (Barros, 2012, p.59-60).

A proposta do PIGIRS para o tratamento e disposição dos resíduos dos municípios que compõem o consórcio considera os três tipos de resíduos sólidos gerados como os urbanos (RSU), os do serviço de saúde (RSS) e os de construção civil (RCC). Os custos logísticos, de operação e de gerenciamento são altos, principalmente se considerada a realidade dos municípios participantes. No plano foram avaliadas as possibilidades de implantação de Centros de Tratamento de Resíduos (CTR), sendo verificados os fatores ambientais, legislação, logística, mercado de recicláveis e investimentos necessários. As estruturas mais adequadas são aquelas já existentes como locais de transbordo e aterros sanitários, incluindo aqueles que podem ser regularizados mesmo que em condições de aterro controlado (Fundação Gorceix, 2020).

As questões logísticas devem ser analisadas com o maior critério possível, levando em conta todas as variáveis, entretanto, o que mais impacta na localização dos CTR nem sempre são os pontos favoráveis como a distância, dados ambientais diversos e potenciais, capacidade de processamento, como formas de minimizar os custos envolvidos na operação e transporte, mas a complexidade do processo e tomada de decisão do gestor público. As rotas tecnológicas para o gerenciamento de resíduos sólidos é uma atribuição do gestor público municipal, pois as rotas se iniciam na coleta e terminam na disposição final.

Os produtos decorrentes do PIGIRS devem se adequar na forma de anteprojetos de leis que se ajustem às necessidades de regulamentação dos serviços, assim como deverão ser elaboradas minutas de editais e atos administrativos, contratos e convênios a serem ajustados ao modelo proposto.

Segundo o plano de trabalho do PIGIRS do CIMVALPI, os programas desenvolvidos devem tratar da recuperação de resíduos, da minimização dos rejeitos, no manejo integrado dos RS, de planejamento e diretrizes para a disposição final, de apoio às cooperativas de catadores e conter todas as metas e detalhamentos do planejamento e atividades de gestão de resíduos sólidos, conforme o Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente (Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Ouro Preto é um município que possui características específicas, sendo composto por doze (12) distritos que ocupam uma extensa área territorial marcada por diferentes

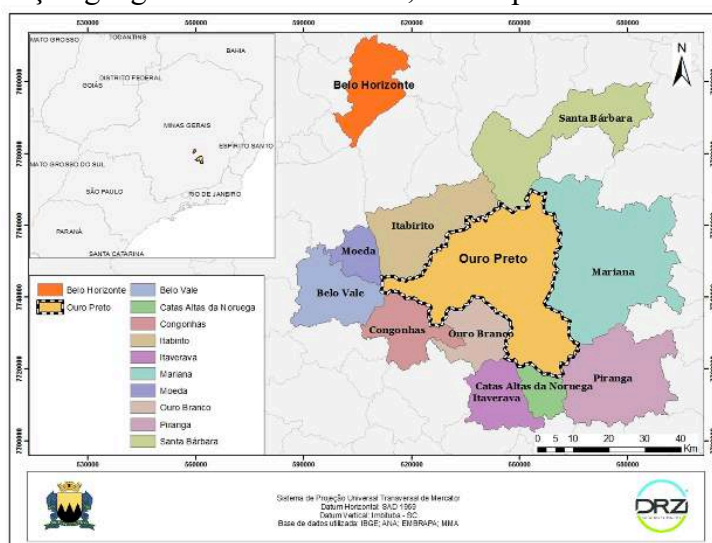
características geográficas, além disso, cada distrito é composto por subdistritos em áreas rurais e mistas. Sendo assim, a concretização de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é uma tarefa complexa e demanda um longo processo de mobilização e estruturação para que obtenha êxito. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto (SEMMA) foram feitas diversas consultas entre municípios vizinhos, como Itabirito e Rio Acima que já possuem aterros sanitários, antes que o município tenha aderido ao consórcio CIMVALPI para a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos (Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento de Ouro Preto, 2023).

5.3 O Município de Ouro Preto e a Gestão dos RSU

Ouro Preto é um município do Estado de Minas Gerais, faz parte da microrregião homônima e da mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, formada pela união de 105 municípios agrupados, ocupando uma área territorial de 1.245.865 km². Pela projeção populacional, a população estimada, em 2021, é de 74.281 habitantes com previsão de 78.331 habitantes em 2030, e a população declarada é de 64.599 (IBGE, 2010).

Faz divisa ao sul com Catas Altas da Noruega, Itaverava, Piranga, Ouro Branco e Congonhas; a oeste com Belo Vale e Moeda; à leste com Mariana e ao norte com Itabirito e Santa Bárbara (Mapa 3) (IBGE, 2012).

Mapa 3 - Localização geográfica de Ouro Preto, municípios limítrofes e a capital de MG



Fonte: IBGE (2010); DRZ Geotecnologia e Consultoria

Com a atualização do último censo (2022), a população total de Ouro Preto é de **74.824** pessoas, com densidade demográfica de 60,06 habitante por km². Quanto ao meio ambiente, o município apresenta 75,6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 18,9% de domicílios urbanos e 30,6% em vias públicas com urbanização adequada (bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

Uma prática recorrente em outros municípios brasileiros e também utilizada por Ouro Preto é o IPTU Verde ou Ecológico, que propicia desconto do imposto municipal para moradores que realizam ações alinhadas a causas sustentáveis, como a coleta seletiva. Aqueles que também fazem uso de energia solar com instalação de painéis e coleta de água da chuva podem ser beneficiados. É necessário protocolar um requerimento junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente manifestando o interesse no desconto do IPTU, comprovando o que é solicitado. Entretanto, apesar do projeto existir desde 2011, a adesão da população é baixa, provavelmente por falta de divulgação (Pacheco, 2021, p. 68).

O município não possuía uma Política Municipal de Saneamento Básico, mas o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi realizado por uma consultoria contratada em 2013. Em seguida, a Lei Municipal nº 934, de 23 de dezembro de 2014, republicada em 28 de junho de 2016, alterada pela Lei nº 1172/2020³³, dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico que considera os serviços, a infraestrutura e as instalações operacionais para o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os resíduos de construção civil e os de saúde são tratados na forma da legislação específica. A legislação faz conexão com a Lei Orgânica do Município de Ouro Preto e inclui a participação em convênios e consórcios com municípios vizinhos. Também prevê, no artigo 4º do capítulo II, que deverão ser observados o acondicionamento separado dos resíduos sólidos orgânicos dos resíduos passíveis de reciclagem e a coleta seletiva, assim como as taxas ou tarifas para a prestação de serviços (Ouro Preto, 2020).

O PMSB de Ouro Preto, realizado em 2013, ainda é o documento utilizado para a condução das políticas públicas municipais, segundo a Secretaria de Meio Ambiente. Como a publicação do último censo demográfico foi atualizada em dezembro de 2022, a tabela 6, contendo os distritos que compõem a administração do município com a projeção da população (de 2010 a 2033) é aproximada (Plano Municipal de Saneamento Básico, 2013).

³³ Política Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt\(14700\).html](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_txt(14700).html)

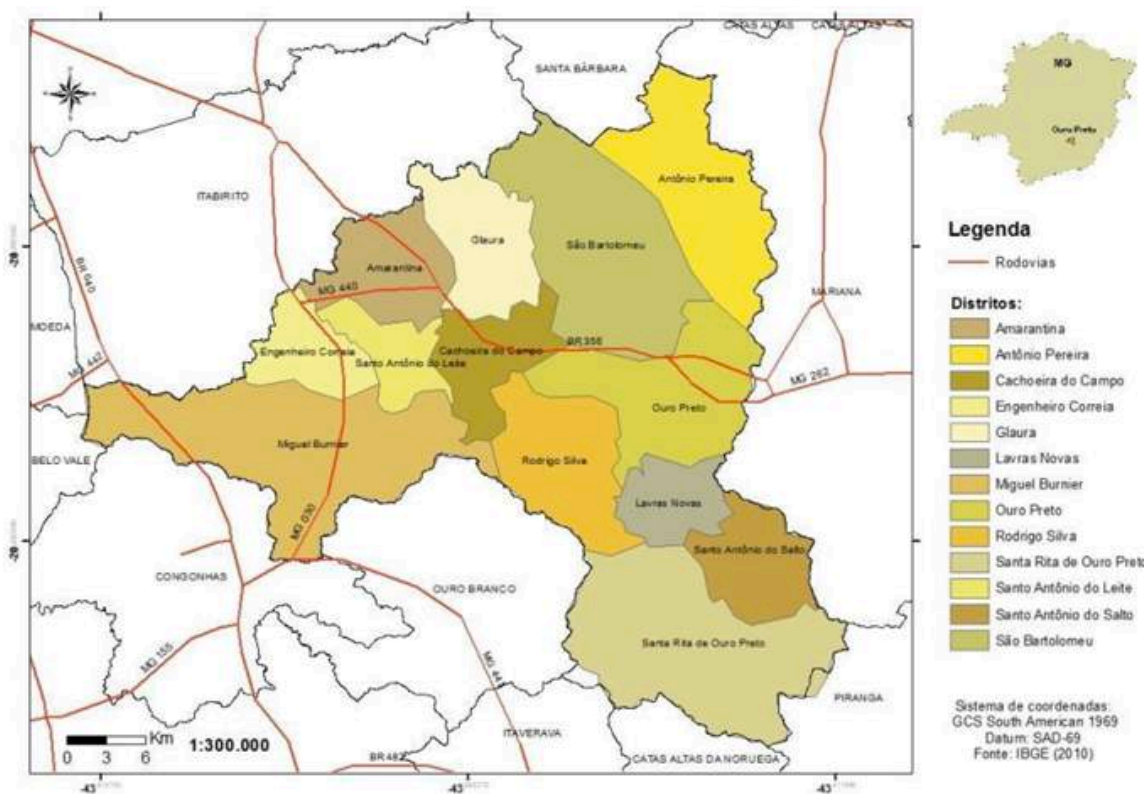
Segundo o IBGE (2023), de 2010 a 2022, a população brasileira cresceu 6,5%. O município de Ouro Preto é composto por 12 distritos e a projeção populacional dos distritos foi calculada com base no crescimento de 6,5% segundo o último censo demográfico (tabela 2 e mapa 4), a seguir.

Tabela 3 – Projeção populacional dos distritos de Ouro Preto

Distritos	2010	2015	2020	2025	2030	2033	Acréscimos
Amarantina	3.577	3.946	4.352	4.800	5.295	5.616	57,00%
Antônio pereira	4.480	4.768	5.055	5.343	5.630	5.803	29,53%
Cachoeira do campo	8.923	9.533	10.142	10.752	11.361	11.727	31,42%
Engenho Correia	403	409	414	420	425	428	6,20%
Glaura	1.418	1.482	1.546	1.610	1.674	1.712	20,73%
Lavras Novas	929	950	989	1.053	1.121	1.194	6,5%
Miguel Burnier	809	737	664	592	519	476	-41,16%
Rodrigo Silva	1.080	987	893	800	706	650	-39,81%
Santa Rita de Ouro Preto	4.243	4.080	3.923	3.772	3.627	3.543	-16,50%
Santo Antônio do Leite	1.705	1.829	1.963	2.106	2.260	2.357	38,24%
Santo Antônio do Salto	1.068	1.019	969	920	870	840	-21,35%
São Bartolomeu	730	704	678	653	630	616	-15,62%

Fonte: (DRZ Geotecnologia e Consultoria, PMSB, 2013. Atualizado pela autora)

Mapa 4 - Distritos de Ouro Preto/MG



Fonte: Pacheco, 2021, p. 57

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Ouro Preto, em 2013, a coleta de resíduos domiciliares e a limpeza pública era realizada por uma empresa contratada para esse fim, que atendia a 90% da área urbana com os 12 distritos, mas não contemplava os loteamentos rurais mais afastados. A destinação final seguia para o aterro controlado municipal (lixão), que tinha prazo final de operação em 2016.

As informações de Ouro Preto no SINIR³⁴ estão atualizadas em 10 de agosto de 2021 e são referentes ao ano de 2019, constando que foram entregues as declarações pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Contudo, os dados foram informados ao SNIS e o município consta como inadimplente em relação ao SINIR. Quanto aos resíduos sólidos urbanos, consta que a cobertura da coleta indiferenciada é de 100%, a massa coletada de 21.008 toneladas, a massa *per capita* em relação à população total atendida fica em 0,89 kg/hab.dia. A cobertura da coleta seletiva é de 16,9%. Os gráficos (2 e 3) apresentados abaixo, constam massa de resíduos sólidos destinados para reciclagem mostrando uma situação decrescente até 2019, e a coleta de responsabilidade da cooperativa com uma pequena parcela da prefeitura e de uma empresa contratada.

Gráfico 2 - Massa de resíduos sólidos por tipo de tratamento/ ano.



Fonte: (SNIS/ SINIR – Município Ouro Preto, 2019)

Gráfico 3 - Massa de material coletado seletivamente, por ano.



Fonte: (SNIS/ SINIR – Município Ouro Preto, 2019)

³⁴ Informações do Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR). Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/> Ouro Preto, MG (2019). Dados atualizados em 10/08/2021. Consultado em 18/01/2023

Ainda segundo o SINIR, de 2014 a 2015, a disposição final do município de Ouro Preto era feita em aterro controlado e nos anos 2017 a 2019 em lixão (SINIR, 2020). O que afirma a observação de Raphael Tobias Barros (2012) de que “os aterros controlados logo se transformam em lixões” (Barros, 2012, p.172).

Em 2021, houve uma visita do atual Prefeito de Ouro Preto com assessores das secretarias municipais ao aterro controlado, que se transformou em lixão devido a disposição inadequada sem qualquer tipo de controle e monitoramento³⁵ (figura 7). A solução verificada foi a busca de uma área para disposição por meio de ação consorciada. A empresa responsável pela coleta e transporte de resíduo no município foi contatada para melhorar a entrega do material.

Figura 13 - Situação do lixão em Ouro Preto, em 2021



Fonte: Prefeitura de Ouro Preto, 2021

Outro fato que merece atenção diz respeito à região localizada na Bacia do Rio das Velhas, além da presença da mineração. A SEMAD e o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em 2020, promoveram uma audiência pública para validação de um Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, tendo o Consórcio

³⁵ Um aterro controlado segundo a norma ABNT nº 8.849/1985 é uma técnica de disposição dos resíduos sólidos urbanos, com minimização dos impactos ambientais, que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos cobrindo-os com uma camada de terra ou material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Devido a precariedade da gestão de alguns municípios do Brasil, quando esses aterros não são bem operados, transforma-se rapidamente em lixões. A cobertura é na maioria das vezes esporádica e irregular, ou nem acontece (Barros, 2012, p. 172).

Intermunicipal do Vale do Piranga e uma fundação que, à partir de parcerias, realizou atividades de educação baseadas no propósito de promover a inserção social, com foco os municípios de Ouro Preto, Mariana e das cidades do entorno. Foram realizadas oficinas abrangendo 39 municípios na etapa de um diagnóstico participativo. Este registro consta do site da SEMAD³⁶ com data de 19 de novembro de 2020.

Em 28 de setembro de 2021 foi publicada a Lei nº 1.246³⁷, que aprovou o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios associados ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga – CIMVALPI, considerando as disposições da PNRS e as necessidades de cumprimento das diretrizes e metas conforme os princípios normativos da Constituição da República e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Ouro Preto, 2021).

Cabe ressaltar que a solução de medidas consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos dispensa a elaboração do Plano Municipal, além de otimizar o processo de disposição dos resíduos sólidos urbanos com ganhos de escala e eficiência, assim como o acesso aos recursos da União.

Segundo informação levantada junto a Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto, em 2023, o aterro controlado ou lixão, será desativado e os resíduos sólidos urbanos já estão sendo destinados para um aterro sanitário em Piedade de Ponte Nova, por meio do consórcio CIMVALPI, o que foi comprovado por meio de documentos levantados pela pesquisa.

A Resolução nº 016, da Assembleia Geral do CIMVALPI, ocorrida em 21 de outubro de 2022, regulamentou o programa de resíduos sólidos urbanos para atendimento dos municípios consorciados. As etapas que compreendem o programa incluem a locação e instalação de contêiner de 30m³ de volume, tipo caçamba “*roll on - rool off*”³⁸, em áreas de transbordo preparadas e licenciadas pelos participantes; o transporte de resíduos sólidos urbanos desde as unidades de transbordo até o aterro sanitário externo; o recebimento apropriado de materiais que possam ser destinados em aterros sanitários comerciais. A gestão será associada e deverá incluir a execução dos serviços de gerenciamento de resíduos, com redução e reciclagem, o tratamento e disposição final de RSU e RSS, transparência e controle social, fontes de negócio

³⁶ Informação coletada no portal digital da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais – SEMAD. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/4474-semad-participa-de-debate-sobre-plano-intermunicipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>

³⁷ Legislação municipal consultada no portal digital da Prefeitura de Ouro Preto. Disponível em: sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/2c288af15b24a15375ca26eaae38daca.html

³⁸ O termo em inglês “*roll on roll off*” utilizado para um tipo de caçamba ou tanques transportados por caminhão ou reboque de trator, onde a carga entra e sai de forma rotativa por meio de um chassi com rodas.

e renda, educação ambiental (Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga, 2022).

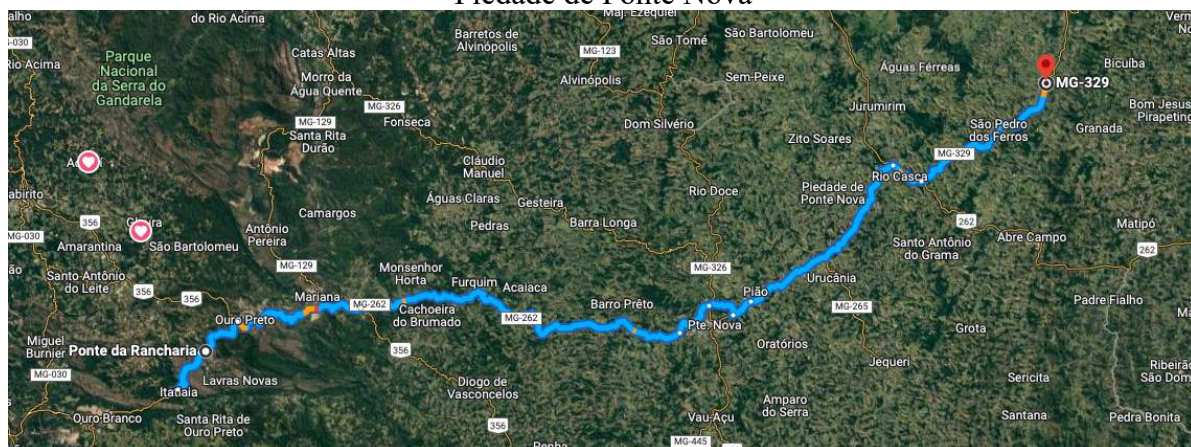
A empresa LCA Ambiental Gestão de Resíduos Ltda é responsável pelo licenciamento ambiental, datado de 02/08/2021, do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Bituruna (CTR Bituruna), localizado na Rodovia MG-329, km 109, Zona Rural de Piedade de Ponte Nova, MG, descrito como Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), para resíduos não perigosos, resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil.

A licença ambiental para operação do aterro sanitário permite disposição final de resíduos de serviços de saúde sem contaminação biológica. A licença³⁹, com validade de 10 anos, deve considerar condicionantes que envolvem: implementar medidas mitigadoras dos impactos ambientais, apresentar de programas de monitoramento da ictiofauna, apresentar proposta de continuidade do monitoramento de mamíferos, implantar e monitorar o cinturão verde no entorno do empreendimento, apresentar resultados do controle de qualidade das camadas de terra compactadas e das bases impermeabilizantes do aterro, obter certificado de qualidade e laudos técnicos de ensaios realizados na membrana de impermeabilização, apresentar relatórios técnicos anuais até a fase de conclusão das estruturas do empreendimento. Na fase de operação todas as condicionantes deverão ser atendidas, principalmente quanto ao monitoramento acompanhados por técnicos e biólogos qualificados, relatados em relatórios técnicos com todas as medidas executadas no plano de monitoramento e mitigação. Além disso, o Departamento de Estradas e Rodagem (DER) deve ser informado e apresentar manifestação favorável ao acesso do empreendimento na Rodovia MG 329, antes do início da instalação.

Consultado o Google Maps, da unidade de transbordo que existe no bairro Rancharia, em Ouro Preto, antigo local do lixão que será adaptado, até o km 109 da rodovia MG-329, em Piedade de Ponte Nova, o menor percurso é de 180 km, levando, em média, 3 horas e 30 minutos, considerado o transporte por veículo automotor. Como resultado dos parâmetros informados foi gerado o Mapa 5, a seguir.

³⁹ Disponível em: <https://ecossistemas.meioambiente.mg.gov.br/sla/#/validarcertificado> Chave de acesso: 1B-D1-D1-E1

Mapa 5 - Mapa com distância do local de transbordo em Ouro Preto até o Aterro Sanitário de Piedade de Ponte Nova



Fonte: Google Maps. Autora

Seria necessário avaliar os custos da logística comparados aos custos ambientais do lixão localizado em Ouro Preto. Entretanto, percebe-se que esta foi a solução encontrada pelo município com base na legislação aplicada e cumpre a necessidade de desativação do lixão, o que é um ponto positivo na análise da gestão dos resíduos do município.

5.4 O papel da Secretaria de Meio Ambiente em parceria com as organizações de catadores locais

Ouro Preto é um município que possui características específicas, por ser composto por 12 distritos que ocupam uma extensa área territorial, aproximadamente 12.000 km², marcada por diferentes características geográficas, além disso, cada distrito é composto por subdistritos em áreas rurais e mistas. Sendo assim, a concretização de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é uma tarefa complexa e demanda um longo processo de mobilização e estruturação para que obtenha êxito.

Para minimizar os custos com a disposição ambientalmente adequada dos resíduos, um dos focos da divisão de resíduos sólidos da Secretaria de Meio Ambiente é a coleta seletiva. O atual prefeito já teve renovados seus mandatos por cinco vezes, e foi prioridade retirar os catadores do lixão, o que foi feito com bastante dificuldade. Em 2005, a Associação de Saramenha, atual Associação de Catadores de Material Reciclável da Rancharia (ACMAR) foi organizada com apoio da prefeitura, com assistência estrutural, logística e administrativa. Também foram providenciadas moradias para os catadores e catadoras.

Em seguida, foi implementada a coleta seletiva com divulgação para a população. Ainda surgiram outras associações de reciclagem, sendo a Associação de Catadores do Padre Faria e

o clube da Melhor Idade Renascer, que também contribui com a atividade de forma restrita, devido a idade dos participantes.

Segundo registros realizados na pesquisa de Laís dos Santos Pacheco (2021), a coleta seletiva pôde ser realizada devido a participação de alguns moradores que se mobilizaram e fizeram contato com a Secretaria de Meio Ambiente. A rota da coleta porta-a-porta atende a 23 bairros do município. Alguns outros pontos possuem pontos de coleta como o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), a Prefeitura Municipal, a Cooperativa de Consumo dos Moradores da Região dos Inconfidentes (COOPEROURO), e alguns outros comércios da cidade (Pacheco, 2021, p.63).

Como apresentado, a gestão dos resíduos sólidos urbanos pressupõe um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento e monitoramento que só é possível quando a administração municipal desenvolve em conjunto com a sociedade civil, o setor privado e em parcerias que permitam a viabilização do sistema. Esse sistema inclui meios de coleta e transporte dos resíduos coletados separadamente em orgânicos e recicláveis, destinando-os para unidades de triagem, preferencialmente para organizações de catadores (Magera, 2013).

Em Ouro Preto, a organização municipal em torno do gerenciamento de resíduos é fragmentada entre setores e secretarias com técnicos responsáveis por cada etapa. A Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMA) acompanha os processos da gestão de resíduos, pelos programas de educação ambiental e na fiscalização de atividades poluidoras e degradantes. A parte de vegetação, mudas e recebimento de pilhas, serviços de fiscalização ambiental são de responsabilidade dessa secretaria. Há também um programa para recebimento de pneus inservíveis.

O aterro controlado (ou lixão) e todas as atividades correlatas a esse serviço são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo (SMOU). Algumas funções também foram terceirizadas para empresas privadas. Como o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é de 2013, as informações não foram atualizadas, mas é possível verificar que dentre os problemas e propostas apresentadas no PMSB os principais são a necessidade de implantação de coleta seletiva, falta de local adequado para destinação dos resíduos sólidos, deficiência na coleta de resíduos domiciliares e quantidade de lixeiras públicas (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2013).

A SMOU é responsável pelo acondicionamento dos resíduos providenciando lixeiras comunitárias, de praça, contêineres, entre outros. A SEMMA é responsável pelos Pontos de Entrega Voluntária, em parceria com empresas que atuam na região. A coleta convencional dos

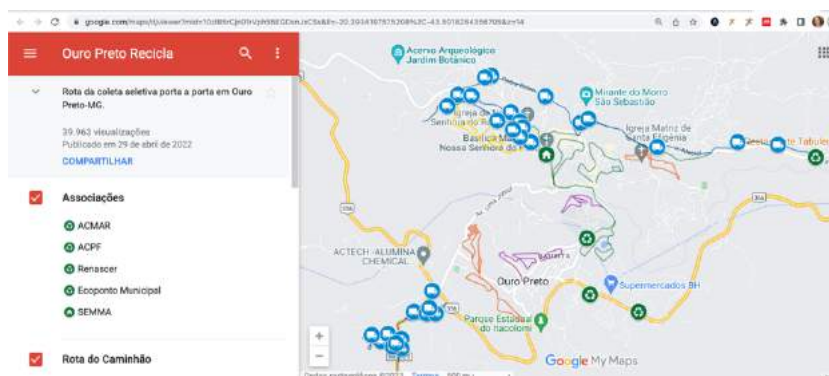
resíduos domiciliares é realizada por empresa contratada. No site da Prefeitura é possível acessar a rota do lixo, que está dividida pela área central da sede, com coleta todos os dias nos períodos diurno e noturno. A coleta é feita com veículo especial tipo pick-up em área de difícil acesso, nos dias da semana exceto sábado e domingo. Já nos distritos a coleta é feita com periodicidade de um, dois, três dias por semana, e em algumas localidades apenas quinzenalmente. Pode-se perceber que as informações não estão atualizadas e que os munícipes se comunicam entre si para saber as datas corretas da coleta.

5.5 O Programa “Ouro Preto Recicla” e a gestão das associações de catadores

Segundo o site da prefeitura de Ouro Preto, o programa “Ouro Preto Recicla⁴⁰” foi criado em 2017, para contribuir com a implantação da coleta seletiva no município e em atendimento a PNRS. Foi realizada uma parceria com duas associações de catadores, sendo a Associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto (Associação de Catadores do Padre Faria - ACPF), fundada em 2003; e a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR), fundada em 2006, também prestando apoio social ao Clube da Melhor Idade Renascer. O quadro de catadores não é grande, estando estimado em 17 pessoas, contribuindo com a coleta, separação ou triagem, enfardamento e comercialização dos materiais recolhidos na coleta seletiva, que atende 23 bairros, sendo coleta porta a porta.

Informações sobre o programa “Ouro Preto Recicla” estão disponíveis no portal digital da Prefeitura, (figura 1) e contém a rota da coleta seletiva porta a porta e a localização das Associações.

Figura 14 - Mapa com a rota da coleta seletiva porta a porta em Ouro Preto - MG



Fonte: (Prefeitura Municipal de Ouro Preto – Secretaria de Meio Ambiente. Google Maps)

⁴⁰ Informações coletadas no portal digital da Prefeitura de Ouro Preto divisão coleta seletiva. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/coleta-seletiva>

As instruções disponibilizadas no portal digital são para que os materiais recicláveis sejam acondicionados em sacos plásticos, recomendando a identificação para que não sejam coletados como lixo, o óleo de cozinha pode ser acondicionado em garrafa tipo PET, e pneus e eletrônicos devem ser levados ao Ecoponto Municipal localizado no bairro Nossa Senhora do Carmo.

Não há informações disponíveis sobre os dias da coleta porta a porta e nem como é feita. As informações são sobre o que separar para a coleta, sendo papel (embalagens Tetra Pak, caixas de papelão, jornais, revistas e todas as embalagens de papel); plástico (garrafas PET, copos, potes, sacolas plásticas, tampas, canos de PVC, embalagens de produtos de limpeza e higiene); metal (latas de alumínio, embalagens de desodorante, panelas, chapas de aço, itens de ferro, cobre e aço); vidro (garrafas, embalagens de perfumes, copos e cacos (embalados)). O que não separar para a coleta (restos de alimentos, papel higiênico, fraldas descartáveis, papéis contaminados com alimentos ou engordurados, papel carbono, fotografia, espelhos, louça ou porcelana, restos de tecido e madeira.

Um dos grandes desafios para a implantação da coleta seletiva tendo como protagonistas do processo as organizações de catadores, seguindo as indicações da PNRS quanto a prevenção e a redução na geração de resíduos, está na consolidação da gestão nas associações. Em geral, os programas das prefeituras que estabelecem parcerias com Associações ou Cooperativas de catadores depositam nestas todas as responsabilidades pelas metas de redução e recuperação dos resíduos recicláveis, sem a preocupação de ordem técnica com a capacitação organizacional, econômica, ausência de remuneração pelos serviços prestados pelos catadores, falta de estrutura dos espaços cedidos (galpões de triagem) (Fonseca et al, 2018).

Em Ouro Preto foi criado com apoio da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) o projeto “Com Postura”, iniciado em 2015, com o objetivo de envolver os alunos na análise das condições de trabalho dos catadores, a fim de propor melhorias para o processo produtivo, especialmente para a ACMAR, ainda que existam duas Associações, sendo a outra a Associação de Catadores do Padre Faria (ACPF). A ACMAR foi fundada em 2006 por alguns catadores que trabalhavam no lixão municipal, composta por 6 mulheres e 1 homem. A Associação ainda enfrenta diversas dificuldades, especialmente devido ao espaço não ser adequado no galpão pois não suporta uma coleta mais expressiva de material potencialmente gerado pela população do município (Fonseca *et al.*, 2018).

Segundo o projeto, dificuldades em relação a infraestrutura das associações foram registradas, como: espaço insuficiente, não foi feito um desenho (layout) para organização do

fluxo produtivo no galpão, com distribuição das áreas comumente existentes como recebimento do material, local adequado para a triagem (segregação e separação dos materiais por tipos), área de prensagem e armazenamento, escritório, área de alimentação, sanitários, entre outros. Esse trabalho demanda conhecimento dos fluxos do processo e mais relevante é a realização de visitas e questionários com os catadores para levantamento dos problemas enfrentados no dia a dia, além de registros sobre a produtividade. Um detalhe que foi levantado pelo estudo diz respeito ao acúmulo de materiais inservíveis para a reciclagem, sem valor econômico na cadeia da reciclagem, como roupas, brinquedos, e muitos outros, como ilustrado na figura 14, registrada pelos autores do estudo (Fonseca et al, 2018).

Figura 15 - Visão do galpão da ACMAR durante o início do projeto “Com Postura”



Fonte: Fonseca et al, 2018, p. 6. Reproduzido pela autora.

Essas informações corroboram com o Atlas da Reciclagem (2022), que aponta as dificuldades enfrentadas pelos catadores. Além da falta de programas de coleta seletiva que tem como consequência a busca pelos materiais recicláveis em lixeiras, ou mesmo pelas ruas das cidades, muitas vezes misturados de forma indiferenciada, a infraestrutura disponível para essas pessoas trabalharem é na maioria das vezes muito precária, em galpões improvisados sem infraestrutura ou equipamentos adequados. No universo pesquisado pelo Atlas, em torno de 168 organizações, 52% possuem galpões próprios ou cedidos pelas prefeituras, mas apenas 36% possuem equipamentos básicos que propiciem produtividade e consequente geração de trabalho e renda. Soma-se à situação frequentemente encontrada como a obrigação de arcar com os custos operacionais da coleta, mesmo sem equipamentos apropriados (Lima *et al*, 2011; Associação Nacional dos Catadores, 2022, p.34).

Além de todas as dificuldades inerentes ao espaço produtivo, da deficiência em relação a ergonomia do processo para os trabalhadores, é indicada a presença de técnicos que possam acompanhar o processo produtivo e propor melhorias, o que pode ser realizado em parceria com os programas de logística reversa de empresas que cumprem a PNRS.

O processo produtivo de uma organização de catadores deve ter uma área para triagem, sendo desejável que a atividade ocorra de forma coletiva, seja em mesas ou em esteiras. Essa é uma atividade realizada por mulheres, na maioria dos casos. Os materiais separados são divididos em sacos de rafia – Big Bag’s – por cada tipo e categoria, para em seguida ir para a área de prensagem. Não é maioria, mas essa atividade normalmente é desempenhada por homens. Outro equipamento que faz muita falta é uma “paleteira manual” ou uma empilhadeira, conforme exemplos nas figuras 16 e 17.

Figura 16 – Paleteira manual hidráulica



Fonte: Loja Coparts

Figura 17 – Empilhadeira de plataforma



Fonte: Empilhadeira Yale VX55 2.500 kg

É desejável que o galpão mantenha o fluxo do processo, iniciando pelo recebimento do material em uma área para despejo e triagem inicial onde pode ser feita uma primeira separação dos rejeitos e dos tipos de materiais que vão para a triagem. Em seguida, os resíduos separados por tipos seguem para a área de prensagem, que deve ter um espaço adequado para movimentação de fardos e estoque, em local mais próximo à saída de material para comercialização.

Uma questão relevante está na resistência dos catadores para se adaptarem a novas propostas relativas aos fluxos do processo e também no monitoramento e controle. Em relação a complexidade do processo de regulação da cadeia da reciclagem, apresentada pela legislação atual vinculada aos regulamentos da PNRS, é preciso ter controle e registro da produção, além da regularização da entidade para emissão de notas fiscais que comprovem a comercialização dos materiais. Conforme os resultados apontados pelo estudo em questão, os pesquisadores não conseguiram mensurar os ganhos em produtividade, devido a falta de registro do fluxo dos materiais (Fonseca *et al*, 2018).

Em 2022, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ouro Preto (SEMMA), deu continuidade ao projeto de expansão da coleta seletiva, tendo apoiado a fundação da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira (AMRAP), localizada no Distrito de Antônio Pereira. A coleta seletiva é feita porta-a-porta às segundas-feiras nas localidades

Sitiantes, Bela Vista, Pedreira (Beco Novo), Centro, Tabuleiro (baixo e cima) e Lagoa. Às quartas-feiras na Vila Samarco e ao longo da Rodovia MG 129. Às sextas-feiras na Lapa e Mercês, Carga e Dom Luciano. Ocorre em dois turnos, manhã e tarde (SEMMA, 2023).

A Prefeitura de Ouro Preto estabeleceu um repasse aos catadores, por meio da Lei Municipal nº 1.373 de 28 de julho de 2023, que instituiu o Auxílio Catador, objetivando a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis de Ouro Preto. O valor foi pré-fixado em R\$ 500,00 (quinhentos reais), pagos mensalmente aos catadores regulamentados. A lei estabelece que o auxílio poderá ser atualizado por meio de Decreto do Poder Executivo, observando a disponibilidade orçamentária e financeira. As condições para os catadores receberem o auxílio são: estar vinculado a uma cooperativa ou associação de catadores de materiais recicláveis; se possuir filhos em idade escolar, estar regularmente matriculados e frequentes em instituição de ensino; que o beneficiário desempenhe, efetivamente, atividades determinadas pela lei (Art.4º, Lei 1.373, Prefeitura de Ouro Preto, 2023). A figura 18 apresenta o registro do lançamento do programa ocorrido em outubro de 2023 e registrado pelo jornal local.

Figura 18 - Catadores de Ouro Preto recebem auxílio da prefeitura



Fonte: Jornal O Liberal. Lucas Porfírio, 06 de outubro de 2023

A organização de catadores que recebem o Auxílio Catador deve comprovar as condições gerais da associação ou cooperativa como atualização dos dados cadastrais junto ao município, apresentação da relação mensal dos cooperados ou associados beneficiados, e a relação mensal do material comercializado, sendo entregue ao Departamento de Educação Ambiental da SEMMA. Conforme a legislação municipal, o incentivo poderá ser estendido a outros catadores

e catadoras de materiais recicláveis que atuem no município, desde que observados os critérios estabelecidos.

Foi estabelecido pelo Auxílio Catador que a gestão do repasse será feita por um Comitê Gestor, com competência para estabelecer diretrizes e prioridades, validar o cadastro das organizações, definir os instrumentos de controle social para planejamento, execução, monitoramento e avaliação da gestão do auxílio, sendo composto por um representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, um representante da Secretaria de Desenvolvimento Social, um representante da Secretaria Municipal de Saúde, quatro representantes das organizações de catadores, um representante de Conselho Municipal da área ambiental ou sanitária.

O termo de cooperação da prefeitura com as associações inclui uniformes para as organizações e Equipamentos de Proteção Individual (EPI). A média financeira do auxílio às organizações é de R\$ 18.000,00 (dezoito mil reais) para cada associação, para infraestrutura e operação, sendo que os galpões são cedidos pela prefeitura. Segundo o Secretário de Meio Ambiente (SEMMA), é meta da prefeitura a ampliação da coleta seletiva para a implantação de mais uma associação em Santa Rita de Ouro Preto e aumentar a coleta em Antônio Pereira.

A ampliação da coleta seletiva, com apoio a outras organizações de catadores localizadas nos distritos é uma meta da prefeitura, em cumprimento das reivindicações do Plano Diretor, sendo que já estão sendo atendidas mesmo antes da conclusão do plano, o que foi pontuado pelo Prefeito e pelo Secretário de Meio Ambiente, presentes no evento de inauguração da ASCARV.

O distrito de Cachoeira do Campo, Amarantina e Antônio Pereira estão em crescimento, segundo o último censo (IBGE, 2022), e juntos somam aproximadamente 20.000 habitantes, enquanto os demais estão estabilizados.

Alguns pontos de coleta para resíduos especiais já estão localizados em Cachoeira do Campo, no maior supermercado local, e conta com pontos de coleta de lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias.

Em 2023, as quatro associações de catadores existentes em Ouro Preto: a Associação de Catadores da Rancharia (ACMAR), Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira (AMRAP), Associação do Padre Faria, e a recém-inaugurada Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV), possuem parceria com a Prefeitura.

Para completar a estrutura da coleta seletiva, o município de Ouro Preto disponibilizou Pontos de Entrega Voluntária, denominados Pontos Verdes, que estão localizados na sede, nos bairros Água Limpa, Estação, Vila Operária, Vila São José, Bauxita, Tavares e Cachoeira das

Andorinhas. Nos distritos estão localizados em Antônio Pereira onde serão instalados 10 equipamentos, em Cachoeira do Campo (10) e em Santo Antônio do Leite.

As figuras 19, 20 e 21, foram disponibilizadas pelo Diretor de Qualidade Ambiental da SEMMA e apresentam os pontos de coleta voluntária distribuídos pelo município e distritos de Ouro Preto.

Figura 19 - Contêiner Ponto Verde



Figura 20 – Coletor de lâmpadas



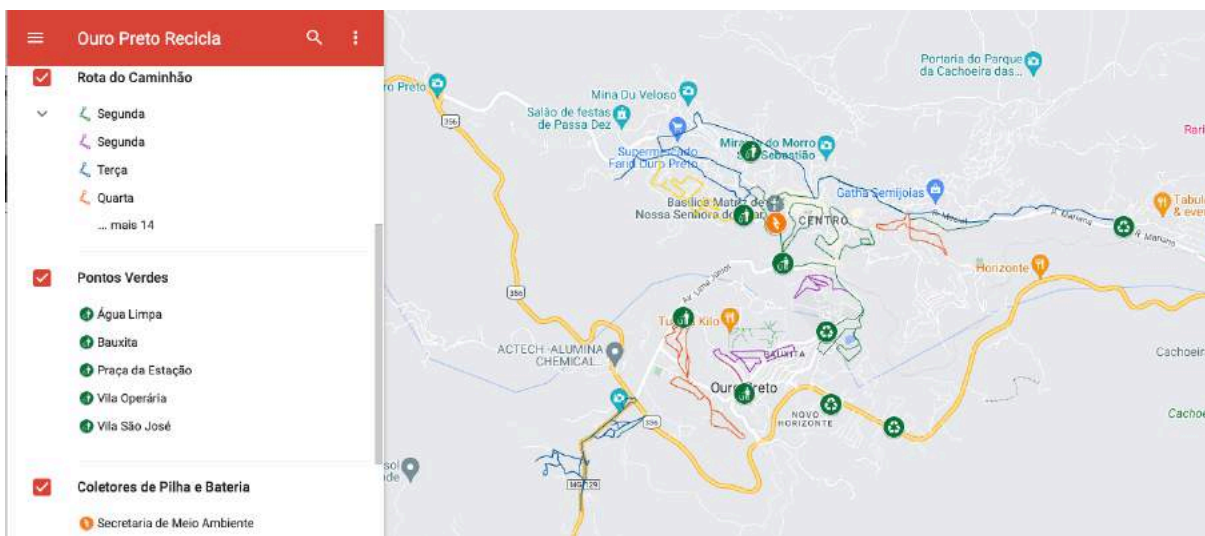
Figura 21 – Coletor de pilhas e baterias



Fonte: Fotos cedidas pelo Diretor de Qualidade Ambiental - SEMMA, 2023

O portal digital da Prefeitura de Ouro Preto contém informações sobre o programa “Ouro Preto Recicla” e apresenta um mapa interativo (Mapa 6) com a localização dos Pontos Verdes.

Mapa 6 – Localização dos Pontos Verdes e coletores de pilhas e baterias



Fonte: Site da Prefeitura de Ouro Preto, Programa Ouro Preto Recicla

Tendo levantado informações acerca da gestão dos resíduos sólidos no município de Ouro Preto, com detalhes sobre as organizações de catadores que realizam a coleta seletiva em parceria com a prefeitura por meio da secretaria de meio ambiente, o próximo capítulo apresenta as características do distrito de Glaura e as percepções registradas na pesquisa sobre as possibilidades de implantação de sistema integrado para minimização dos resíduos sólidos gerados pela população local, com observações sobre oportunidades e desafios.

6 PERCEPÇÕES E POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO DISTRITO DE GLAURA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

6.1 História e caracterização de Glaura – distrito de Ouro Preto

Os caminhos pelo Brasil foram sendo desbravados a partir da procura por riquezas como pedras preciosas, esmeraldas, ouro e prata, enquanto minas eram exploradas sempre em conflitos com as populações indígenas que habitavam as terras. As primeiras Capitânicas foram formadas desde a Bahia até São Paulo, passando pelo Espírito Santo e Rio de Janeiro, pelos então denominados bandeirantes, como Fernão Dias e Borba Gato, seu cunhado. As comitivas de Fernão Dias seguiram pelo interior do país, após a guerra travada pelo domínio das terras do interior, que durou sete anos, tendo finalizado em abril de 1694. Seguindo as trilhas próximas às margens dos rios, ou pelos seus leitos, pelo sertão do Rio Verde, foram sendo fundadas fazendas, como Olhos D'Água e Montes Claros, e pelo Rio São Francisco foram descobertas as Minas Gerais, de onde surgiram Pitangui (na grafia da época), os primeiros arraiais como Ibitirura, Sant'Anna do Paraopeba, Sumidouro, Itacambira e Baependy. Assim, a história de Minas Gerais tem a mesma origem por meio dos conquistadores que atravessaram o sertão, colecionando mitos e mistérios, na mistura das histórias dos Tupi, Guarani, Cataguá, Tetemembé, Aymoré, Tupinambá, Tamoio, marcando um longo percurso de guerras, escravidão e extinção das tribos, exceto por aqueles índios que fugiram para locais mais remotos (Vasconcellos, 1904).

As informações que constam no livro História Antiga das Minas Gerais, escrito por Diogo de Vasconcellos (1904), fazem menção à nomenclatura dos lugares, que teria sua origem dada pelos invasores e não pelos habitantes, “salvo em regiões como a do Rio das Velhas, em que se encontrou população indígena”, a exemplo de Ouro Preto que foi um arraial de *Caheté*, com significado aos “matos sem mistura de campo”. A região de Congonhas, que começava no virar da serra onde o arraial foi colocado, foi denominada *Districto do Ouro*. Após os conflitos e discórdias entre paulistas e emboabas, o Governo Régio, em novembro de 1709, determinou a formação de uma nova Capitania, também chamada Distrito das Minas, que por volta de 1720 contava com cerca de 80 mil habitantes (Vasconcellos, 1904, p.84-86).

O primitivo arraial de Santo Antônio da Casa Branca, na região próxima a Ouro Preto, surgiu por volta de 1700, em decorrência do período denominado “flagelo da fome”, ocorrido na região de Vila Rica e de Vila de Nossa Senhora do Ribeirão do Carmo, hoje Mariana. Nesse

evento, populações inteiras, que vinham sofrendo com a fome por terem ficado dedicadas somente à corrida pelo ouro, seguiram para outras localidades em busca de terras mais férteis para o plantio, tendo fundado os arraiais de Cachoeira do Campo, São Bartolomeu, Amarantina, Acuruí, Casa Branca, tendo sobressaído o Rio de Pedras por seu fundador Francisco da Silva Bueno, descobridor do córrego (Vasconcellos, 1904).

Casa Branca foi um dos arraiais mais antigos da mineração em Minas Gerais, como no tempo da colônia não era permitida a abertura de estradas, os garimpeiros passavam por Ouro Preto e pelas localidades próximas. Em Casa Branca havia a estalagem na casa do Sr. Teodomiro, que era ponto de parada para todos os tipos de andarilhos, assim, o antes denominado Santo Antônio de Casa Branca ficou conhecido até mesmo em Portugal. Há uma referência a um nome mais antigo, como sendo o primeiro, de Garças Brancas, porque nos arredores havia muitas matas e as garças eram presentes, assim, o nome ficou como Casa Branca, até 1939.

A capitania Minas do Ouro, antes denominada Distrito das Minas, foi se expandindo, mas de forma integrada a São Paulo, por onde se deram as disputas pelo ouro e por posse das terras, a Guerra dos Emboabas. Em 1714, o arraial denominado Casa Branca constava no primeiro termo de divisão entre as comarcas de Minas Gerais, tendo marcado o ponto entre Vila Rita e São João del-Rei, e foi elevado à freguesia, por ato de Dom Manoel da Cruz, em 1748.

O Rio das Velhas corre ao lado da Serra do Espinhaço, nome em alusão à imagem de uma espinha dorsal, provavelmente dado por um mineralogista alemão, Wilhelm Ludwig, na época entre 1811 e 1821. Essa região foi denominada Capanema e faz divisa com os Rios São Francisco e Rio Doce. A presença das águas propiciou o desenvolvimento local, especialmente para produção de alimentos. As primeiras vilas de Minas, Vila Rica (Ouro Preto), Ribeirão do Carmo (Mariana) e Sabará, tornaram-se empórios comerciais e passagem para os tropeiros, até meados do século XX, sendo que esses também abasteciam a Mina de Ouro Velho e Nova Lima (Werkema, 2010).

Em Casa Branca foi atribuída ao bandeirante e minerador Balthazar de Godoy a construção de uma antiga capela com três andares e uma imagem de Santo Antônio, de onde surgiu o primeiro nome do arraial, Santo Antônio das Minas de Balthazar de Godoy. Nos meados do século XVIII, iniciou-se a construção da atual Matriz e os primitivos altares foram inseridos no interior da igreja, preservados na nave principal. Tem-se referência a poucos dados sobre a construção da Matriz de Casa Branca, mas a data provável é de 1757 a 1764, confrontando com a data gravada na cruz do frontispício. Em meados do século XIX passou a

ser filial da Matriz de Nossa Senhora de Nazaré de Cachoeira do Campo, ocorrido o mesmo com a Igreja de São Bartolomeu (Werkema, 2010; Barbosa, 1995).

Fotografia 1 – Matriz de Casa Branca



Fonte: Site de Glaura MG

Em torno da Matriz de Casa Branca foram abertas as ruas, que seguiam desde a praça principal à parte da Estrada Real do Sabará, formando uma rua pitoresca com casarios de arquitetura colonial que seguiam até a antiga praia do Rio das Velhas, a poucos quilômetros do centro do arraial⁴¹.

Pelo Decreto Lei nº 1.058 de 31 de dezembro de 1940, da Câmara de Ouro Preto, o distrito antes denominado Freguesia Santo Antônio do Campo de Casa Branca, passou a chamar-se Glaura, em homenagem a Manoel Inácio da Silva Alvarenga, nascido em Ouro Preto (1749/1814). Poeta da então denominada Escola Mineira, era arcadista e revolucionário, tendo sido preso acusado de conspiração contra a Coroa, era formado em Coimbra e viveu a maior parte de sua vida no Rio de Janeiro. Dizem que o poema “Glaura” inspirou o nome da pequena localidade e faz exaltação à natureza brasileira, sua flora e fauna.

O distrito continuou sendo referência na produção de alimentos e, como era ponto de passagem para os caminhos da Bahia e do Rio de Janeiro, propiciou o desenvolvimento do comércio na região, porém, quando foi construída a rodovia pavimentada, Casa Branca perdeu grande parte do fluxo com impactos negativos para a localidade, além do fato da queda da extração das minas o que contribuiu para a decadência da região.

Desde então, Glaura é um distrito do município de Ouro Preto, distante a 26 km da sede e a 73 km de Belo Horizonte, com altitude média de 1.038 metros e, segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a população é de 1.418 residentes, representando 2% do total do município. Conta com seis subdistritos, quais sejam: Soares (5 km), Rio das Velhas (4 km), Engenho D’água (7 km), Vale do Tropeiro (7 km), Ana de Sá (8 km) e Bandeirinha (3 km).

⁴¹ Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/distrito/5>. Consultado em 19 de abril de 2023.

Em relação aos serviços para a população local, atualmente, existe um Cartório Ofício de Registro Civil das pessoas naturais e tabelionato de notas de Glaura, da comarca de Ouro Preto, instalado em 14/12/1888, instalado na Rua Dona Glaura, número 44; e um posto dos Correios, situado na Rua Professor Saturnino, s/n, no centro, próximo à Igreja Matriz.

No aspecto ambiental, segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a região conta com a presença de muitas águas, formando uma Unidade Territorial Estratégica (UTE) denominada “Nascentes”, localizada no Alto Rio das Velhas abrangendo uma área de 541,58 km², integrada aos municípios de Itabirito e Ouro Preto. O Rio das Velhas tem 55 quilômetros de comprimento e suas nascentes estão no Parque Natural Municipal Cachoeira das Andorinhas, mais próximo à sede do município de Ouro Preto, indo até a barragem do Rio de Pedras em Acuruí, distrito de Itabirito, sendo que a área urbana mais representativa está no distrito de Cachoeira do Campo, que fica a 8 km de Glaura. Os principais afluentes são o Rio Maracujá, Ribeirão do Funil, Córrego Olaria e Córrego do Andaime. Essa UTE possui sete Unidades de Conservação somando aproximadamente 31.200 ha de áreas protegidas, representando 57,64% da área total, sendo uma área de recarga de aquífero considerada prioritária para conservação. Os principais fatores que afetam a quantidade e a qualidade das águas estão relacionados ao uso e ocupação do solo, além da atividade minerária muito presente na região. Algumas áreas degradadas, erosão do solo, ausência de mata ciliar e atividades agropecuárias são impactos para os corpos hídricos, sendo característica da região a presença de voçorocas, que são solos erodidos em grande área que causam impactos ambientais na qualidade das águas. Quanto ao saneamento, os distritos possuem canalização parcial de esgoto e os efluentes não são tratados. Os resíduos sólidos são de responsabilidade da sede - Ouro Preto.

O Mapa 7, a seguir, apresenta a bacia do Rio das Velhas com a localização dos distritos de Ouro Preto e faz parte da apresentação da Unidade Territorial Estratégica (UTE) constante do Plano Diretor de Recursos Hídricos⁴² (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 2016).

⁴² Informações coletadas na Cartilha Unidade Territorial Estratégica – Nascentes, do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/planodiretor>

se dispôs a dar aulas de inglês, que são realizadas aos sábados, sendo que a chave do espaço fica sob sua responsabilidade, o que demonstra ser possível a proposição de projetos para a comunidade participar.

Em 1994, a escola passou a categoria de municipal, e a se chamar Escola Municipal Benedito Xavier, tendo funcionado em um antigo prédio de 1922 a 1996. Em 1996, mudou-se para um prédio construído para esse fim.

A escola atende aos alunos do local e das localidades vizinhas como Soares, Campo, Capanema, Vale do Tropeiro, Bandeirinha, Engenho D'Água, São Bartolomeu, Maciel, Chapéu do Sol, Alto da Beleza, sendo aproximadamente 120 alunos com idades entre 3 e 18 anos.

Enquanto tradições centenárias, registram-se, em Glaura, as festividades religiosas de tradição católica, como a Festa de Santo Antônio, padroeiro da cidade. Outro evento é a Festa do Rosário. As festas realizadas no distrito de Glaura são ocasiões de mobilização entre os moradores, consideradas momentos de encontro e reunião da comunidade e de regiões vizinhas, movimentando um grande número de pessoas que se hospedam e participam dos festejos.

A produção artesanal tem característica alimentícia, como doces e queijos. A farofa “Delícias de Glaura” é distribuída para venda em localidades vizinhas. Segundo o estudo realizado por Tiago Cicero Alves (2018), foi detectada uma falta de interesse para incremento da produção dos produtos artesanais por parte dos moradores provavelmente pela percepção de que poderia gerar perda de tranquilidade para o lugar. Entretanto, o movimento tem aumentado pela procura de moradias de final de semana, gerando uma diferença na dinâmica da cidade durante os dias de semana e os finais, ou por ocasião dos eventos e feriados (Alves, 2018).

Para hospedagem na região central existe a Pousada Vila Glaura, que possui quatro suítes com entrada independente, área verde e café da manhã. Como parte do mesmo empreendimento turístico, está disponível para aluguel a Casa da Vila, que fica próxima ao supermercado e da praça principal.

Um pouco mais afastada do centro do distrito, localizada na Estrada Real, a Pousada Encantos de Glaura está próxima da Serra de Capanema, em uma área de 14.000m², caracterizada pelo turismo rural. A Pousada Chalés Capadócia está localizada em um acesso antes do centro de Glaura, a 18 km de Ouro Preto. Ainda para hospedagem há o espaço Simplesmente Glaura, uma casa para alugar com dois quartos, caracterizada por um tipo de hospedagem diferenciado.

Quanto à estrutura destinada à alimentação existe o restaurante Empório Caza⁴³ Branca, localizado em uma esquina da Estrada Real, no caminho para Maciel. Trata-se de um espaço aconchegante, com arquitetura mineira e decoração com peças antigas “garimpadas” pelos donos. Funciona somente aos finais de semana e feriados, para almoço e aceita reservas.

Na Praça da Matriz existem dois bares, um o Butekim que funciona somente aos finais de semana e o Bar do Branco⁴⁴, na Rua Santo Antônio 7.

O turismo na região de Glaura é considerado rural, de aventura, cultural, ou ecoturismo, e ocorre cada vez com maior frequência, visto que existem pousadas no centro urbano de Glaura e na região do entorno, além de sítios para aluguel de final de semana ou temporada e algumas casas para esse fim. O movimento imobiliário tem sofrido incremento com a venda de casas pelos moradores, normalmente fruto de herança ou por interesse pela venda dos seus imóveis com o objetivo de se deslocarem para outras regiões. Assim, é claro o movimento aumentado durante os finais de semana e feriados, gerando preocupação entre os moradores quanto a manutenção dos bens culturais, como a Igreja, mas mais ainda com relação a vida tranquila e pacata dos moradores (Alves, 2018, p.119).

Há uma previsão de maior crescimento do movimento de pessoas em Glaura devido ao condomínio residencial, que está sendo implementado logo na entrada do distrito. Em 2012, a Construtora EPO⁴⁵ adquiriu uma grande área, desde o acesso de entrada para Glaura na bifurcação da estrada para São Bartolomeu, onde está sendo instalado um empreendimento para construção de um condomínio destinado a moradia, lazer e também para implantação de estabelecimentos comerciais com foco em atividades turísticas. A proposta prevê a ocupação da área de forma gradual, a médio e longo prazo, para prevenir impactos, visto que o número de residências poderá triplicar em relação às moradias do distrito, estimada em aproximadamente 450 casas. As obras tiveram início no segundo semestre de 2012 com previsão de término no primeiro semestre de 2025. Foi feita uma pista de caminhada entre Glaura e o trevo de acesso, sinalização da via de acesso e nova estrada asfaltada até a entrada do distrito, construída com base em medida compensatória como retorno ao município. A infraestrutura será composta de área verde definitiva, ruas asfaltadas, passeios gramados, rede elétrica completa e água por concessionária, além de ser mantida uma área de preservação ambiental de 46.000 m².

⁴³ O uso do “z” diz respeito a grafia do período colonial.

⁴⁴ O Bar do Branco serve uma coxinha já famosa por ter saído em programas de TV como o Rolê das Gerais, entre outros.

⁴⁵ Disponível em: <https://saladanoticia.com.br/noticia/28400/estrada-de-glaura--ganha-pista-de-caminhada-fruto-de-parceria-entre-o-grupo-epo-e-a-prefeitura-de-ouro-preto> Consultado em 22 de abril de 2023.

Outro empreendimento próximo é o Condomínio Estâncias de Glaura, residencial rural, com áreas de 30.000 m².

Como Glaura é um distrito de Ouro Preto, toda a administração pública é realizada pelo município, e alguns aspectos podem ser relevantes para o estudo em foco, especialmente no que concerne à gestão da política de descarte e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Considerando a população residente e flutuante, composta pelos turistas que visitam a cidade durante os finais de semanas, feriados e eventos, que gira em torno de 1.500 pessoas, caso a geração de resíduos corresponda à média dos cálculos SNIS, ou seja, 0,87 kg/hab.dia, a quantidade de resíduos gerada seria aproximadamente de 1,3 toneladas/dia. Entretanto, o consumo dos habitantes que geram orgânicos e recicláveis depende da capacidade econômica e existe produção própria nas residências em áreas da natureza. Sendo assim, os maiores geradores são os bares, as pousadas e o restaurante.

Indagados, alguns moradores, que não são nativos, a preocupação com a destinação dos resíduos é significativa. Inclusive, alguns levam seus resíduos recicláveis para Belo Horizonte, especialmente vidro.

A caracterização do distrito apresentada até aqui se justifica pelo objetivo principal da pesquisa, quando se buscou verificar que se o problema da gestão integrada dos resíduos sólidos está diretamente relacionada à falta de informação e acesso da população, às dificuldades técnicas e financeiras do município para adoção das práticas previstas na legislação pertinente, e à falta de integração da comunidade para uma possível participação na coleta seletiva com exercício da responsabilidade compartilhada pelos resíduos gerados.

Como existe um plano de expansão, devido a implantação dos condomínios, a empresa responsável pelo empreendimento poderia atuar no plano de gestão dos resíduos sólidos, até mesmo visando o atendimento aos futuros moradores. Entretanto, como já apresentado, a atividade envolve uma integração com a municipalidade e outros parceiros, com o objetivo de satisfazer às demandas dos cidadãos, promover a saúde e o bem-estar da população, proteger a qualidade e garantir a sustentabilidade do ambiente urbano, preservar os recursos naturais, desde a extração até a disposição final dos rejeitos, adotar processos eficientes e economicamente viáveis, além de garantir emprego e renda como resultado da recuperação dos materiais recicláveis.

Todas as operações relacionadas à cadeia da reciclagem têm o objetivo de recuperar os resíduos na forma de materiais que possam ser reciclados, ou reintroduzidos nos processos produtivos, e dependem do primeiro elo da cadeia – as pessoas - que realizam a segregação, ou separação dos resíduos nas residências, com destinação para as formas de coleta seletiva.

Portanto, esse é um assunto que deve ser exposto, debatido e construído de forma participativa com a sociedade em geral.

Assim como o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos deve ser planejado e suas ações descritas no Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, o diagnóstico da situação e a definição das ações são essenciais para determinar o modelo adequado ao município, sendo necessário levantar a dimensão do problema para realizar prognósticos para o futuro, levando em conta os recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis ou que possam ser obtidos.

Com esse propósito, o prefeito de Ouro Preto e seus representantes vêm realizando eventos, implementando pesquisas e verificando como implementar a inclusão dos catadores visando a redução dos resíduos, que deve incluir a realização de programas de capacitação e divulgação da coleta seletiva, como os apresentados a seguir.

A participação nos eventos propiciou o registro de aspectos que referendaram as hipóteses em relação à aplicação da legislação dos resíduos sólidos urbanos, suas dificuldades e possibilidades. A seguir, apresento os eventos que participei com registros e análises.

6.2 A coleta seletiva em debate nos eventos em distritos da região de Glaura

Os eventos relacionados à gestão dos resíduos sólidos do município de Ouro Preto, e acompanhados como parte da metodologia da pesquisa, se deram no período do segundo semestre de 2023, sendo o encontro da rede de parceiros da coleta seletiva, a reunião do plano diretor no formato de uma oficina participativa realizada em Glaura, a inauguração da ACARV no distrito de Cachoeira do Campo, como apresentado em seguida.

6.2.1 Encontro da Rede de Parceiros da Coleta Seletiva no município de Ouro Preto

A Rede de Parceiros da Coleta Seletiva do Município de Ouro Preto é uma iniciativa do “Projeto Reciclo Agora” da empresa Vale do Rio Doce, que apoia associações de catadores de Ouro Preto, Itabirito, Barão de Cocais, por meio de consultorias técnicas, atividades de formação e capacitação, com aporte de investimentos para a estruturação desses grupos. A empresa implantou o projeto com o objetivo de cumprir algumas condicionantes ambientais, por meio de um Plano de Compensação e Desenvolvimento, iniciado no distrito de Antônio Pereira. O projeto conta com a participação das organizações de catadores, da prefeitura de Ouro Preto por meio da Secretaria de Meio Ambiente, do programa Ouro Preto Recicla, da UFOP, e da empresa RC8 Treinamentos.

A empresa Samarco Mineração S.A. também presente na região, atua por meio da Gerência de Meio Ambiente, com ações em prol da coleta seletiva, tendo disponível um técnico que acompanha 18 Associações existentes na região de Ouro Preto, Mariana, Itabirito, Rio Acima, Ouro Branco, Nova Lima. Outra empresa parceira é a Mineração Ferro Puro Ltda, que atua com atividades de apoio à extração de minério de ferro e estacionamento de veículos, na região da Fazenda Maracujá em Capanema, região próxima à Glaura.

Deste modo, a Rede de Parceiros da Coleta Seletiva no Município de Ouro Preto reúne empresas e grandes geradores de resíduos com os representantes das organizações de catadores de materiais recicláveis com o objetivo de formar uma rede que viabilize e potencialize a recuperação dos resíduos sólidos gerados no município para a reciclagem.

Como parte do projeto, algumas ações de educação ambiental foram desenvolvidas pelos facilitadores contratados pela empresa RC8 Treinamentos, incluindo alguns representantes das associações de catadores, e ocorreram nos distritos de Santa Rita Durão (Mariana) e em Antônio Pereira (distrito de Ouro Preto). A oficina realizada abordou o tema dos 3 R (reduzir, reciclar, reutilizar) onde foram demonstradas as formas adequadas para o descarte de resíduos recicláveis, tendo envolvido as crianças das escolas locais e moradores.

Em 22 de junho de 2023, ocorreu o 1º Encontro da Rede de Parceiros da Coleta Seletiva do Município de Ouro Preto, do qual participei como moradora do distrito de Glaura.

As atividades empreendidas pela consultoria nas Associações de Catadores de Ouro Preto e apresentadas durante o evento foram compostas de visitas técnicas, planejamento estratégico nas fases 1 e 2, regularização dos empreendimentos, prestação de contas das atividades realizadas no primeiro semestre, assessorias técnicas e oficinas participativas, além de estudos de mercado.

Ao final do evento foram levantadas, pelos presentes, algumas questões relevantes sobre a influência do mercado e a crise econômica, que está impactando as organizações e causando o esvaziamento dos associados, que saem da associação em busca de outras formas de obtenção de renda. Outro ponto importante apresentado pelos catadores e catadoras presentes foi o problema de estarem recebendo um volume considerável de “lixo” junto do material reciclável coletado nos pontos de na coleta seletiva, fruto de uma orientação deficitária aos consumidores. Como consequência foi requisitado que ocorram mais ações de educação ambiental e comunicação via rádio, jornal local e em locais de maior circulação de moradores.

Quando as organizações de catadores apresentam esse problema diz respeito ao material coletado na coleta seletiva, que vem muito misturado com materiais contaminantes como orgânicos, ou restos de alimentos e até outros perigosos como lixo de tratamento de saúde

realizado nas residências. Ao misturar com os recicláveis, muitas vezes inviabiliza a recuperação dos materiais, gerando volumes de rejeitos que devem ser coletados pela prefeitura, ou pela empresa contratada para a coleta e destinação final dos resíduos sólidos. Como até pouco tempo o destino era para o lixão sabe-se que o impacto era considerável, e mesmo seguindo para o aterro sanitário, o custo aumenta e gera problemas financeiros no planejamento da gestão municipal.

Uma questão também levantada durante o evento, foi o problema de espaço da ACMAR, pois não existe estrutura suficiente para recebimento de mais material. O volume de venda não é suficiente para bancar a Associação, apesar de receberem recursos por cada tonelada triada e comercializada, que fica abaixo de mil reais (R\$ 1.000,00), enquanto a empresa Quantum, que mantém contrato com a Prefeitura para a coleta e destinação do lixo recebe em torno de 3 mil reais (R\$ 3.000,00) por tonelada, conforme informação apresentada pelo Professor da UFOP que estava presente na reunião.

Outra contribuição que surgiu durante a reunião, foi sobre a maneira de pensar das pessoas, moradores de Ouro Preto, apresentada por uma das associadas da ACMAR, de que “elas pensam que a Prefeitura paga os catadores para a coleta seletiva, então eles devem buscar o material selecionado”. Entretanto, não existe pagamento aos catadores pelo serviço prestado, causa que vem sendo pleiteada pelos catadores e catadoras, com base em um valor social da coleta seletiva com remuneração adequada. Nesse caso, a sugestão do Professor da UFOP foi de levantar todos os custos das Associações na produção, triagem e comercialização, para encontrar um valor médio por tonelada e, com base nesse estudo, reivindicar a remuneração pelo serviço prestado.

Analisando as reivindicações processadas durante o evento “Encontro da Rede de Parceiros da Coleta Seletiva no Município de Ouro Preto”, onde pude apreciar as falas dos catadores e catadoras, assinalo que o repasse do “Auxílio Catador” realizado pela SEMMA, difere das reivindicações apresentadas pelo Professor da UFOP e referendadas pelo MNCR, pois não se trata de um auxílio, no sentido de ajuda, mas de uma remuneração a ser paga pelo município e que deve ser compatível com a quantidade de material recolhida e desviada daquela que tem a destinação final, seja para o lixão ou para o aterro sanitário. Essa relação contratual com as organizações de catadores deveria ser correspondente à relação que a Prefeitura mantém com as empresas privadas para a realização da coleta convencional, como no exemplo da empresa Quantum, responsável pela coleta e destinação do lixo no município de Ouro Preto.

Essa pauta da remuneração pelos serviços prestados pela coleta seletiva se baseia nas reivindicações do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), que

trabalham com a coleta seletiva solidária, realizando campanhas de sensibilização junto à comunidade que separa os materiais de forma voluntária e doa para os catadores. Eles consideram que este é um trabalho que educa a comunidade e colabora para difundir o valor social dos resíduos e, indiretamente, como proteção do meio ambiente. A luta do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis⁴⁶ é pela valorização dos catadores, pois a categoria defende sua atuação “como agentes ambientais na reciclagem e reaproveitamento da matéria-prima, o que é chamado por grande parte da sociedade de lixo”. Sendo assim, faz parte das ações do movimento a luta pela inclusão socioeconômica dos catadores e catadoras de materiais recicláveis com pagamento pelos serviços ambientais e pelo avanço da cadeia produtiva da reciclagem. O pagamento pela prestação de serviços aos governos na coleta seletiva solidária, com triagem dos materiais e destinação para a indústria recicladora, ainda garante o sustento de várias famílias, o desenvolvimento econômico local, uma forma de garantir emprego e combater a exclusão social (Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, 2023).

Outro ponto que me chamou atenção foi quanto ao poder de investimento dessa rede de parcerias e a baixa adesão da população, demonstrando que as ações de educação ambiental realizadas são pontuais e não atingem um maior número de moradores com informações sobre como proceder com a coleta seletiva.

6.2.2 Reunião Oficina Participativa da Revisão do Plano Diretor em Glaura

O Plano Diretor de Ouro Preto estava vigente desde 2006, foi alterado em 2012 e atualmente encontra-se em fase de revisão. Com o alinhamento das ações futuras, a revisão do Plano Diretor⁴⁷, desenvolvido pela Fundação Gorceix, está em curso desde junho de 2023, seguiu com a realização de oficinas participativas, que ocorreram em todos os distritos e bairros de Ouro Preto, na segunda etapa do processo de revisão.

⁴⁶ Informações coletas no portal digital do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), programa de luta e reciclagem popular. Disponível em: <https://www.mnccr.org.br/setores/programa-de-luta>

⁴⁷ As informações sobre a revisão do Plano Diretor de Ouro Preto e de todas as etapas do processo foram coletadas no portal digital da Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/planodiretor/noticia/3151>

Figura 22 - Oficinas Participativas da Revisão do Plano Diretor



Fonte: (Divulgação Fundação Gorceix, 2023)

As oficinas participativas foram coordenadas por profissionais da Fundação Gorceix responsáveis pela elaboração do Plano Diretor, tendo sido apresentados os tópicos como meio ambiente, saúde, habitação, infraestrutura, áreas temáticas da dinâmica da cidade que fazem parte do processo de revisão do Plano, um instrumento de planejamento urbano para o desenvolvimento sustentável, que tem o objetivo de ser construído de acordo com as necessidades dos moradores do município.

As diretrizes para a ordenação territorial são definidas no planejamento e elaboração do Plano abordando de forma integrada os temas socioeconômico, ambiental, do patrimônio cultural, de mobilidade urbana, uso e ocupação do solo, habitação, redução de risco, turismo, finanças públicas, institucionais, entre outros.

Em Glaura, a oficina participativa ocorreu no dia 03 de agosto de 2023, na sede da Associação Comunitária, onde participei como pesquisadora e moradora do distrito. Após a apresentação do conteúdo do Plano pelos representantes da Fundação Gorceix, os moradores presentes foram divididos em grupos para discussão dos tópicos apresentados. Estiveram presentes, além dos residentes no distrito, pessoas de localidades vizinhas, como Soares, Engenho D'Água, Ponte Ana de Sá, consideradas subdistritos de Glaura.

A comunidade cobrou melhorias no distrito, como instalação de pontos de coleta seletiva, como parte do tópico sobre meio ambiente. Outro ponto ressaltado pelos moradores foi quanto à situação de alguns cursos d'água menores da região, que estão contaminados com resíduos e isso precisa parar com educação e mobilização. Essa problemática dos resíduos apareceu em outros distritos e já foi levada ao conhecimento do Prefeito, segundo relato dos organizadores do evento.

Durante a discussão participativa, que se deu ao final da reunião e apresentação dos grupos, foi dito pelos representantes da Fundação Gorceix, que em outros encontros, nos

distritos onde já haviam ocorrido outras oficinas, houve um consenso em relação à questão dos resíduos e isso, certamente, seria levado ao Prefeito para tomada de decisões.

Minhas ponderações quanto a viabilidade da expansão da coleta seletiva são principalmente a necessidade de realizar um diagnóstico a fim de verificar a situação atual da geração de resíduos, não só do distrito de Glaura, mas do contexto em que a comunidade se situa, principalmente em relação a atuação das associações de catadores e dos parceiros que realizam ações que favorecem a implantação e fomento da coleta seletiva como parte de suas atividades de compensação ambiental.

6.2.3 AACARV: área de atuação e a infraestrutura da Associação apoiada pela Prefeitura de Ouro Preto

Em 22 de setembro de 2023, foi inaugurada uma nova organização de catadores como parte do plano de ampliação da coleta seletiva do município: a Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV), localizada no Distrito de Cachoeira do Campo. A coleta seletiva é feita por eles nas localidades Centro de Cachoeira do Campo, alguns condomínios e subdistritos como Maracujá e Ratinho, parte do Vale do Tropeiro, com projeto de expansão para Acuruí e Capanema. Essa região é banhada pela Bacia do Rio Maracujá que forma o Alto Rio das Velhas. Tem influência dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Velhas, Alto Rio das Velhas, São Francisco (e afluentes). Estão localizados nas regiões dos condomínios os Pontos Verdes, instalados em parceria com as empresas Vale do Rio Doce e Ferro Puro, que desenvolve o programa “Avante Sustentabilidade” e apoia as iniciativas locais.

A Prefeitura de Ouro Preto firmou um Acordo de Cooperação com a ASCARV, que prevê o repasse de caminhão, combustível, motorista, aluguel de galpão, custeio de energia elétrica, telefone e suporte técnico. Hoje eles realizam a coleta em um caminhão de carroceria aberta, conduzido pelo presidente da Associação.

No lugar de pesquisadora, participei da inauguração do galpão onde foi estruturada a Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV), visto que o distrito de Cachoeira do Campo é o mais próximo de Glaura. Na ocasião, foram feitas entrevistas semiestruturadas para obtenção de mais informações sobre o desenrolar das primeiras atividades.

Ao conversar com o Presidente da Associação e um dos diretores, eles informaram que já trabalhavam com materiais recicláveis, mas sem apoio ou parcerias, na busca pela sustentabilidade da atividade, foi realizado um contato com eles pela empresa Ferro Puro, que os procurou para realização do processo de compensação ambiental. Diante da possibilidade de

firmar parcerias, eles buscaram apoio da Prefeitura, e foi possível firmar uma parceria para o registro da Associação, tendo contado com o apoio e interferência da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Durante o evento de inauguração, os participantes da ACARV se mostraram animados com a realização da coleta seletiva. A prensa existente no galpão foi montada por eles e tem capacidade para fardos de 250 kg. Estão esperando dos parceiros uma empilhadeira, uma esteira, balança, EPI e uniformes.

Entretanto, pude registrar que os trabalhadores associados não têm muita proximidade com a atividade de catação, pois exerciam outras atividades laborais. A preocupação de alguns, com os quais pude conversar, é a de manter uma renda compatível com o salário mínimo, sendo esta a motivação para sua permanência na associação.

O Presidente da Associação gosta de atuar na mobilização. Durante a inauguração foi apresentado um teatro, com a simulação de enfermeiros que carregavam um paciente, este era o planeta que vinha sendo trazido em uma maca. Eles enfatizam que é preciso cuidar da saúde do planeta e a reciclagem pode ser um meio que contribui bastante para isso (figura 22).

No decorrer do evento foi ressaltada a necessidade de realizar bastante mobilizações com a população, principalmente para o uso dos Pontos Verdes de forma correta, assim como da população que irá contribuir com a separação dos materiais para a coleta seletiva. Em seguida, nas figuras 23 a 28, são apresentados registros do espaço da ACARV feitos durante a inauguração.

Figura 23 - Fachada do galpão da ACARV



Figura 24 - Área interna do galpão ACARV com prensa



Figura 25 - Teatro mobilização ambiental



Figura 26 - Mesa de inauguração



Figura 27 - Placa de inauguração



Figura 28 - Registro dos presentes na inauguração



Fonte: Registro da autora, 2023

Durante as apresentações no evento de inauguração, foi informado pela SEMMA que haverá necessidade de expansão do galpão, visto que o espaço é pequeno e limita a possibilidade de coleta de maior volume de material.

O Presidente da ACARV tem participado das atividades do programa “Ouro Preto Recicla”. Desde a inauguração da Associação, quando estiveram presentes os parceiros, também participou do Fórum Lixo e Cidadania.

Ele fez um vídeo contando sua história, disse que começou a coletar materiais recicláveis junto com sua família, ia nas escolas e nas casas. Pegavam de tudo, a população os chamavam, deixavam materiais na porta do galpão alugado onde estavam instalados, como nas figuras 29 e 30, a seguir.

Figura 29 - pessoas deixavam material



Figura 30 - Coletavam nas escolas



Fonte: Fotografias cedidas pelo Presidente da ACARV

Conforme relato do presidente, com a crise econômica eles tiveram muitas dificuldades, as contas não fechavam porque o material caiu muito de valor, dispensaram algumas pessoas e fecharam as atividades. Mas, era um sonho, uma paixão trabalhar com reciclagem. Então eles encontraram a empresa RC8, que atua como consultora para a Vale do Rio Doce e com intermediação da Prefeitura, conseguiram criar a Associação.

As dificuldades continuaram, o caminhão quebrou (figuras 31 e 32), mas com apoio dos parceiros eles conseguiram formar a primeira carga e venderam como Associação.

Figura 31 – o caminhão quebrou



Figura 32 – primeira carga da ACARV



Fonte: Fotografias cedidas pelo Presidente da ACARV

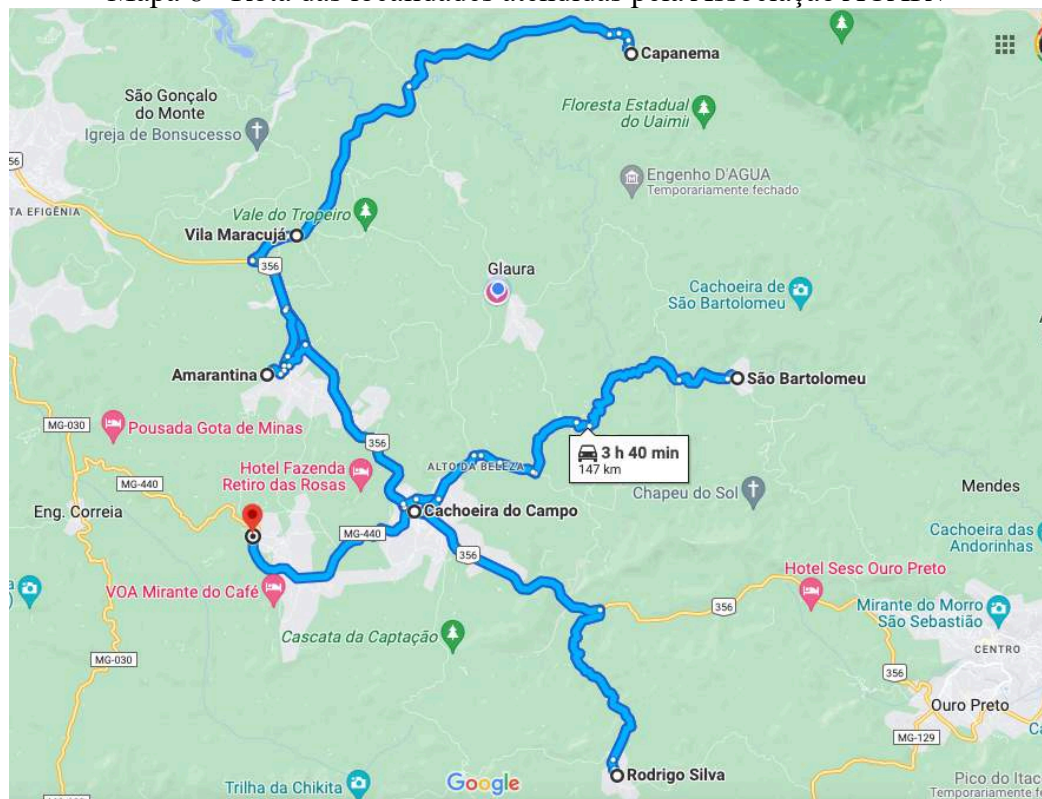
Segundo o Presidente, a ACARV resolveu seguir o caminhão da coleta normal realizada pela empresa Quantum, para fazer juntos a coleta seletiva. Essa é uma iniciativa diferenciada, pois sempre é determinado que ocorra em dias alternados, a coleta comum e a seletiva. Eles ainda recebem a coleta seletiva de Lavras Novas, realizada pela Prefeitura. Entretanto, o material chega muito misturado e sobra muito rejeito. Quanto à infraestrutura, a ACARV ainda conta com espaço reduzido, não existe uma estrutura própria para triagem dos materiais, a prensa foi construída por eles e não possui capacidade para fazer fardos com material muito pesado.

Segundo informações do Presidente da Associação, ele está coletando em torno de 300 a 500 kg de material nos locais onde estão passando. Eles não possuem balança própria e pesam o caminhão quando finalizam a rota, na balança da Ferro Puro. Esse volume é muito pouco e ele afirma que a maior dificuldade é a participação das pessoas, mesmo com mobilização realizada pela empresa parceira, “parece que os sitiante não dão valor ao material reciclável, ou não têm conhecimento da reciclagem, e não colaboram”. O local onde a coleta tem sido maior é em Amarantina. Ele ainda disse da dificuldade com muito material que não é aproveitado, ou não é aceito para comercialização, como exemplo das embalagens de maçãs ou ovos, aquelas coloridas de roxo (Presidente da ASCARV, 2023).

A rota da ASCARV atende a região do Maracujá, Rodrigo Silva, Capanema, Amarantina, São Bartolomeu e Santo Antônio do Leite, cobrindo a área do Alto Rio das Velhas. Entretanto, para que haja viabilidade, segundo o Secretário de Meio Ambiente, deve ser reforçada a importância da participação voluntária com a destinação dos resíduos recicláveis nos Pontos Verdes, o que depende de mobilização e conscientização da comunidade.

O mapa 8, a seguir, gerado pelo Google Maps, localiza os pontos de coleta da ACARV na região.

Mapa 8 - Rota das localidades atendidas pela Associação ACARV



Fonte: Google Maps, gerado pela autora.

6.2.4 Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto

O Fórum Lixo e Cidadania ocorreu em 08 de novembro de 2023, no Centro de Convenções em Ouro Preto, com participação da UFOP e da Secretaria de Meio Ambiente (SEMMA). Estiveram presentes o Diretor de Qualidade Ambiental, o Secretário de Meio Ambiente, a Diretora de Mobilização Social e Educação Ambiental, um dos Reitores da UFOP, representante do Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), uma catadora como representante do MNCR, um representante e consultor dos projetos de logística reversa, o Promotor do Ministério Público de Meio Ambiente representando a Coordenadoria de Inclusão e Mobilização Social⁴⁸ (CIMOS- MG), os catadores e catadoras das Associações de Ouro Preto e de Itabirito.

Pude participar como convidada da UFOP para apresentar os aspectos relacionados à logística reversa e aspectos decorrentes das atualizações da PNRS e seus impactos para as organizações de catadores e catadoras, além de ter atuado junto à equipe organizadora na definição do conteúdo, dos convidados e também da metodologia participativa.

Um dos problemas levantados durante a realização do Fórum, pelo Secretário de Meio Ambiente, que fez a abertura do evento, é a questão da Associação Padre Faria que está recebendo material de grandes geradores, como a Samarco Mineradora, e deixa de fazer a coleta seletiva. Em setembro de 2023, a referida empresa divulgou que fez doação de aproximadamente 200 toneladas de material reciclável, como papel, papelão, plástico, vidro, latinhas de alumínio e óleo vegetal para a Associação. Foram 130 toneladas em 2022 e 70 toneladas até julho deste ano. A Samarco realiza a triagem do material antes de enviar à associação, por meio de uma empresa contratada e afirma que a iniciativa faz parte do processo de gestão de resíduos, beneficiando os catadores e reduzindo danos ambientais com a disposição inadequada.

Ainda durante o Fórum, o Secretário da SEMMA, informou que foi cedido um auxílio aos catadores, entretanto, é um processo que demanda atuação política, visto que todo o orçamento passa pela aprovação da Câmara, então é preciso sensibilizar para o incremento da coleta seletiva.

⁴⁸ A Coordenadoria de Inclusão e Mobilização Social (CIMOS-MG) é um órgão auxiliar da atividade funcional do Ministério Público, vinculada à Promotoria-Geral de Justiça, que tem por finalidade mobilizar movimentos sociais, organizações não governamentais e grupos em situação de vulnerabilidade, como pessoas em situação de rua, catadores de materiais recicláveis, povos e comunidades tradicionais, entre outros, buscando estabelecer parcerias que assegurem a garantia, a ampliação e a efetividades nos direitos fundamentais, numa perspectiva de transformação social.

A representante do Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA) apresentou questões relevantes sobre a necessidade de realização de uma pesquisa para levantar o número de catadores e catadoras existentes em organizações, ainda que também seja importante incluir aqueles avulsos ou informais. Em Minas Gerais existem 220 associações e cooperativas que fazem parte do programa “Bolsa Reciclagem” e de programas de logística reversa. Novamente reforçou a necessidade do reconhecimento da prestação de serviços à municipalidade. Um ponto relevante apresentado foi quanto ao desenvolvimento de uma tecnologia social da reciclagem, que garanta eficiência e solidariedade, ainda que a triagem e classificação dos materiais siga sendo feita manualmente, sem uso de equipamentos mais sofisticados. Nesse caso, a remuneração seria uma condição para a eficiência. Ainda é preciso considerar o processo de prestação de serviços com transparência na coleta seletiva, garantindo a continuidade e regularidade.

Alguns mitos foram apresentados por Marislene Nogueira, representante do INSEA, que se figuram como entraves para a realização de parcerias com as organizações de catadores: “as organizações de catadores são ineficientes”, e “a venda dos recicláveis não paga os custos de produção”⁴⁹. Geralmente o Poder Público não acredita que os catadores e catadoras dão conta do serviço e do fluxo de materiais coletados. Entretanto, existe uma diferença em relação à lógica do mercado privado, sem deixar de dar relevância à necessidade de planejamento. É preciso realizar um plano de coleta seletiva, verificando onde e como deverá ser feita, com um bom roteiro e logística, determinar o tempo e a periodicidade, custos, equipes e a gestão do processo.

Outro aspecto a ser considerado, apresentado pelo INSEA, é quanto ao número de organizações de catadores presentes no município, que pode fragmentar o serviço, mas que pode ser minimizado por um bom plano e monitoramento das realidades locais. Uma organização deve ter acompanhamento contábil, jurídico e administrativo. O modelo de coleta seletiva solidária precisa ter metas compartilhadas, definindo quantidade coletada e metas por cada organização.

Na sequência de apresentações de conteúdo do Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto, pude apresentar o conteúdo pertinente à Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas recentes atualizações, tendo como tópico principal a formalização e a regulamentação da lei, assim como os desdobramentos e impactos nas organizações de catadores e catadoras de materiais recicláveis.

⁴⁹ Palestra proferida por Marislene Nogueira, representante da ONG INSEA, em 08 de novembro de 2023, durante o Fórum Lixo e Cidadania.

Segundo a legislação federal, reiterada pelo Decreto nº 11.413/2023, apresentado em detalhes no capítulo 2 do presente trabalho, é imprescindível que as organizações de catadores adotem a nota fiscal de venda e o MTR estadual, com controle de entrada e saída do material, visto que todo o arcabouço jurídico em torno da PNRS está pautado no controle e nos resultados da recuperação dos materiais recicláveis, com reintrodução no ciclo produtivo da cadeia da reciclagem. Desta forma, as organizações presentes durante o Fórum apresentaram muitas questões e uma certa dificuldade de compreender todos os aspectos relacionados aos papéis de cada ator na cadeia integrada da reciclagem, principalmente de seu papel como operadores logísticos. Há uma tendência em separar a compreensão do que significa a logística reversa com o trabalho de catação e recuperação dos materiais como parte da gestão integrada com a coleta seletiva no município, o que, provavelmente, se deve à questão dos investimentos e apoios de cada parceiro, considerados não de maneira integrada a todo o processo, mas em cada ponto da infraestrutura das organizações. Por exemplo, quando a prefeitura se dispõe a subsidiar o galpão e alguns processos relativos à coleta seletiva, como cessão de caminhões e outros apoios, as catadoras e catadores compreendem como um aporte separado da logística reversa, que tem relação direta com as empresas, visto que essas devem comprovar a recuperação dos materiais.

Visando realizar uma discussão mais próxima entre os presentes sobre os tópicos apresentados pelos palestrantes, no decorrer do FLC, foi aplicada a metodologia participativa, no formato “World Café⁵⁰”, que consiste na divisão dos participantes em grupos com mesas de trabalho, onde o tema é escrito em uma grande folha de papel, é designado um/a secretário/a que irá anotar as observações das pessoas que se sentam ao redor da mesa. Depois de um tempo, um sinal é dado pelos monitores que acompanham a dinâmica e as pessoas fazem um rodízio entre grupos. Dessa forma, os presentes circulam e participam do debate sobre todos os quatro temas definidos. Os grupos apresentam os resultados na plenária após o encerramento do rodízio.

Foram definidas pela plenária quatro questões, como descrito a seguir, com os resultados apresentados:

O primeiro grupo, *Novos investimentos dentro da reciclagem*, solicitou investimentos em educação ambiental com os catadores, justificando que são as pessoas que mais conhecem sobre a dinâmica e a classificação dos materiais que podem ser reciclados; outra solicitação foi

⁵⁰ “World Café” é uma metodologia de livre acesso para todas as pessoas, formulada por Juanita Brown e David Isaacs, sendo um processo criativo que visa gerar e fomentar diálogos entre indivíduos, criando uma rede viva de diálogo colaborativo, que acessa e aproveita e inteligência coletiva para responder questões de grande relevância para organizações e comunidades. Disponível em: <http://www.theworldcafe.com>

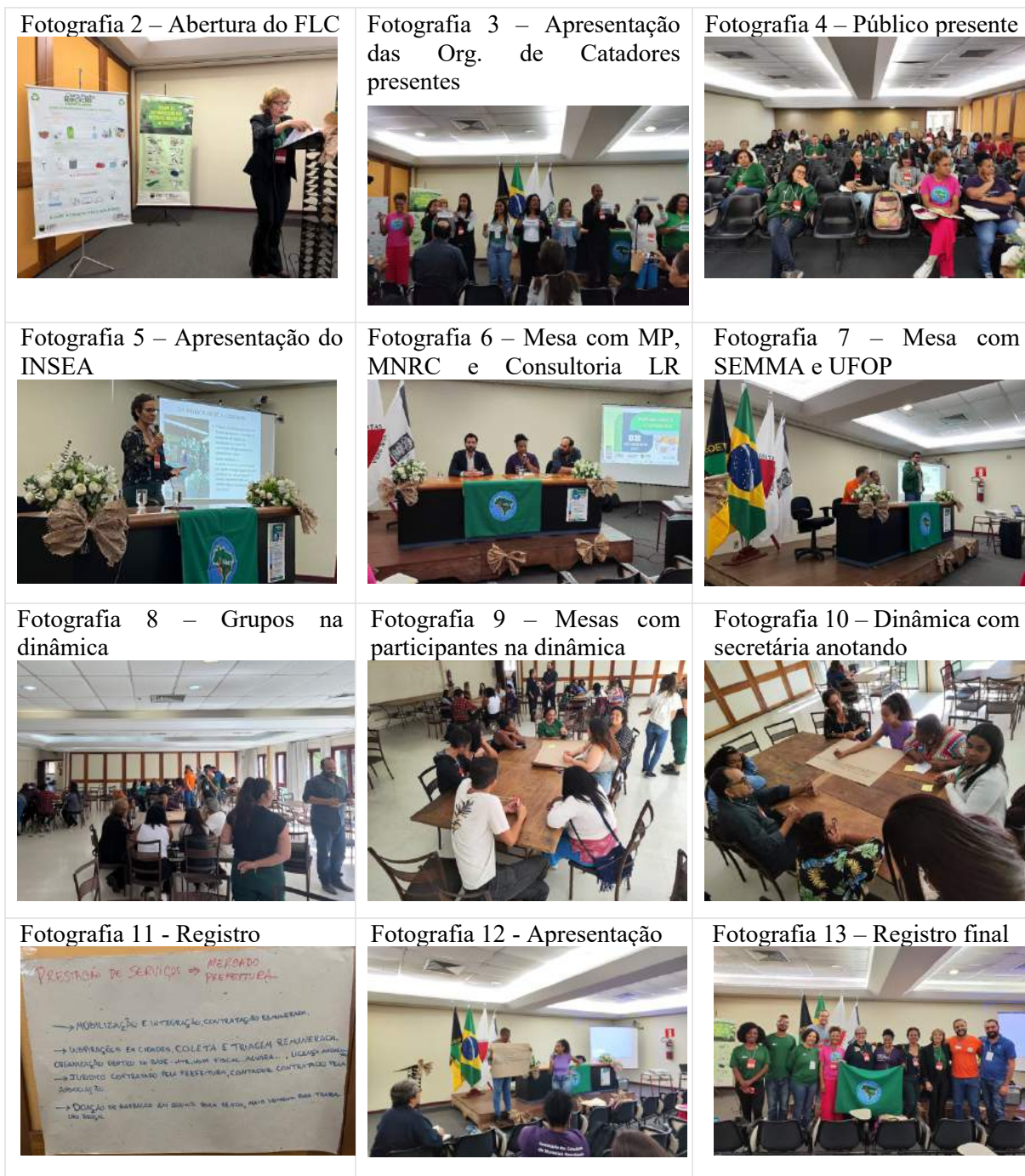
para mais pontos de coleta seletiva com divulgação para a população como forma de diversificar os canais de comunicação; planos de saúde ou previdência para os catadores, distribuição de EPI e capacitação, devido aos riscos com a atividade (às vezes são encontrados objetos perigosos como seringas); mais equipamentos para adequar as organizações às demandas da legislação; mais caminhões para a coleta seletiva pois precisam de reserva; conhecimento e tecnologia para a reciclagem de isopor, como possibilidade de ampliar atividades com o beneficiamento desse material; apoio psicológico; apoio para sanar as dificuldades com materiais sem retorno econômico e que viram rejeito.

O segundo grupo, *Formalização dentro das redes*, levantou a necessidade de conhecerem mais do assunto para quebrar paradigmas e resistência para adesão ao processo em rede; apresentaram a necessidade de uma pessoa especializada para colaborar na administração, pois cada organização tem uma gestão específica e não entendem o trabalho em rede; deram ciência que reconhecem o benefício na definição dos valores de venda pois com maior volume podem negociar melhor, inclusive facilitar na prestação de contas; disseram que é preciso ter uma negociação clara e transparente entre as organizações para tratar das questões compartilhadas; realizar um plano de trabalho para ajustar os acordos; definir melhor os itinerários.

O grupo *Nota fiscal e Capital de Giro* apontou a falta de conhecimento sobre como lidar com a emissão de nota fiscal, que têm dificuldade para emitir; solicitaram apoio ou parceria para que possam ser capacitados o mais rápido possível; pediram indicação de contadores que entendam do trabalho de Associação ou Cooperativa, pois muitos não conhecem todos os trâmites legais; solicitaram capacitação para controle do movimento de vendas mensal; apontaram a necessidade de capital de giro para realizarem vendas casadas ou em rede.

O grupo *Prestação de Serviços para a Prefeitura* expôs a necessidade de mobilização e integração para a contratação remunerada pela Prefeitura; obter informação e integração para que possam ter inspirações em outros municípios que possuem coleta e triagem remunerada; necessidade de organizar a base das organizações para emitirem MTR, Nota fiscal, Alvará de Funcionamento, licença ambiental, estando regularizados para firmar parcerias; solicitaram apoio jurídico contratado pela prefeitura, assim como serviço contábil de forma compartilhada com a organização de catadores; doação de barracas para realizar ações em shows ou eventos realizados pela prefeitura como forma de fomentar renda com a coleta dos recicláveis; mais homens para o trabalho braçal.

Os registros, a seguir, foram feitos durante a realização do Fórum Lixo e Cidadania de Ouro Preto, MG. A primeira etapa foi de apresentação dos conteúdos e a segunda participativa, seguida da apresentação dos grupos.



Fonte: registros da autora.

O Fórum Lixo e Cidadania é um importante canal de interlocução entre os catadores, a municipalidade e representantes da academia e dos cidadãos. O Fórum Lixo e Cidadania

Estadual de Minas Gerais⁵¹ tem apoio do Ministério Público de Minas Gerais, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMAD) e da ANCAT com o MNCR. Esse espaço deve ser pleiteado e se consolidar com a participação da população para se tornar um espaço de discussão e construção coletiva do movimento para apoio aos catadores e para planejamento das ações de fomento à coleta seletiva.

Os pontos levantados pelos participantes do Fórum e apresentados na plenária são de extrema importância para o planejamento da gestão integrada dos resíduos sólidos no município, visto que é necessária uma atualização dos processos para acompanhar o movimento nacional, especialmente em relação ao cumprimento da legislação. Quando as organizações de catadores não se adaptam às exigências legais elas ficam sem poder de barganha com os maiores compradores e comerciantes de resíduos, uma situação frequentemente encontrada em locais onde o trabalho desses atores se restringe somente ao aspecto social, sem a devida ênfase aos outros pilares da sustentabilidade como o econômico e o ambiental.

A emancipação dos catadores e catadoras passa pelo processo de empoderamento e autogestão das organizações, sejam elas associações ou cooperativas. É preciso tratar da formação política desses atores para que possam compreender e exercer os princípios da sustentabilidade. No caso da gestão dessas organizações, o modelo defendido pelo MNCR é o da autogestão, sendo uma prática onde os trabalhadores se posicionam como donos das ferramentas e dos equipamentos de produção, além de não existirem patrões e as decisões, o planejamento e a execução ficam sob o controle dos próprios associados ou cooperados.

Percebe-se essa reivindicação como democrática e fundamental para o sucesso da organização de catadores, entretanto, os níveis de compreensão e discernimento são muito díspares entre os participantes das organizações, compostas em sua grande maioria por pessoas sem muita formação ou experiência profissional.

Assim, os eventos como a realização permanente dos Fóruns Lixo e Cidadania, permitem um estreitamento entre os parceiros, sendo uma oportunidade para levantar os desafios e suprir a necessidade de proporcionar formação política e direcionar a formação técnica aplicada por consultores e parceiros para sanar as principais dificuldades dos catadores e catadoras, trabalhando os contextos pessoal e profissional, resultando em evolução no processo e maior independência dos grupos.

⁵¹ O Fórum Estadual Lixo e Cidadania de Minas Gerais possui um portal digital com informações dos parceiros. Disponível em: <https://lixoocidadaniamg.com.br/>

6.3 Possibilidades de ampliação para atender o distrito de Glaura

O distrito de Glaura não possui nenhum programa de coleta seletiva e a coleta de lixo é realizada durante duas vezes por semana. A princípio, quando apresentei o problema durante a reunião de inauguração da Associação em Cachoeira do Campo, foi cogitado pela ACARV, incluir Glaura na rota realizada, visto que os acessos são bons e a distância não causaria muito impacto. Entretanto, em Glaura já existe uma pessoa que possui um galpão e realiza o trabalho de coleta e comercialização de materiais recicláveis, o qual procurei para levantar informações.

Perguntei ao José⁵² como é que começou a se interessar por materiais recicláveis e como foi o desenrolar do trabalho até hoje. Segundo ele, antes fazia trabalho de pedreiro, e começou a trabalhar catando materiais que eram jogados nas valas, em Cachoeira do Campo, para vender para a cooperativa de Mariana ou para as associações de Ouro Preto. “Estavam jogados na beirada do asfalto, eram de graça”⁵³. Depois de um tempo, alugou um espaço em Cachoeira, e comprou uma caminhonete Saveiro para aumentar a coleta dos materiais. Seus olhos brilham quando conta essa história de vida, que o levou de pequenas coletas pelos locais onde passava até o galpão e a estrutura que possui hoje em dia, demonstrando paixão pelo trabalho com a reciclagem quando afirma que “nada se perde, tudo tem serventia”. Ainda naquela época do início do trabalho com recicláveis, uma pessoa propôs sociedade no negócio, mas ele afirma que ela apenas “queria tirar vantagem do que viu ser lucrativo”. Por isso, eles brigaram e ele veio para Glaura, onde comprou um terreno e construiu um galpão coberto e pôde expandir suas atividades.

Hoje José possui um espaço grande, tem uma prensa, um silo onde armazena o material para fazer a triagem, uma empilhadeira, já trocou o caminhão baú por um maior e comprou uma caminhonete. Tudo isso como resultado do trabalho com a coleta e a venda dos materiais recicláveis. Porém, existe uma resistência para se regularizar como empresa, pois afirma que não teve nenhum problema e, em suas palavras “se regulariza eles vêm atrás”! Ele se referia à fiscalização, pois transita pelas estradas com o caminhão carregado de material. Contudo, ele paga o INSS individual há 25 anos. E conta com dois ajudantes sem contrato formal de trabalho e um de seus filhos ajuda no trabalho.

José conhece bastante dos materiais, assim como os catadores, que pelo tato identificam os tipos de plástico, se PP ou PVC, como me mostrou. No galpão existem diversos tipos de materiais, eletrodomésticos, sucata, garrafas PET, papel e papelão, entre outros. Toda a venda

⁵² Nome fictício.

⁵³ Entrevista realizada em 19/11/2023, com o empreendedor de Glaura.

é feita para os grandes depósitos de Belo Horizonte, mas como o valor do material caiu nos últimos tempos, tem vendido em Itabirito, pois evita maior distância e custo do caminhão. Quando questionado se aceitaria regularizar a empresa para assumir a coleta seletiva em Glaura e região, ele respondeu que “se for tudo “certinho” e tiver incentivo da Prefeitura, sim, mas precisaria de colaboração, ou consultoria, para entender todos os trâmites da legalização. Quando comentei sobre o Auxílio Catador e o apoio que o município está dando para as outras associações, então ele se mostrou mais receptivo. Comentou sobre a rota que faria, que inclui São Bartolomeu, Maciel, Engenho D’Água, Casa Branca e Campo (ambos em Glaura), Soares, Serra do Siqueira, Alto Beleza (próximo a Cachoeira do Campo, onde seria porta-a-porta e 2 vezes por semana). Ele entende que os dias da coleta seletiva devem ser alternados com os da coleta de lixo domiciliar. Afirmou ainda que a mobilização é relevante: “sem ela não é possível realizar a coleta seletiva porque as pessoas não são educadas e não sabem o que deve ser separado”.

No caso de uma parceria com a Prefeitura, ele ressaltou que seria preciso realizar uma interação com as Associações de Moradores das localidades, combinar como será feita a mobilização, definir um local para armazenamento do material, e os dias em que for realizada a coleta porta-a-porta. Quando questionado sobre quem poderia trabalhar, ele respondeu que muitas mulheres pedem para trabalhar lá e umas três já dariam conta do recado. Quanto ao volume de material, disse que se for necessário pode aumentar a área do galpão, mas pensa que não será tanto assim. As fotografias, a seguir, foram realizadas durante e entrevista semiestruturada.

Figura 31 - Silo para triagem do e classificação do material coletado



Figura 32 - Área abaixo do silo onde é feita a separação do material, ou área de triagem



Figura 33 - PET não reciclável (cor vermelho)



Figura 34 - Plástico tipo PEAD reciclável



Figura 35 - Balança com capacidade até 300 kg



Fonte: registros da autora.

O que dificulta a recuperação é sempre a segregação na fonte, ou seja, as pessoas que não sabem separar os materiais para reciclagem, além daqueles que não possuem reciclabilidade ou valor de mercado e são considerados rejeitos. A recuperação de materiais, como a realizada pelo José, é, na maioria das vezes, realizada de forma direcionada. Por exemplo, enquanto estive no encontro com ele, pude presenciar diversos telefonemas de pessoas solicitando para que ele fosse coletar diversos tipos de materiais, como sucatas, entre outros. Algumas vezes ele compra por valores inferiores ao do mercado para então revender, especialmente no caso de materiais considerados como ferro velho. Também pude verificar que alguns moradores de Glaura levam latinhas para vender, visto que é um material com alto valor agregado.

A presença deste ator em Glaura referenda a hipótese de que independente de uma política pública municipal estruturada para a coleta seletiva na gestão dos resíduos sólidos urbanos existe uma economia da funcionalidade aplicada à cadeia da reciclagem, que gera trabalho e renda tanto para catadores organizados em associações e cooperativas quanto para as pessoas que identificam o valor dos resíduos como recursos, ou seja, existem fluxos econômicos caracterizados como a cadeia da reciclagem, onde participam diversos atores.

6.4 Dificuldades e desafios: como fazer girar o sistema em rede na cadeia da reciclagem

A problemática do mercado é sempre uma preocupação, atualmente, há entrada de muito material importado e o valor dos materiais caiu mais de 50% em relação ao período da pandemia, como foi levantado pelos dois entrevistados.

Segundo o Jornal Nacional⁵⁴, veiculado em 29 de agosto de 2023, a iniciativa do governo para frear a queda dos preços dos recicláveis, com aumento do imposto desses produtos para 18% no início de agosto, não resolveu o problema. O valor dos materiais caiu, o papelão está a R\$ 0,20 e o polietileno de alta densidade (PEAD) que era R\$ 3,20 em 2022, passou para R\$ 1,20 nesse ano. A lata de alumínio e tampinhas plásticas também caíram mais de 50% no valor.

A concorrência com o material vindo de outros países foi incrementada com o aumento das importações e mesmo com o incremento da compra de resíduos de papel, vidro e plástico o valor caiu devido a maior oferta. Outro problema é a tributação, visto que o material reciclável acaba sendo bi tributado. O governo vem atuando, com a equipe econômica, para analisar a possibilidade de exonerar as organizações de catadores como parte da reforma tributária. Em setembro de 2023, a BBC News Brasil⁵⁵ divulgou a notícia de que a queda do dólar impactou o preço dos materiais, antes cada quilo de papel era vendido por R\$ 1,00 em 2021, e hoje vale entre R\$ 0,15 a R\$ 0,20. A latinha caiu de R\$ 8,50 para R\$ 5,00 e é preciso coletar e vender 8,8 toneladas de papel para arrecadar o equivalente ao valor de um salário-mínimo (R\$ 1.320,00). Na opinião da economista da Fundação Getúlio Vargas (FGV), “a oscilação do preço do material reciclado ocorre porque a celulose e o alumínio são commodities negociadas no mercado financeiro mundial, ou seja, o preço flutua de acordo com fatores que vão muito além da economia local gerada pela reciclagem” (BBC News Brasil, 2023).

Um material de difícil circulação na cadeia da reciclagem é o vidro. Na região, exceto a Associação Padre Faria, em Ouro Preto, recebe e comercializa esse material. O valor de mercado é baixo e não existe um fluxo significativo no Estado de Minas Gerais devido a inexistência de uma indústria recicladora instalada e à falta de uma rede logística (Dias, 2022).

É nesse sentido que na ótica da sustentabilidade e da economia da funcionalidade, conforme nos apresenta Christian du Tertre (2019), de modo geral, essa nova economia conduziria à emergência de um ecossistema produtivo e cooperativo, e novos modelos de negócio deveriam evoluir tendo como base a cooperação entre os prestadores e os beneficiários dos serviços, pois é na qualidade da cooperação dos parceiros que poderá ser possível atingir a performance de uso ou a performance territorial, ou seja, o serviço leva em conta a ação dos beneficiários ou do cidadão (Du Tertre, 2019, p.3).

⁵⁴ Jornal Nacional. O Globo. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/08/29/iniciativa-do-governo-tenta-estimular-a-reciclagem-e-diminuir-a-quantidade-de-residuos-no-brasil.ghtml> Consultado em 21/11/2023.

⁵⁵ Matéria da BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c4n25n573epo> Consultado em 21/11/2023.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o processo de construção da tese foi possível perceber e refletir sobre mudanças necessárias a todo um contexto relativo ao modo produtivo, ainda pautado em paradigmas a serem superados, especialmente o da linearidade que considera a extração de matérias-primas naturais ao desenvolvimento de produtos que têm como destino o descarte, e não o aproveitamento. Mesmo com a formulação de novas opções, como a economia circular, serão necessárias novas oportunidades políticas e econômicas para que ocorra uma transição ecológica, social e cultural dos territórios, estabelecendo novas relações com as empresas que desempenhem iniciativas de cooperação. A gestão integrada dos resíduos sólidos, especialmente os urbanos, tem uma relação direta com a economia circular, visto que a circularidade dos materiais depende da recuperação dos resíduos recicláveis, a serem reintroduzidos no ciclo produtivo o qual está vinculado à cadeia da reciclagem.

Ouro Preto não é exatamente um município de pequeno porte como a maioria dos municípios brasileiros com menos de 20 mil habitantes, ou 67,7%, pois concentra 74.824 habitantes, segundo o último censo de 2022, distribuídos em uma extensa área territorial. A documentação relativa à gestão dos resíduos sólidos, ou do saneamento básico, não está atualizada conforme a legislação nacional, conforme foi verificado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR), inclusive a disposição final dos resíduos era feita em um aterro controlado, que devido à falta de manejo adequado foi considerado “lixão” desde 2017, ou seja, mais de 20 mil toneladas de resíduos foram dispostos em área inadequada, com impactos ambientais ainda não mensurados.

Somente em 2023, a disposição final dos resíduos sólidos, coletados por uma empresa contratada pela Prefeitura, passou a ser realizada por meio do consórcio intermunicipal (CIMVALPI) no aterro sanitário localizado no município de Piedade de Ponte Nova, em um percurso de aproximadamente 180 km. Essa situação demandará estudos específicos que possam avaliar a relação entre os custos da logística de transporte comparados aos custos ambientais decorrentes das emissões atmosféricas causadas nesse percurso, além de um balanço com os impactos causados pela disposição inadequada dos resíduos no lixão e como será feita a recuperação da área degradada. Ainda assim, é um ponto positivo em relação ao atendimento da legislação que exige o fim dos lixões.

É nesse cenário que a coleta seletiva com recuperação dos materiais recicláveis figura como necessária, visto que contribui com a redução do volume de resíduos a serem encaminhados para aterro sanitário, além de todos os aspectos positivos, que vão dos

econômicos, aos ambientais e sociais. O programa de coleta seletiva “Ouro Preto Recicla”, realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMMA), tem atividades centradas nos processos de gestão dos resíduos, nos programas de educação ambiental e na fiscalização de serviços como os pontos de recebimento de recicláveis. Entretanto, conforme foi apurado durante essa pesquisa doutoral, as atividades relativas ao serviço de acondicionamento e destinação dos resíduos são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo (SMOU), não tendo sido percebido, ou registrado durante as entrevistas realizadas com os técnicos da SEMMA, uma integração que possibilitasse uma análise do volume de resíduos recuperados para reciclagem, sendo necessário um melhor planejamento para monitoramento e elaboração de metas.

Quanto ao apoio às organizações de catadores, existem atividades previstas pela SEMMA para a expansão da coleta seletiva e de mais associações sendo incentivadas para ampliação da área de atuação nos 12 distritos e subdistritos que compõem o município, com o objetivo de atender às reivindicações do Plano Diretor. Entretanto, como foi observado nessa pesquisa, com base no estudo realizado pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), será necessário buscar recursos ou mais parcerias com o objetivo de melhorar a condição de trabalho dos catadores e catadoras das quatro associações presentes no município – Associação de Catadores de Material Reciclável da Rancharia (ACMAR), Associação de Catadores do Padre Faria (ACPF), Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Antônio Pereira (AMRAP) e Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV). Com um espaço produtivo inadequado, a produtividade é comprometida e resulta em baixa geração de trabalho e renda como resultado da recuperação dos materiais recicláveis para comercialização, sendo necessário o auxílio financeiro como suporte social (Auxílio Catador), o que vai de encontro a alguns aspectos registrados como a percepção distorcida de alguns moradores de Ouro Preto de que a coleta seletiva é paga pela Prefeitura. Entretanto, existe uma reivindicação do Movimento Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (MNCR), referendada pela UFOP, que defende a remuneração por um valor médio estabelecido por tonelada coletada, visto que essa relação ocorre no plano de saneamento para a empresa contratada pela coleta e a destinação dos resíduos comuns urbanos. Contudo, essa ação depende do controle do volume coletado e classificado como reciclável e das notas fiscais de comercialização realizadas pelas organizações de catadores, além da emissão e controle do transporte dos materiais por meio do MTR, o que não acontece.

A ampliação da coleta seletiva para a região do distrito de Cachoeira do Campo, com apoio à Associação dos Catadores Alto Rio das Velhas (ACARV) é inicial e, ainda que tenha

estendido a área de atuação, o espaço do atual galpão e os equipamentos não são adequados para a coleta, triagem e comercialização de um volume satisfatório de materiais recicláveis, assim como a inexperiência dos catadores que compõem a organização. O entusiasmo do Presidente da ACARV é um ponto positivo, mas para o avanço almejado, tanto por eles quanto pela SEMMA, serão necessárias ações de estruturação e capacitação, sendo um desafio para os próximos passos, inclusive em relação à participação do distrito de Glaura. Quanto a rota de atendimento, o percurso até Glaura é possível, mas requer melhoria na infraestrutura, mobilização da população para participação adequada na coleta seletiva, espaço para armazenamento e transbordo, aporte financeiro, entre outros como o escoamento de materiais de difícil manejo e comercialização a exemplo do vidro.

O Fórum Lixo e Cidadania é um importante mecanismo participativo e cumpre o papel de difusor de informações e troca de experiências entre os principais atores da cadeia da reciclagem, enquanto promove atualizações necessárias para acompanhamento dos processos relativos à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Esse espaço deve ser fomentado com realização constante de atividades, além de ser positiva a expansão para os distritos que compõem o município de Ouro Preto.

Corroborando com a hipótese da falta de informação, ou carência de conhecimento, sobre a complexidade dos materiais que podem ser reciclados, verificou-se que esta se dá tanto por parte dos gestores públicos ou das organizações de catadores, em relação ao acompanhamento de todos os detalhes dos decretos federais e estaduais que compõem o marco legal do saneamento e dos resíduos sólidos. O objetivo principal das regulamentações legais está na necessidade de monitoramento e acompanhamento dos processos decorrentes da gestão dos resíduos, desde a disposição final até a recuperação dos materiais com sua reintrodução na cadeia produtiva da reciclagem. Existem dificuldades técnicas e estruturais para adoção das práticas previstas na legislação, especialmente verificadas no município estudado. Ainda que os gestores públicos tenham disposição para atender a lei persistem problemas que vão além dos financeiros.

O que parece ser necessário para o êxito de um projeto como o “Ouro Preto Recicla” são atividades de mobilização, educação e comunicação ativa e constante junto à população visando o descarte adequado com a participação na coleta seletiva. Outro aspecto relevante é uma ação em busca de apoio e parcerias para a melhoria das condições de trabalho das organizações de catadores, com cessão de espaço adequado, equipamentos e acompanhamento técnico constante, o que resultaria na geração de trabalho e renda independente de aportes financeiros por meio de programas de assistência social.

A hipótese da economia da funcionalidade aplicada à cadeia da reciclagem, mesmo que exista, como no papel do empreendedor estabelecido no distrito de Glaura, ou da iniciativa do presidente da associação do distrito de Cachoeira do Campo, são ações pontuais que geram trabalho e renda, mas com aspectos ainda precários, como a informalidade do primeiro que não possui um CNPJ registrado e com isso fica à margem de todo o processo de regulamentação e mesmo das possibilidades de incentivo por empresas e pela Prefeitura; ou na situação da associação recém inaugurada (ACARV), sem espaço adequado, equipamentos e ainda com a dificuldade de mobilização das pessoas para que possam usufruir de uma coleta eficiente e rentável.

Como bem pontuou o entrevistado (José) residente de Glaura que atua na comercialização dos recicláveis, é preciso passar de um modelo econômico em que somente uma parte ganha, para o modelo “ganha – ganha”, como fundamento da economia da cooperação. Mas qual seria a medida desse valor de troca?

Diferentes perspectivas em relação às capacidades e a geração de renda influenciam diretamente o espaço onde existe igualdade e eficiência. Na minha perspectiva, resultante da experiência profissional ao longo dos últimos 40 anos, e somada às observações e entrevistas realizadas durante a presente pesquisa, é possível afirmar que não é simples trabalhar na cadeia da reciclagem. Como exemplo, quando uma pessoa desempregada busca essa atividade como solução para obter renda, existem diversos outros efeitos decorrentes dessa situação, como danos psicológicos, falta de motivação para o trabalho, perda de habilidade e autoconfiança, perturbação nas relações familiares e na vida social, entre tantas outras consequências. A concentração das desigualdades sociais, econômicas e culturais somadas à relação com a atividade de “catação de lixo” (como ainda é geralmente atribuída aos catadores e catadoras pelas pessoas que desconhecem o valor dessa atividade), pode resultar em prejuízos morais, mentais e de autoestima, sendo necessário recorrer à ética social e mudança de atitudes quanto às responsabilidades sociais e individuais.

Não basta aos cidadãos conscientes a mera vontade, ou disponibilidade, em participar de ações “ecologicamente corretas”, como a separação do “lixo”, ou dos resíduos. Existe um contexto de diversas e variadas instituições sociais, ligadas à operação de mercados, a administrações, legislaturas, partidos políticos, organizações não governamentais, poder judiciário, mídia, comunidade em geral, interligadas ao processo de desenvolvimento por meio de seus efeitos. Nesse sentido, uma análise dos processos e ações das diversas instituições e suas interações, assim como ocorre em uma gestão integradas dos resíduos sólidos, requer compreensão dos papéis dos diferentes atores, instituições e também das diversas interações.

Uma pergunta recorrente que pude verificar durante a pesquisa nas conversas com os catadores e catadoras de materiais recicláveis é sobre produtos que não possuem reciclabilidade, ou valor comercial, como se fosse uma questão impensável lidar com coisas que não possuem um ciclo circular, mas linear. É uma forma sensível de entender que o sistema industrial é baseado na exploração geral das propriedades da natureza, e do homem como peça fundamental da produção do capital, pois é para este que a indústria cria e produz. A natureza como objeto para o homem, uma coisa útil. A dualidade sempre presente em sujeito-objeto, consumidor-mercadoria, um sistema soberano onde o consumismo exerce uma estratégia, a partir de um hábito aprendido e interiorizado.

De que modo os indivíduos, redes e organizações precisam se comportar no sentido de procurar conhecer e superar as ações antiecológicas, partindo de uma atitude meramente consumidora e descartadora, para uma atitude cidadã de fato, com a adoção de um comportamento ético e ações comprometidas com o equilíbrio da natureza? São questões complexas que demandam a interveniência multidisciplinar em ações interconectadas, sejam ações técnicas, educacionais, de comunicação, e práticas no sentido de viabilizar os processos e atender aos anseios das pessoas. O processo de desenvolvimento passa pela formação de valores pautados na ética social e depende da compreensão e investigação profunda de toda a estrutura que se conecta e interrelaciona. É preciso conhecer e reconhecer a catação como uma atividade produtiva que depende da atribuição de valor aos materiais descartados como “recursos sólidos”.

Tendo conduzido essa pesquisa pautada no conceito de que o “lixo” é um problema social, na visão interdisciplinar proporcionada pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, pude considerar que a necessária mudança de paradigma somente será possível com a realização constante de estudos e pesquisas, que resultem em ferramentas e suportem metodologias de conscientização e informação fidedignas e aplicáveis. Com esse intuito, deixo minha contribuição para os catadores e catadoras, e para a comunidade de Glaura.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17100-1:** Gerenciamento de Resíduos Parte 1: Requisitos Gerais. 1. ed. 14. jun. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13230:** Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – Identificação e Simbologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. ABIPLAST. **Reciclabilidade de materiais plásticos pós-consumo.** Cartilha. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.abiplast.org.br/publicacoes/cartilha-e-reciclabilidade-de-materiais-plasticos-pos-consumo/> Acesso em: 03 nov. 2023.
- ALEXANDER, C; RENO, J. *Economies of Recycling: The global transformation of materials, values and social relations.* London/New York: Zed Books, 2012.
- ALMEIDA, Maria Luciana; WANDERLEY, Lilian Soares Ottes. Educação para Sustentabilidade e Prática Social: discursos e experiências. *In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, XVI. Anais.* São Paulo, 2014. Disponível em: < <https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/243.pdf> >
- ALVAREZ, R.N. La basura como construcción social normalizadora. II Jornada de Filosofía Contemporânea – Michel Foucault y la política. Escuela de Humanidades. **UNSAM**, 2006.
- ALVES, T.C. **Entre Jogos e Contracondutas: o uso de jogos de simulação como catalisadores de contracondutas sócio-espaciais.** Dissertação. (Mestrado em Arquitetura). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.
- AMAZONAS (Estado). **Decreto Estadual nº 47.117, de 7 de março de 2023.** DOE AM. Regulamenta o artigo 31 da Lei Estadual nº 4.457 de 12 de abril de 2017 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM, Amazonas, AM, 2023.
- ANDRADE, H.S.; FIGUEIREDO, G.; FARIA, C.A.P. A trajetória histórica e organizativa da população em situação de risco de rua em Belo Horizonte: a construção de um movimento cidadão. *In: KEMP, V.H., CRIVELLARI, H.M.T (Orgs). Catadores na cena urbana: construção de políticas socioambientais.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CATADORES – ANCAT. **Atlas da Reciclagem.**
- AVINA. Fundación Avina [et al.] **Contratação pública municipal de uma cooperativa de catadores: o caso da Cooper Região – Cooperativa de catadores de materiais recicláveis da região metropolitana de Londrina – PR.** Salvador: Inspirar Ideias, 2012.
- BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey.** Guilherme Cezarino (trad.). Belo Horizonte, MG, Editora UFMG, 1999.
- BARBOSA, Waldemar de Almeida. **Dicionário Histórico e Geográfico de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Itatiaia, 1995.
- BARROS, Rafael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de Resíduos Sólidos.** Belo Horizonte: Tessitura, 2012.
- BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre Resíduos Sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Interciência, Acta, 2012.

BAUMAN, Zygmund. **Vida Líquida**. Carlos Alberto Medeiros (Trad.). 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BAUMAN, Zygmund. **A vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BERNO, M.V.; SILVA, E.W. Análise e Reflexão sobre a Situação Socioeconômica dos Catadores de Resíduos Sólidos de Ijuí na Perspectiva da Economia Solidária e das Cooperativas Populares. XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. Relato de experiência. **Anais**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, 2015.

BESSEN, Gina Rizpah. **Coleta Seletiva com Inclusão de Catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP, 2011.

BESSEN, Gina Rizpah; RIBEIRO, Helena; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Coleta Seletiva com Inclusão de Catadores no Brasil: construção participativa de indicadores de sustentabilidade. p. 677-704 In: **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. Arlindo Philippi Jr., Tadeu Fabrício Malheiros. Barueri: Manole, 2012. Coleção ambiental. Vários autores.

BENSON, April. *I shop therefore I am: compulsive buying and the search for self*. Northvale: Jason Aronson, 2000.

BIDINOTO JÚNIOR, Sadi; FARIA, Bianca da Silva; NOLASCO, Elaine. Aplicação da Lei dos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos do Distrito Federal nos Supermercados de Planaltina. **Gestão Ambiental & Sustentabilidade Ambiental**. UNISUL. v.11, n.3, p. 295-318, set. 2022.

BOUVIER, Mathilde; DIAS, Sonia. Catadores de Materiais Recicláveis no Brasil: um perfil estatístico. Resumo Estatístico nº 29. Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing – **WIEGO**, Online, Novembro, 2021. Disponível em: <<http://www.wiego.org/wiego-publication-series>>

BRASIL. **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006**. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. (Revogado). Brasília, DF, 2006a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil: Volume 1 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília, DF: MMA, 2006b.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Câmara dos Deputados**. Brasília, DF, 05 jan. 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera da Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010a.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, cria o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Brasília, 23 dez. 2010b. (Revogado).

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2011.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. ICLEI. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Projeto BRA/61-P7 (PNUMA). **Relatório Técnico contendo Modelo Propositivo de uma Matriz Pedagógica-Metodológica de Educação Ambiental com Ações Aplicáveis ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Empresa contratada: Ambientalis Engenharia. Brasília, 2013. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-consolidados/itemlist/category/15-educacao-ambiental.html?start=42>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério das Cidades. **Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis**. Coleta Seletiva Solidária: cidadania, oportunidade de renda e inclusão social, 2018.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020**. Poder Executivo, Brasília, DF: Poder Executivo, 2020. 30 jun. 2020a. Edição 123, Seção 1, página 95.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB**. Relatório de Avaliação Anual. Brasília, DF, set. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/relatriodeavaliaoanualdoplansab2020.pdf> Acesso em: 20 out.2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Visão Geral**. Brasília, DF, abril, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, jan. 2022b.

Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2022/decreto-10936-12-janeiro-2022-792233-publicacaooriginal-164412-pe.html>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022**. Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). Brasília, DF, 2022c.

BRASIL. **Decreto nº 11.044, de 13 de abril de 2022**. (Revogado). Brasília, DF, 2022d.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Gestão Administrativa e Financeira**. Brasília, DF, abril, 2022e.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023**. Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

Disponível em:

< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm> Acesso em: 20 fev. 2023.

BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População**. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas, 1990.

CALDEIRA, Magnus Martins; REZENDE, Sonaly; HELLER, Léo. Estudo dos determinantes da coleta de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. Artigos Técnicos. **Engenharia**

Sanitária Ambiental. v. 14, n.3. jul/ set., p.391-400, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522009000300013> (=ptc).

CAMPBELL, Colin. *The romantic ethic and the spirit of modern consumerism*. Londres: Blackwell, 1987.

CAMPBELL, Colin. **Cultura, Consumo e Identidade**. Livia Barbosa (Org.). Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

CARDOSO, Alexandro. **O Eu Catador: reciclando humanidades, ressignificando resíduos e compartilhando a cultura social da reciclagem**. TCC (Ciências Sociais). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2022.

CARDOSO, F.M.P. **O Itinerário enquanto instrumento de preservação do patrimônio cultural: o caso da Estrada Real**. Dissertação. (Mestrado em Arquitetura). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://www.academia.edu/100007182/O_Itiner%C3%A1rio_Enquanto_Instrumento_De_Preserva%C3%A7%C3%A3o_Do_Patrim%C3%B4nio_Cultural_O_Caso_Da_Estrada_Real>

CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

CASTELLS, M. **Cidade, democracia e socialismo: a experiência das associações de vizinhos de Madri**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

CATADORES de Ouro Preto recebem auxílio da Prefeitura. **Jornal O Liberal**, Região dos Inconfidentes, Ouro Preto, 06 out. 2023. Disponível em: <https://site.jornaloliberal.net/noticia/8992/catadores-de-ouro-preto-recebem-auxilio-da-prefeitura> Acesso em: 15 out. 2023.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (Brasil). **Cartilha do Plano Diretor de Recursos Hídricos Unidade Territorial Estratégica Nascentes**. Minas Gerais, CBH Rio das Velhas, 2016.

Disponível em: https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/uploads/2016/04/01_cartilha_ute_nascentes_2016_04_13_isuuu.pdf. Consultado em 20 de abril de 2023.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**. Universidade do Minho, 2003, 16(2), pp. 221-236.

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO. **Guia de atuação ministerial: encerramento dos lixões e Inclusão social e produtiva de catadores e catadoras de materiais recicláveis**. Brasília: CNMP, 2014.

COSTA-NASCIMENTO, Daniela Viegas da; TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa. Mudança de Postura? A Conduta Cidadã no Uso de Sacola Plástica no Varejo. **Administração Pública e Gestão Social**. v.11, jul.set., 2019.

COORDENADORIA DE INCLUSÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL (CIMOS). Ministério Público de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/areas-de-atuacao/cidadania/inclusao-e-mobilizacao-sociais/>

CRIVELLARI, H. M. T., DIAS, S. M. & Pena, A. S. Informação e trabalho: uma leitura sobre os catadores de material reciclável a partir das bases públicas de dados. In H. M. T. CRIVELLARI & V. H. KEMP (Orgs.), **Catadores na cena urbana: construção de políticas socioambientais** (pp. 299-324). Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

DEMAJOROVIC, Jacques; CAIRES, Elisangela Ferreira; GONÇALVES, Laudicéia Nunes da Silva; SILVA, Maria Janielly da Costa. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. **Cadernos EBAPE.BR**. v.12, Edição Especial, artigo 7. ago. p.514-532. Rio de Janeiro, 2014.

DESSBESELL, Gabriele Caroline; BERTICELLI, Ritielli. Indicadores de Sustentabilidade na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. *In*: VI Fórum de Sustentabilidade Corede Alto Jacuí. Cidades Sustentáveis. **IV Mostra Científica sobre Sustentabilidade**. Universidade de Cruz Alta, UNICRUZ, Cruz Alta, 2017.

DIAS, Alice Libânia Santana. **Aplicação de Instrumentos Econômicos na Política Brasileira de Resíduos Sólidos na Transição para Economia Circular**. 2022. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2003.

DIAS, Sonia Maria. **Trajatórias e Memórias dos Fóruns Lixo e Cidadania no Brasil: experimentos singulares de justiça social e governança participativa**. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

DOUGLAS, Mary. **Pureza e Perigo**. Mônica Siqueira Leite de Barros, Zilda Zakia Pinto (Trad.). São Paulo: Perspectiva, 2014. Original publicado em 1966.

DOUGLAS, Mary; ISHERWOOD, Baron. **O mundo dos bens: para uma antropologia do consumo**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006.

DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais**. São Paulo: Atlas, 2000.

DU TERTRE, Christian. **Economia da Funcionalidade**. Tradução de Renan de Oliveira. Revisão técnica de Francisco de Paula Antunes Lima. Universidade de Paris, VII LADYSS; ATEMIS, 2019. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nns1xve> Acesso em: 22.nov. 2023.

DUSTON, Thomas E. **Recycling Solid Waste**. Londres: Quorum Books, 1993.

FEATHERSTONE, Mike. **Consumer culture and postmodernism**. London: Sage, 1991.

FERREIRA CRUZ, E. et al. Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental do Distrito de Glaura, município de Ouro Preto/MG. **Caderno de Geografia**, v.26, n.1, pp.35-49, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333248609003>

FERREIRA, Lorena Brandão. Consolidação de Método de Mensuração para Gestão da Geração de Resíduos Sólidos no Brasil por Grandes Geradores Corporativos. (TCC). Engenharia de Produção. Universidade de Brasília, UNB. 2021.

FONSECA, Guilherme; MARTINS, Gesáina; GOMES, Antônia Auxiliadora Ferreira; ANDRADE, Yã Grossi; MARTINS, Máximo Eleotério. Rearranjo Físico de Uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Cidade de Ouro Preto. *In*: 9º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Anais [...]**. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2018. p.1-10.

FREITAS, Maria Vany de Oliveira. **Entre ruas, lembranças e palavras: a trajetória dos catadores de papel em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2005.

FROW, J. **Invidious Distinction: Waste, Difference, and Classy Stuff**. In: Gay Hawkins and Stephen Muecke (eds.) *Waste and Culture: The Creation and Destruction of Value*, pp. 25–38. Boulder, CO: Rowman and Littlefield, 2003.

FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO. **Cartilhas do Programa Minas sem Lixões**. FIP, 2021. Disponível em: <https://www.israelpinheiro.org.br/cartilha-minas-sem-lixoes>

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Programas Municipais de Coleta Seletiva de Lixo como Fator de Sustentabilidade dos Sistemas Públicos de Saneamento Ambiental na Região Metropolitana de São Paulo**. FUNASA: Brasília, 2010.

GOMES, Ana Virgínia Moreira; CARMINHA, Unie; MEMÓRIA, Caroline Viriato. A destinação dos resíduos sólidos das empresas inovadoras: a Lei do Bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social. **Sequência**. n.82, p.120-145. ago. Florianópolis, 2019.

GONÇALVES-DIAS, Sylmara; ZIGLIO, Luciana; CSEH, Amanda. (Org.) **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: experiências internacionais e nacionais**. São Paulo: Blucher, 2022.

GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. **Consumo e Meio Ambiente: uma modelagem do comportamento para reciclagem a partir de teoria cognitivo-comportamental**. 2009. Tese (Doutorado em Administração Mercadológica). Fundação Getúlio Vargas – FGV, São Paulo, 2009.

GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Há vida após a morte: um (RE)Pensar estratégico para o fim da vida das embalagens. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.463-474, set.-dez.2006.

GREGSON, N.; CRANG, M. Materiality and waste: Inorganic vitality in a networked world. *Environment and Planning D, Society and Space*, v.42, p. 1026-1032, 2010.

GRIMBERG, Elisabeth. **Coleta Seletiva com Inclusão Social: Fórum Lixo e Cidadania na Cidade de São Paulo. Experiências e Desafios**. São Paulo: Instituto Pólis, 2007.

HAMZA, Kavita Miadaira; DIAS, Gabriela Nobre; DALMARCO, Denise de Abreu Sofiatti; CHRISTOPOULOS, Tânia Pereira. Comunicação e Educação para Coleta Seletiva. Capítulo 1. P. 21-34. In: **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: experiências internacionais e nacionais**. São Paulo: Blucher, 2022.

HAWKINS, Gay. **The ethics of waste: how we relate to rubbish**. Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2006.

HAWKINS, Gay; MUECKE, S. **Culture and Waste: The Creation and Destruction of Value**. New York: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2003.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **A organização coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da Economia Solidária**. Texto para Discussão. SILVA, Sandro Pereira. Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, 1990.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável**. Imprensa Nacional: Brasília, 2013.

INSTITUTO NENUCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – INSEA. Organização não Governamental. Disponível em: <https://www.insea.org.br/>

JUNIOR, E.B.L; et al. Análise Documental como Percurso Metodológico na Pesquisa Qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v.20, n.44, p.36-51, 2021.

KEMP, Valéria Heloisa; CRIVELLARI, Helena Maria Tarchi. (Org.) **Catadores na cena urbana: construção de políticas socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 201-224, 2008.

KIRCHHER, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Elsevier. *Resources, Conservation & Recycling*, n.127, p.221-232, 2017.

LEGASPE, R. L. **Reciclagem: a fantasia do ecocapitalismo - um estudo sobre a reciclagem promovida no centro da cidade de São Paulo observando a economia informal e os catadores**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Faculdade de Geografia. Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1996.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2009.

LEMOS, P.F.I. **Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. 2.ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012.

LIBORION, M. *Modern waste as strategy*. *Lo Squaderno, Explor, Space and Society*, n.29, p.9-12, 2013.

LIMA, Francisco de Paula Antunes. *et al.* **Atlas Brasileiro da Reciclagem**. São Paulo: Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – ANCAT, 2022. Online. Disponível em: <https://atlasbrasileirodareciclagem.ancat.org.br/>

LIMA, Francisco de Paula Antunes. *et al.* Elementos Operacionais de Modelos de Coleta Seletiva In: **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: experiências internacionais e nacionais**. Sylmara Gonçalves-Dias, Luciana Ziglio, Amanda Cseh (Org.) São Paulo: Blucher, 2022. Disponível: <file:///Users/niciamafra/Downloads/OpenAccess-Gon%C3%A7alves-Dias-9786555502411.pdf>

LIPOVETSKY, Gilles. **A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo**. Maria Lucia Machado (Trad.). São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

LÖWY, Michael. De Marx ao Eco-Socialismo. **Economia e Complexidade**. 2017. Disponível em: < <https://eleuterioprado.files.wordpress.com/2010/07/baixar-artigo-16.pdf>>

MACDONOUGH, W. **Cradle to Cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. Tradução Frederico Bonaldo. São Paulo: Editora G. Gili, 2013.

MAFRA, Nícia. **Gestão integrada de resíduos sólidos e a relação entre coleta seletiva e a logística reversa de embalagens longa vida no Estado de Minas Gerais**. (Dissertação). Mestrado em Turismo e Meio Ambiente, Centro Universitário UNA, Belo Horizonte, 2011.

MAFRA, Nícia. **Resíduos Sólidos e Ciclo de Vida: um estudo sobre sustentabilidade da reciclagem de vidro na coleta seletiva em Belo Horizonte**. (Dissertação) Mestrado em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável, IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas e UNICAMP, São Paulo, 2017.

MAGALHÃES, Beatriz Judice. **Liminaridade e Exclusão: os catadores de materiais recicláveis e suas relações com a sociedade brasileira**. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MAGERA, Márcio Conceição. **Os empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das Cooperativas de Reciclagem de lixo**. Campinas: Editora Átomo, 2003.

MAGERA, Márcio. **Os Caminhos do Lixo: da obsolescência programada à logística reversa**. Campinas, Editora Átomo, 2013.

MALHEIROS, T F.; PHILIPPI A. JR.; COUTINHO S. M. V. (Org.). Governança Ambiental e Indicadores de Sustentabilidade. WIPIS 2008, São Carlos: EESC/USP, p 159-174, 2008. Disponível em: <http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/publicacoes/anais_wipis%202008.pdf>.

MANETTI, Dione Soares; STREIT, Jorge Alfredo. **Estratégias de Inserção dos Catadores de Materiais Recicláveis no âmbito da Logística Reversa: implantação do sistema de logística reversa no Brasil e a participação dos catadores e catadoras de materiais recicláveis**. ANCAT, UNICATADORES, INICIATIVA REGIONAL PARA A RECICLAGEM INCLUSIVA. São Paulo, 2018.

MANZINI, Ezio. *Context-based wellbeing and the concept of regenerative solution. A conceptual framework for scenario building and sustainable solutions development*. **The Journal of Sustainable Product Design 2**: 141–148. Kluwer Academic Publishers. Holanda, 2002.

MARANHÃO (Estado). Decreto Estadual nº 38.140, de 06 de março de 2023. DOM MA. Define as diretrizes para implantação e implementação da logística reversa de embalagens em geral no Estado do Maranhão. Maranhão, MA, 2023.

MASCARELLO, Magda Luiza. **O Barracão e a Rua: experiências e práticas políticas de catadores de materiais recicláveis em Curitiba (PR)**. Rio de Janeiro: Gramma/ Terceiro Nome, 2018.

MARTÍNEZ, F. Waste is not the end. For an anthropology of care, maintenance, and repair. **Social Anthropology**, n.25, v.3, p. 346-350, 2017.

MATSUMURA, Cecília Emi Yamanaka; RAMOS, Heidy Rodriguez; DIAS, António José Guerner. Economia Circular: o futuro nas cidades sustentáveis. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v.18, n.2, 2022.

MATO GROSSO (Estado). Decreto Estadual nº 112, de 01 de fevereiro de 2023. DOE MT. Define as diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do sistema de logística reversa de embalagens em geral no Estado do Mato Grosso. Mato Grosso, MT, 2023.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Decreto Estadual nº 16.089, de 16 de janeiro de 2023, DOE MS, 17. jan. 2023. Estabelece diretrizes para implementação, a estruturação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, no âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul. Mato Grosso do Sul, MS, 2023.

MERCEDES, S.S. **Inovação tecnológica no manejo de resíduos sólidos urbanos**. Notas de aula. MBA em Gestão de Resíduos. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, abril, 2017.

MILLER, Daniel. Consumo como Cultura Material. **Horizontes Antropológicos**. Porto Alegre, ano 13, n.28, p. 33-64, jul./dez. 2007.

MINAS GERAIS (Estado). Panorama resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais: ano base 2021. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Belo Horizonte, Semad, 2022.

MIRANDAS, Nathalia Mercedes; MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira. Revisão dos Modelos e Metodologias de Coleta Seletiva no Brasil. **Sociedade e Natureza**. v.30, n.2, p. 1-221. Uberlândia, mai/ago, 2018.

MOURA, Laysce Rocha. **Catadores de Material Reciclável: redes sociais e processo associativo**. Tese (Doutorado em Administração). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. Programa de luta. Disponível em: <https://www.mncr.org.br/setores/programa-de-luta> Acesso em: 16 nov. 2023.

NEVES, Delma Peçanha. Habitantes de rua e vicissitudes do trabalho livre. **Revista Antropolítica**, 2010. n. 29, p.99-130.

O'HARE, P. Waste. **The Cambridge Encyclopedia of Anthropology**. F. Stein, S. Lazar, M. Candea, H. Diemberger, J. Robbins, A. Sanchez & R. Stach (Eds.), p.1-14, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.29164/19waste>

OURIQUES, Evandro Vieira; MAFRA, Nícia. **Modelo Propositivo de uma Matriz Pedagógica Metodológica de Educação Ambiental com Ações Aplicáveis ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Relatório Técnico, versão 1. Março, 2013. (publicada com revisões).

OURIQUES. E.V.; MAFRA, N.B.M. Participação e Gestão Mental: a aplicação da Teoria Psicopolítica no caso da Matriz Estratégica de Educação Ambiental e de Comunicação Social do Plano Nacional de Resíduos Sólidos da República Federativa do Brasil. Artigo escrito para coletânea CUC – **Derecho, Política Y Sociedad**, Colômbia, 2018.

OURIQUES, Evandro Vieira. É possível Re-aprender a Sabedoria da Mãe, Afagar a Terra, Transformar a Realidade. **Revista Filosofia Capital**, Rio de Janeiro, v.2. 5 ed., p. 34-64, 2007.

OURO PRETO (Município). **Câmara Municipal**. Disponível em: <https://cmop.mg.gov.br/distrito-de-glaura-recebe-quarta-edicao-da-camara-itinerante-2/> publicado em 27 de abril de 2022. Consultado em 19 de abril de 2023.

OURO PRETO (Município). **Conselho Municipal de Política Cultural de Ouro Preto – CMPC**. Disponível em: <https://cmopcouropreto.wordpress.com/2017/06/30/forum-territorial-de-cultura-de-glaura/> publicado em 30 de junho de 2017. Consultado em 19 de abril de 2023.

OURO PRETO (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Relatório Final do PMSB, documento síntese. DRZ Gestão Ambiental, 2013.

OURO PRETO (Município) **Oficina Participativa da Revisão do Plano Diretor e Legislação Complementar**. Ouro Preto, MG, 2023.

Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/planodiretor/apresentação>
<https://ouropreto.mg.gov.br/noticia/3326> Acesso em: 17 out. 2023.

PACHECO, Laís dos Santos. **Associativismo e gênero na reciclagem [manuscrito]: um estudo de caso na Associação de Catadores de Material Reciclável na Rancharia**. 2021. Dissertação. (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental). Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Ouro Preto, 2021.

PEREIRA, C.J.; GOES, F.L. (Orgs.) **Catadores de Materiais Recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro, IPEA, 2016.

PINHEL, Julio Ruffin. (Org.) *et al.* **Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis**. São Paulo: Peirópolis, 2013.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte: Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleos, 2009.

PISANO, V.; DEMARJOROVIC, J.; BESEN, G.R. Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil: perspectivas das redes de cooperativas de catadores. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v.25, 2022.

POUPART, J. (et. al.) A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ, Vozes, 2012.

QUEDA DO DÓLAR aniquila renda dos catadores de materiais recicláveis: 8 toneladas de papel para ganhar um salário-mínimo. BBC News Brasil em São Paulo. São Paulo, 26 set. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c4n25n573epo> Acesso em: 20 nov. 2023.

RENNÓ, Raquel. **Espaços Residuais: análise dos dejetos como elementos culturais**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2013.

RENO, J. *Waste and Waste Management*. **The Annual Review of Anthropology**, 44, p. 557-72, 2015. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/da/full/10.1146/annurev.an-44-themes> Access provided by CAPES on 08/30/18.

RIAL, C. (Org.) et al. **O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Antropologia, 2016.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto Estadual nº 48.354, de 02 de fevereiro de 2023. DOE RJ. Institui o Regulamento Geral de Logística Reversa do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

RODRIGUES, José Carlos. **Higiene e Ilusão: o lixo como invento social**. Rio de Janeiro: NAU, 1995.

ROGERS, D.S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

ROPKE, Inge. *Consumption in ecological economics. Entry prepared for the Internet Encyclopaedia of Ecological Economics. Technical University fo Denmark, Denmark, april, 2005.*

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Decisão de Diretoria CETESB nº 127, DOE SP, 16 de dezembro de 2021. Estabelece procedimento para demonstração do cumprimento da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental, em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015. São Paulo, SP, 2015.

SCANLAN, J. **On Garbage**. London: Reaktion Books, 2005.

SHOVE, Elizabeth. **Comfort, cleanliness and convenience: the social organization of normality**. Oxford/New York: Berg Publishers, 2003.

SECCO-OLIVEIRA, L.D.P.D.; SANTIAGO, C.D.; SCOPINHO, R.A. Economia Solidária e Catadores de Materiais Recicláveis: Cenários Políticos e Legislativos de Desenvolvimento. In: CONGRESSO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA SOLIDÁRIA, 3, 2021. Online. **Anais**.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. Revisão técnica de Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SILVA, Carlúcia Maria. **Trabalho, Cidadania e Reconhecimento: a Rede CATAUNIDOS e o protagonismo sociopolítico de Catadores de Recicláveis na RMBH**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SINGER, Paul. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

SINGH, R.H.; et al. Na overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, v.15, n.1, p.281-299, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. (Brasil). **Logística Reversa de Embalagens em geral**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/embalagens-em-geral/>>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. (Brasil). **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos**. Ouro Preto, 2020. Brasília: SINIR, 2021. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>

SLATER, Don. **Consumer culture and modernity**. Cambridge: Polity Press, 1997.

SOLER, F. (Org.) **Direito dos Resíduos: Sistemas de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Regulamentos Estaduais**. 1. Ed. São Paulo: Instituto PNRS. Disponível em: https://fabriciosoler.com.br/2020/wp-content/uploads/2023/06/E-BOOK-Direito-dos-Res%C3%ADduos-Sistemas-de-Log%C3%ADstica-Reversa-de-Embalagens-_Prof.-Fabricio-Soler-SITE.pdf Acesso em: 10 de agosto de 2023.

SOLER, F.D.; KODAIRA, P.V.P. Resíduos Sólidos: matéria em crescente judicialização. In: SANTOS, M.C.L.S. (Coord.), WALKER, S.; DIAS, S.L.F.G. (Colab.). **Design, Resíduo & Dignidade**. São Paulo: Editora Olhares, 2014. Cap. 3, p. 165-185.

SORJ, Bila; GOMES, Carla. O Gênero da “Nova Cidadania”: o Programa Mulheres da Paz. **Sociologia & Antropologia**. v.1, novembro 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2238-38752011v127>>

SWANTON, D. Waste. **The Routledge Handbook of Mobilities**. p.288-297, 2014.

TADEU, H.F.B. (Org.) et.al. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

THOMPSON, M. **Rubish Theory: The Creation and Destruction of Value**. Oxford: Oxford University Press, [1979] 1992 (versão digital).

VASCONCELLOS, Diogo de. História Antiga das Minas Gerais. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1904.

VERONESE, M. V. Associativismo entre Catadores de Material Reciclável Urbano. **Contemporânea** – Revista de Sociologia da UFSCar. São Carlos, v.6, n.1, jan.-jun. 2016, pp.213-236.

VILAS-BOAS, Pedro. Indicadores de Reciclagem e do Setor de Aparas. **Revista O Papel. SINPACEL**. mar. 2018. Online. Disponível em: <https://www.sinpacel.org.br/informativos/2018/706/indicadores-de-reciclagem-e-do-setor-de-eparas.pdf> Consultado em 04 de novembro de 2023.

VILHENA, André. **Guia da Coleta Seletiva de lixo**. São Paulo: Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2013.

WERKEMA, Mauro. Glaura e Soares: Origens e História. *In: História, Arte e Sonho na Formação de Minas Gerais em 300 anos da Capitania: Origens e Trajetória*. Belo Horizonte: Duo Editora, 2010.

WIRTH, Iole Gewehr. **Mulheres na Triagem, Homens na Prensa: questões de gênero em cooperativas de catadores**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2013.

ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. **Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**. Online. São Carlos: EdFUSCar, 2009.
<https://doi.org/10.7476/9788576003601>