



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL



LARISSA LIMA GONZAGA

**LAYOUT INTERNO E CONDIÇÕES DE TRABALHO EM GALPÕES DE TRIAGEM  
DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE**

Uberlândia

2023

LARISSA LIMA GONZAGA

**LAYOUT INTERNO E CONDIÇÕES DE TRABALHO EM GALPÕES DE TRIAGEM  
DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental – Mestrado, área de concentração em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Bruna Fernanda Faria Oliveira.

Uberlândia

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

G642L      Gonzaga, Larissa Lima, 1996-  
2023      Layout interno e condições de trabalho em galpões de triagem de  
materiais recicláveis em municípios de pequeno porte [recurso  
eletrônico] / Larissa Lima Gonzaga. - 2023.

Orientadora: Bruna Fernanda Faria Oliveira.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.8094>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Qualidade ambiental. I. Oliveira, Bruna Fernanda Faria, 1982-,  
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-  
Graduação em Qualidade Ambiental. III. Título.

CDU: 502.175

---

André Carlos Francisco  
Bibliotecário - CRB-6/3408



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental  
 BR 050, Km 78, Bloco 1CCG, Sala 206 - Bairro Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 2512-6717 - www.ppgmq.iciag.ufu.br - ppgmq@iciag.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Qualidade Ambiental (PPGMQ)				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 06/2023, PPGMQ				
Data:	29 de junho de 2023	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	17:00
Matrícula da Discente:	12012MQA007				
Nome da Discente:	LARISSA LIMA GONZAGA				
Título do Trabalho:	LAYOUT INTERNO E CONDIÇÕES DE TRABALHO EM GALPÕES DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE				
Área de concentração:	Meio Ambiente e Qualidade Ambiental				
Linha de pesquisa:	Monitoramento e Gestão Ambiental				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Gestão de resíduos sólidos e sua interferência na qualidade ambiental				

Reuniu-se por meio de web conferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental (PPGMQ), assim composta: Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Bruna Fernanda Faria Oliveira (Orientadora); Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Adriane de Andrade Silva (UFU); e Prof. Dr. Vinicius de Oliveira Kühn (UFOB).

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Bruna Fernanda Faria Oliveira apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Bruna Fernanda Faria Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/06/2023, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriane de Andrade Silva, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/06/2023, às 17:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius de Oliveira Kuhn, Usuário Externo**, em 03/07/2023, às 08:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4227659** e o código CRC **4801AFCD**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas bênçãos recebidas e por ter me dado força e guiado meu caminho para realização desse trabalho. Sou grata, pois sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, irmão e meu esposo, por todo o incentivo nessa jornada. Em especial, agradeço ao meu esposo pela paciência, incentivo, amor e por sempre estar ao meu lado e não me deixar desistir, dando apoio e ajudando nos momentos mais difíceis. Você é meu porto seguro.

Os agradecimentos são extensivos a todos os professores do programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental, que durante esse período de formação mostraram-se disponíveis para orientar no que fosse necessário.

A todos os professores e professoras, com quem tive a honra de aprender ao longo de todo o percurso acadêmico, para o meu desenvolvimento pessoal e científico, minha gratidão. Em especial, à minha orientadora, que sempre teve palavras de apoio nos momentos de dificuldade.

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

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo fomento, apoio financeiro e consolidação do programa de pós-graduação stricto sensu em Qualidade Ambiental e demais programas no Brasil.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), à Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP-UFU), ao Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) e ao Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental – UFU pelo incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento sustentável e ambiental.

## RESUMO

GONZAGA, LARISSA LIMA. **Layout interno e condições de trabalho em galpões de triagem de materiais recicláveis em municípios de pequeno porte.** 2023. 91 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia – MG<sup>1</sup>.

Os resíduos sólidos urbanos representam um desafiante tema na agenda de políticas públicas ambientais. A coleta seletiva é uma ferramenta de incentivo à redução, à reutilização e à separação do material para a reciclagem. Das etapas que antecedem a reciclagem, a triagem é a que mais se destaca, devido à maior geração de trabalho e renda. Nesse contexto, a presente pesquisa está inserida com o objetivo de verificar as condições de estruturas físicas, condições de trabalho, equipamentos utilizados e layout dos galpões de triagem existentes nos municípios consorciados e identificar as dificuldades enfrentadas pelos catadores, nos galpões de triagem. Metodologicamente, trata-se de um estudo quantitativo e de campo, cuja coleta de dados deu-se por meio de entrevistas semiestruturadas e observações *in loco*. Ainda, a matriz SWOT foi utilizada como método para identificar os pontos fortes e fracos relacionados aos galpões de triagem. Os resultados obtidos mostraram que a estrutura dos galpões é normalmente precária e não há controle da eficiência do sistema e avaliação da qualidade das atividades desenvolvidas, impedindo a implementação de melhorias. Foi verificada uma baixa utilização de equipamentos de proteção individual por parte dos trabalhadores, ficando estes susceptíveis a diversos riscos. Sete dos dez municípios contam com os equipamentos mínimos para desenvolvimento das atividades; no entanto, não estão em funcionamento, em sua maioria. Instalações de apoio como cozinha e sanitários foram observados apenas em dois municípios. Além disso, o estudo identificou a necessidade de os municípios reavaliarem as políticas públicas e a gestão ambiental como um todo. Concluiu-se que, apesar de haver a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o setor de resíduos nesses locais ainda opera em condições inadequadas, principalmente referente às condições estruturais dos galpões e condições de trabalho, representando a realidade de municípios de pequeno porte.

**Palavras-chave:** coleta seletiva; organizações de catadores; centros de triagem.

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Bruna Fernanda Faria de Oliveira.

## ABSTRACT

GONZAGA, LARISSA LIMA. **Internal layout and working conditions in recyclable material sorting sheds in small municipalities.** 2023. 91 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia – MG.

Urban solid waste represents a challenging topic on the environmental public policy agenda. Selective collection is a tool to encourage the reduction, reuse and separation of material for recycling. Of the stages that precede recycling, sorting stands out the most, due to the greater generation of work and income. In this context, the present research is inserted with the objective of verifying the conditions of physical structures, working conditions, equipment used and layout of the existing sorting sheds in the consortium municipalities and identifying the difficulties faced by collectors in the sorting sheds. Methodologically, this is a quantitative and field study whose data collection took place through semi-structured interviews and on-site observations. Also, the SWOT matrix was used as a method to identify the strengths and weaknesses related to the sorting sheds. The results obtained showed that the structure of the sheds is usually precarious and there is no control over the efficiency of the system and evaluation of the quality of the activities developed, preventing the implementation of improvements. A low use of personal protective equipment by workers was verified, being susceptible to several risks. Seven of the ten municipalities have the minimum equipment for the development of activities, however, most of them are not in operation. Support facilities such as kitchens and toilets were observed only in two municipalities. In addition, the study identified the need for municipalities to reassess public policies and environmental management as a whole. It was concluded that, despite the institution of the PNRS, the waste sector in these places still operates in inadequate conditions, mainly referring to the structural conditions of the sheds and working conditions, representing the reality of small municipalities.

**Keywords:** selective waste collection; waste pickers organizations; sorting centers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 – Rota tecnológica de resíduos sólidos urbanos.....	20
Figura 2 – Ciclo da coleta seletiva .....	25
Figura 3 – Figura ilustrativa representando as três áreas dos galpões de triagem.....	26
Figura 4 – Mapa do Brasil destacando a região de abrangência do consórcio RIDES .....	37
Figura 5 – Prensas enfardadeiras em funcionamento nos municípios de Abadia dos Dourados e Indianópolis. ....	50
Figura 6 – Prensas enfardadeiras em funcionamento nos municípios de Iraí de Minas e Coromandel. ....	50
Figura 7 – Balança em funcionamento no município de Iraí de Minas.....	51
Figura 8 – Vidro acumulado em Abadia dos Dourados. ....	51
Figura 9 – Local de triagem no município de Douradoquara.....	52
Figura 10 – Zona de triagem (Indianópolis).....	54
Figura 11 – Zonas de prensagem e armazenagem (Indianópolis) .....	54
Figura 12 – Zona de prensagem (Coromandel).....	55
Figura 13 – Resíduos acomodados em área descoberta. ....	56
Figura 14 – Resíduos organizados em bags.....	57
Figura 15 – Papelão prensado.....	57
Figura 16 – Visão interna do local de triagem de Estrela do Sul. ....	58
Figura 17 – Visão geral do local de triagem em Grupiara.....	58

### QUADROS

Quadro 1 – Principais diferenças entre associações e cooperativas .....	28
Quadro 2 – Data das visitas realizadas por município.....	41
Quadro 3 – Resumo dos principais pontos considerados em cada documento .....	41
Quadro 4 – Dados obtidos referentes ao setor de funcionamento .....	43
Quadro 5 – Dados obtidos referentes aos equipamentos .....	47
Quadro 6 – Dados obtidos referentes à organização interna .....	53
Quadro 7 – Dados obtidos referentes às instalações de apoio .....	60
Quadro 8 – Matriz SWOT elaborada com base nos pontos observados .....	61

Quadro 9 – Recomendações para melhoria da gestão de resíduos, tendo como objeto principal a reciclagem.....	63
Quadro 10 – Cruzamento dos fatores obtidos na matriz SWOT .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios .....	35
Tabela 2 – Número de habitantes por município, conforme estimativa apresentada para o ano .....	38
Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos gerados por município. ....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CS	Coleta Seletiva
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCMR	Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
2	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	15
2.1	Objetivos Específicos .....	15
3	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
3.1	Gestão de Resíduos Sólidos .....	16
3.2	Coleta Seletiva.....	20
3.2.1	<i>Triagem de Material Reciclável</i> .....	24
3.2.2	<i>Os trabalhadores da Coleta Seletiva</i> .....	27
3.2.3	<i>O Fortalecimento dos Sistemas de Coleta Seletiva</i> .....	29
3.3	Consórcio Municipal .....	32
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	37
4.1	Caracterização da Área de Estudo .....	37
4.2	Caracterização da Pesquisa.....	40
4.3	Diagnóstico dos Galpões de Triagem existentes em cada município .....	40
4.4	Identificação das dificuldades existentes nos Galpões de Triagem e Proposição de Soluções para as dificuldades encontradas .....	41
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	43
5.1	Diagnóstico dos Galpões de Triagem – setor de funcionamento .....	43
5.2	Diagnóstico dos Galpões de Triagem – equipamentos .....	46
5.3	Diagnóstico dos Galpões de Triagem – organização interna .....	53
5.4	Diagnóstico dos Galpões de Triagem – instalações de apoio .....	60
5.5	Identificação das dificuldades existentes nos galpões de triagem.....	61
5.6	Ações prioritárias para adequações dos galpões .....	65
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	66
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	67
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A INFRAESTRUTURA DOS GALPÕES DE TRIAGEM.....	88

## 1 INTRODUÇÃO

Nos países em desenvolvimento, a urbanização aumentou a concentração de pessoas, o que provocou um acúmulo de resíduos que devem ser devidamente gerenciados e descartados (FERRI; CHAVES; RIBEIRO, 2015). No Brasil, as questões voltadas às soluções que visam à preservação do meio ambiente estão cada vez mais presentes, visto que a preocupação com a destinação adequada dos resíduos sólidos também se tornou tema central nas discussões ambientais (MOUTINHO, 2013).

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um dos princípios para a sustentabilidade urbana em todo o mundo (IBÁÑEZ-FORÉS *et al.*, 2018), pois é nas áreas urbanas que é mais evidente a dificuldade em se conciliar a qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais (CONKE, 2018).

Trata-se, portanto, de um grande desafio para os municípios que são os responsáveis pela gestão de resíduos sólidos urbanos no país. Esse desafio contempla ainda a transição do atual modelo de gestão de resíduos, o qual é baseado no aterramento, para um modelo direcionado para a coleta seletiva, reciclagem e inclusão social (DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018).

No Brasil, foi promulgada em agosto de 2010 a Lei Federal nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual organiza a forma com que o país lida com os resíduos sólidos, exigindo dos setores públicos e privados e da coletividade um gerenciamento adequado dos seus resíduos, em busca desse novo modelo de gestão.

Na PNRS as soluções compartilhadas ganham destaque, especialmente os consórcios públicos, reconhecidos por ser um instrumento jurídico eficiente à gestão ambiental (MADEIRA; MADEIRA; MADEIRA, 2013) e uma alternativa viável para a superação de problemas em conjunto entre os municípios com as mesmas dificuldades, dentro de um contexto regional (SILVEIRA; PHILIPPI, 2008).

Dos inúmeros objetivos dos consórcios de gestão de resíduos sólidos está o fortalecimento da coleta seletiva, que consiste na separação prévia de resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição (SIMÕES; LIMA, 2021). Posteriormente, esses resíduos são encaminhados para galpões, onde será realizada a triagem do material, prensagem e venda para indústrias e empresas recicladoras. Esses locais são, portanto, importantes não somente do ponto de vista econômico-ambiental, mas também social, visto que promovem a inclusão socioproductiva de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Dentre as atividades desenvolvidas pelas organizações de catadores de materiais recicláveis, a triagem é a principal operação agregadora de valor, uma vez que é possível obter um preço de venda maior, melhorando a qualidade final do produto (CAMPOS, 2013). A qualidade do material é um dos determinantes principais do desempenho na triagem, envolvendo, sobretudo, a etapa da coleta seletiva e os municípios que dela participam (PARREIRA, 2010).

Considerando a importância da atividade de triagem, Fidelis et al. (2020) enfatizam que devem ser priorizados novos estudos em centros de triagem a fim de se verificar as condições de suas estruturas físicas, as condições de trabalho dos catadores, as questões ergonômicas do trabalho, os equipamentos utilizados, o layout, os processos de gestão dos centros internos de triagem e as formas de melhorar a realização do processo de classificação/triagem. Sobretudo análises mais profundas e comparativas quanto à realidade dos pequenos municípios brasileiros (MENDONÇA, 2022).

Nesse sentido, o estudo retrata a realidade de galpões de triagem de material reciclável de municípios de pequeno porte, que formam um consórcio público, visando a diagnosticar as condições da estrutura física, os equipamentos utilizados, o layout dos galpões e propor melhorias para as principais dificuldades encontradas. E o que foi observado na maioria dos estudos são pesquisas em cooperativas consolidadas em grandes metrópoles. As informações levantadas poderão subsidiar políticas públicas de incentivo à melhoria da infraestrutura desses locais, bem como ações sociais que contribuam para a reinserção desses profissionais nesse mercado de trabalho.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Realizar o diagnóstico da estrutura interna e condições de trabalho em galpões de triagem de material reciclável, com base na realidade de municípios de pequeno porte, pertencentes ao consórcio intermunicipal RIDES na região no triângulo mineiro, no estado de Minas Gerais.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- a) Verificar as condições de estruturas físicas, condições de trabalho, equipamentos utilizados e layout dos galpões de triagem existentes nos municípios;
- b) Identificar as dificuldades existentes nos galpões de triagem;
- c) Proposição de melhorias por meio de ações prioritárias, para adequação dos galpões.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos tópicos a seguir serão apresentados os trabalhos produzidos no âmbito de resíduos sólidos de forma geral, e em específico, em galpões de material reciclável, a fim de contextualizar o leitor da problemática a ser abordada, tendo como base os avanços já realizados e suas limitações.

#### 3.1 Gestão de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos representam um desafiante tema na agenda de políticas públicas ambientais (KLEIN; GONÇALVES-DIAS; JAYO, 2018). A crescente preocupação com o meio ambiente e com as questões relacionadas à saúde pública mostram que as políticas sociais com a finalidade de tratar desse tema, tendem a ser cada vez mais abordadas (PLATA-DÍAZ *et al.*, 2014; STUMPF; THEIS; SCHREIBER, 2018).

Os problemas no gerenciamento dos resíduos sólidos começaram a se intensificar, principalmente após a era industrial, quando a extração de recursos e a produção de bens se expandiam para atender às necessidades de consumo da sociedade (ANUARDO *et al.*, 2022). O aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, decorrente do crescimento da população, associado ao poder de compra e ao consumo de produtos com embalagens descartáveis como papel, plástico, vidro e metal tem reduzido a vida útil dos aterros sanitários e causado diversos impactos ambientais (AYRES; OTTO; SERRAT, 2016; SANTOS; ROVARIS, 2017).

Nos países em desenvolvimento, o sistema de gestão de resíduos sólidos apresenta uma série de problemas, incluindo baixa cobertura de coleta e serviços de coleta irregulares, despejo a céu aberto e queima sem controle, resultando na poluição do ar e da água (MANAF; SAMAH; ZUKKI, 2009).

O Brasil é o quarto maior país em geração de resíduos por ano (aproximadamente 78 milhões de toneladas por ano), atrás apenas da China, Estados Unidos e Índia (SILVA; FUGII; SANTOYO, 2017). Os avanços são limitados na questão da minimização da geração dos resíduos, visto que a preocupação maior das administrações municipais ainda está centralizada na destinação final dos resíduos e não na prevenção da poluição gerada por estes (EL-DEIR, 2014). O investimento na gestão de resíduos sólidos é fundamental para seu desenvolvimento e crescimento, sobretudo para a solidificação de sua infraestrutura (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015).

Dados da publicação anual do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil mostram que a geração de resíduos sólidos urbanos no país foi de 82.477.300 t/ano e 390 kg/hab/dia, no ano de 2020, sendo a região Sudeste a maior geração de resíduos, com cerca de 113 mil toneladas diárias e 460 kg/hab/ano, enquanto a região Norte representa aproximadamente 4% do total gerado, com cerca de 6 milhões de toneladas/ano e 328 kg/hab/ano (ABRELPE, 2021). De acordo com Cheng et al. (2021), a quantidade de resíduos gerados em uma região é afetada por diversos fatores, como densidade populacional, nível de urbanização e regulamentações ambientais.

Todo esse volume de resíduos produzido diariamente no país requer a criação de diretrizes e regulamentos públicos (nacionais, estaduais e municipais) para sua gestão, visando traçar metas e colaborar com o direcionamento dos esforços locais a objetivos claros e comuns (BROITMAN; AYALON; KAN, 2012; MÁRQUEZ; RUTKOWSKI, 2020).

Nesse sentido, um fato importante visando à regulamentação da responsabilidade referente aos resíduos sólidos no Brasil foi a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (STUMPF; THEIS; SCHREIBER, 2018). A implementação da PNRS trouxe ao Brasil novas perspectivas de definição de resíduos sólidos, criando metas e objetivos para os municípios cumprirem, com o intuito de extinguir lixões e aterros irregulares (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015).

A PNRS também apresenta dois instrumentos que merecem realce devido à sua importância, que são: a coleta seletiva e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

Dos objetivos propostos pela PNRS, destacam-se os incisos VI e XII, por apresentarem pontos importantes abordados na presente pesquisa:

- VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A aplicação da PNRS significa um imenso desafio, conhecendo as contradições e as disparidades regionais e intra-urbanas da realidade brasileira (GODOY, 2013). A prestação do serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos é um teste fundamental de competência administrativa, sendo um dos serviços mais complexos e caros que os municípios são obrigados a prestar (PLATA-DÍAZ *et al.*, 2014).

Muitos municípios brasileiros não estão atendendo o proposto na PNRS, nem os prazos estipulados, não alcançando assim soluções para a má gestão de resíduos sólidos urbanos e sem transformar os problemas com o lixo em oportunidades para a população brasileira (SILVA; BIERNASKI, 2017). Isso está relacionado ao fato de que muitos municípios não possuem quadros técnicos e gerenciais qualificados e contam com recursos financeiros insuficientes, principalmente os municípios de pequeno porte (CAMPOS, 2014; SILVEIRA, 2016).

A pesquisa realizada por Onofre et al. (2014) reforça que, em razão dos municípios de pequeno porte não possuírem recursos financeiros e nem administrativos para a consecução ampla dos objetivos previstos na PNRS, torna-se mais difícil colocar em prática as determinações da PNRS.

É necessário que as estratégias de ação local sejam bem definidas e gerenciadas pelos municípios, pois cada região possui características e dificuldades específicas aos padrões de crescimento de suas cidades, bem como ao potencial local, necessidades e volume de resíduos gerados (FERRI; CHAVES; RIBEIRO, 2015).

Para Wang et al. (2021), a gestão de resíduos sólidos urbanos, como parte fundamental de uma cidade moderna, não visa a apenas melhorar o local de moradia da população, mas também desempenha um papel importante para se evitar o desperdício de recursos e proteger o meio ambiente. Agovino, Cerciello e Musella (2019) sugerem que resultados positivos podem ser obtidos quando a população e os governos locais atuam em conjunto para otimizar o processo de gestão de resíduos.

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura (COLVERO *et al.*, 2018; FERREIRA; JUCÁ, 2017; JACOBI; BESEN, 2011). Cabe aos municípios elaborar e implementarem seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo este o quesito para terem acesso a recursos, incentivos ou financiamentos destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (REIS; MATTOS; SILVA, 2016).

Moraes e Borja (2009) indicam os principais aspectos relacionados à inadequada gestão dos resíduos sólidos urbanos na maioria dos municípios brasileiros, sendo: (1) limitações de ordem financeira, como orçamentos inadequados, fluxos de caixas desequilibrados, taxas desatualizadas; (2) pouca capacidade institucional; (3) deficiência na capacitação técnica e profissional do gari ao engenheiro-chefe; (4) descontinuidade política e administrativa; (5) uso de tecnologias inadequadas às realidades institucional e operacional, à disponibilidade de

recursos humanos e financeiros e aos aspectos de ordem sociocultural; (6) falta de programas de educação ambiental; (7) pouco envolvimento da sociedade com a problemática dos resíduos sólidos; e (8) ausência de controle ambiental.

O gerenciamento dos RSU depende da mudança dos hábitos da população, pois é de fundamental importância o reconhecimento da responsabilidade individual, para que isso ocorra de forma adequada (COELHO; TOCCHETTO; MEINHARDT JÚNIOR, 2014). Essa mudança deve ocorrer de forma permanente, de modo que ao se sensibilizarem, tornem-se agentes multiplicadores muito mais eficazes que quaisquer técnicos ou indivíduos treinados para a tarefa (LOPES, 2019).

Um estudo desenvolvido em municípios israelenses, por Broitman, Ayalon e Kan (2012) demonstrou que políticas, regulamentos e diretrizes de gerenciamento de resíduos sólidos definidos em nível nacional, combinados com um certo grau de liberdade operacional para as autoridades locais, de acordo com suas características específicas, levam a um cenário ótimo de gerenciamento. Ainda, de acordo com as conclusões dos autores, a experiência e o conhecimento dos gestores ou responsáveis ambientais do sistema de resíduos locais podem ser muito valiosos para a implementação de uma nova estrutura de resíduos, na prática.

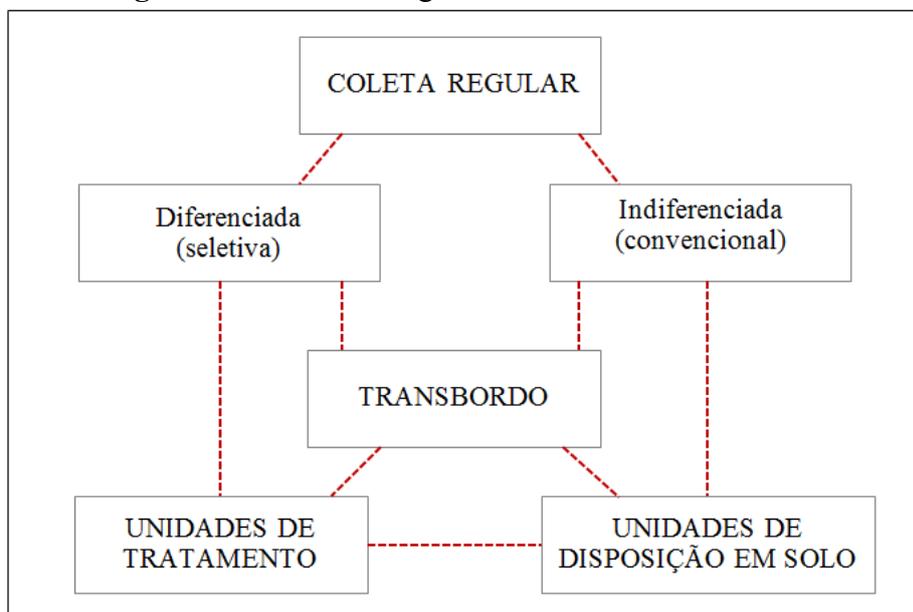
Um dos principais desafios identificados ao se realizar estudos de caracterização de sistemas de gestão de resíduos em países em desenvolvimento é a falta de dados, pois esses países não possuem normas específicas para isso, nem a obrigação de tê-las (CONKE; NASCIMENTO, 2018; DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018; IBÁÑEZ-FORÉS *et al.*, 2018).

Dentre os serviços ofertados pelos municípios, o de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos é um dos mais estudados, devido à complexidade de sua prestação, ao custo alto compreendido e às crescentes preocupações ambientais a esse aspecto (PÉREZ-LÓPEZ *et al.*, 2016). A quantidade de resíduos influencia no porte e no tipo das unidades de coleta, tratamento e disposição final (PIMENTEL *et al.*, 2020).

O manejo dos resíduos sólidos urbanos envolve distintos processos, tecnologias e fluxos (PIMENTEL *et al.*, 2020; SNIS, 2021). Os resíduos são coletados pelos prestadores de serviços de forma indiferenciada (sem seleção) e diferenciada (resíduos separados, como os recicláveis), e são destinados à seleção (transbordo) e/ou a tratamento (SNIS, 2021). O transbordo é uma unidade de processamento que proporciona ganho de escala na transferência de RSU para unidades de destinação (tratamento ou disposição final) (SNIS, 2021). As unidades de tratamento são locais onde os resíduos passam por processos tecnológicos e buscam a recuperação (SNIS, 2021). A rota tecnológica se encerra com a disposição final dos rejeitos em

espaços ambientalmente adequados (SNIS, 2021). Na Figura 1, está apresentado o esquema de uma possível rota tecnológica de RSU.

**Figura 1** – Rota tecnológica de resíduos sólidos urbanos



**Fonte:** Elaborado pela autora com base em SNIS (2021).

No Brasil, há uma urgência considerável tanto para um planejamento estratégico abrangente de longo prazo, quanto para uma ação rápida para reduzir o impacto das práticas atuais inadequadas (LIMA *et al.*, 2018). É necessário avaliar, além da geração de resíduos nos municípios, como esses estão se planejando e se estruturando para tal atividade (SILVEIRA, 2016).

Um dos gargalos dos sistemas de gerenciamento de resíduos no país, que necessita de recursos para sua expansão e aumento da sua eficiência são os sistemas de coleta seletiva. A partir deles é possível realizar o reaproveitamento dos materiais recicláveis, com o objetivo de reduzir o descarte desses resíduos em aterros sanitários ou em locais inapropriados que afetem a saúde pública e o meio ambiente (SANTOS; ROVARIS, 2017).

### 3.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva consiste na separação prévia de resíduos sólidos, conforme sua composição (SIMÕES; LIMA, 2021), como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras: residências, empresas, escolas, comércio, indústrias, unidades de saúde, objetivando a coleta e o encaminhamento para a reciclagem (RIBEIRO; BESEN, 2007).

A coleta seletiva trata-se de uma ferramenta de incentivo à redução, à reutilização e à separação do material para a reciclagem, buscando uma mudança de hábitos, principalmente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo (LOPES, 2019; SANTOS, 2014), sendo então uma alternativa ao consumidor para se evitar danos ao meio ambiente, pelo descarte de resíduos sólidos (SANTOS, 2014; SIMÕES; LIMA, 2021.).

No Brasil, os programas municipais de coleta seletiva integram o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares (FROTA *et al.*, 2015; RIBEIRO; BESEN, 2007) e as primeiras iniciativas organizadas de coleta seletiva tiveram início em 1986 (RIBEIRO; BESEN, 2007).

Em 2020, o número de municípios no Brasil que apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva foi de 4.145, representando 74,4% do total de municípios do país (ABRELPE, 2021). Porém, em muitos municípios as atividades de coleta seletiva ainda não abrangem a totalidade da população, podendo ser iniciativas pontuais. As regiões Sul e Sudeste são as que apresentam os maiores percentuais de municípios com iniciativa de coleta seletiva (ABRELPE, 2021). Assegurar que 72,6% da população brasileira tenha acesso a sistemas de coleta seletiva até 2040, está entre as metas propostas por Brasil (2022b).

A dificuldade para introduzir sistemas de coleta seletiva nos municípios está associada a fatores externos relacionados ao empenho político, apoio financeiro e falta de conscientização (FERRONATO *et al.*, 2020). Estudos desenvolvidos por (CAMPOS-ALBA *et al.*, 2021) sugerem que municípios que possuem coleta seletiva são mais eficientes em termos de custos, pois geram economias de escala para cada tipo de resíduo.

As principais modalidades de coleta seletiva são: porta a porta, pontos de entrega voluntária e o sistema subterrâneo, sendo este último o menos comum (CONKE, 2015). O sistema porta a porta consiste na separação dos materiais recicláveis, feita pela população e deixados nos logradouros públicos, para posterior coleta, feita por veículos coletores (CONKE, 2015; MIRANDA; MATTOS, 2018) ou por catadores autônomos. No sistema de pontos de entrega voluntária, o próprio gerador vai até um posto de entrega voluntária e deposita o material reciclável previamente triado, em recipientes (MIRANDA; MATTOS, 2018). E a terceira modalidade trata-se de um sistema que envolve o uso de recipientes localizados abaixo do solo. Os resíduos gerados são colocados nesses recipientes e, em seguida, transferidos a centrais de transbordo ou de triagem (CONKE, 2015). De acordo com Souza e Camarotto (2020), o sistema porta a porta corresponde a 80% dos municípios brasileiros e o ponto de entrega voluntária está presente em 45% dos municípios.

Aumentar a cobertura da coleta seletiva nos municípios possivelmente acarretaria maiores desvios de materiais recicláveis, que seriam descartados em aterros sanitários; portanto, isso contribuiria para reduzir os custos de descarte e prolongar a vida útil dos aterros (ZON *et al.*, 2020).

No sistema convencional de gestão de resíduos municipais, os cidadãos são responsáveis pela separação dos resíduos gerados em suas residências (COLVERO *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2021). A incerteza sobre qual material é ou não reciclável aumenta a probabilidade de triagem incorreta de resíduos, do ponto de vista do consumidor (CONKE, 2018; ROUSTA; EKSTRÖM, 2013). A falha dos cidadãos em classificar os resíduos, conforme o esquema de separação na fonte, pode prejudicar todo o sistema de gestão de resíduos municipais (WANG *et al.*, 2021). Tal fato, associado à baixa recuperação de recicláveis e a falta de recursos financeiros torna o desafio da gestão integrada ainda maior (SOUTO; LOPES, 2019).

Ações relacionadas à educação e disseminação do conhecimento devem ser permanentes, abrangentes e contínuas como forma de conscientizar a população sobre a importância da separação de resíduos, para gerar fonte e aumentar sua adesão a programas de coleta seletiva de resíduos (ZON *et al.*, 2020). A introdução de qualquer tipo de recompensa relacionada à separação dos resíduos, geralmente produz aumentos significativos na quantidade de material que as pessoas irão separar (STRUK, 2017).

As escolas e os órgãos municipais de meio ambiente têm papel fundamental nas ações de implantação da coleta seletiva nos municípios. Nas escolas, além de educar crianças e jovens, os projetos de coleta seletiva ganham força na medida em que essas crianças e jovens levam para casa o conhecimento adquirido (MOUTINHO, 2013). E os órgãos municipais têm a responsabilidade de conscientização da população, de técnicos, planejadores, estudantes, gestores e o público em geral (LOPES, 2019).

A gestão e comercialização eficiente de qualquer programa de reciclagem doméstica exigirão que os governos estimulem altos níveis de participação, por meio de estratégias que incentivem e convençam o público a mudar significativamente seu atual comportamento (FERREIRA; JUCÁ, 2017; KUMAR *et al.*, 2017; WILLIAMS; KELLY, 2003).

Programas educacionais eficazes devem ser bem elaborados para promover a conscientização sobre a separação de resíduos entre o público e o governo (CUDJOE; YUAN; HAN, 2020; MURAKAMI *et al.*, 2015). Também deve aumentar a publicidade e a cobertura da mídia para convencer os moradores a perceberem que os impactos ambientais podem ser

reduzidos se todos os moradores participarem da triagem de resíduos em conjunto (CUDJOE; YUAN; HAN, 2020).

A participação dos cidadãos no processo de separação na fonte afeta diretamente o sucesso dos programas de reciclagem doméstica (BABAEI *et al.*, 2015; MIEZAH *et al.*, 2015). Conscientizar a população sobre a importância da segregação na fonte representaria uma mudança significativa em relação aos resíduos que seriam enviados às unidades, contribuindo para a apresentação de materiais recicláveis mais limpos e com menor percentual de perda e contaminação (CAPRARA; REICHERT, 2015).

A reciclagem é aperfeiçoada quando as pessoas são mais conscientes em relação ao meio ambiente comunitário. Pensar em proteger o meio ambiente vai superar o pensamento sobre os benefícios do dinheiro; assim, os indivíduos considerarão a atividade de triagem e reciclagem de resíduos como uma responsabilidade (TONG; HUYNH; KHONG, 2021).

Estudo desenvolvido por Pedersen e Manhice (2020) em um condomínio de prédios em um município da Dinamarca mostrou que da amostra examinada, 7% dos moradores (muito comprometidos) separaram todos os resíduos possíveis; 88% separaram o que era conveniente, enquanto 5% foram identificados como não separadores. Observaram ainda que os moradores que se esforçavam para separar o máximo possível de resíduos expressavam fortes valores sustentáveis, ou tinham uma vida diária com tempo disponível suficiente (por exemplo, aposentados, desempregados, tinham um emprego de meio período) para se envolverem na separação de resíduos.

Resultados obtidos por Sidique, Joshi e Lupi (2010), em Minnesota, demonstram que sistemas de cobrança, com preço variável pelo descarte de resíduos aumenta significativamente a taxa de reciclagem e indicam que ter uma portaria nessa área intensificaria a taxa de reciclagem. Os autores ressaltam ainda que os serviços de reciclagem na calçada e os centros de coleta são eficazes para que essa taxa seja aumentada, mas apenas quando implementados em conjunto.

Na Europa, Abbott, Nandeibam e O'Shea (2011) constataram que a frequência de coleta de resíduos residuais é importante para aumentar a taxa de reciclagem, visto que quanto menor a frequência, maior a taxa de reciclagem. Observaram também que o método de reciclagem utilizado é mais importante para a reciclagem a seco do que para a compostagem.

No estudo de Struk (2017), realizado na República Tcheca, foi ressaltado que quanto menor o esforço necessário para a separação de resíduos e quanto menor a distância até o local de separação de resíduos, mais as pessoas os separam. Incentivar a população local pode

aumentar significativamente as taxas de separação. A coleta na calçada aumenta as taxas de separação e a adoção de um programa de incentivo pode duplicar essas taxas.

Os resultados da pesquisa de Wang et al. (2020) mostram que as medidas de incentivo têm efeito positivo entre a intenção de separação de resíduos e o comportamento dessa separação e promovem a transformação da intenção em comportamento. Segundo os autores, medidas de incentivo podem compensar os desafios enfrentados na separação de resíduos e promovem ainda mais as intenções de mudar os comportamentos.

No estudo desenvolvido por Cudjoe, Yuan e Han (2020) foi apontado o papel significativo da eficácia das políticas na promoção das intenções das famílias chinesas de adotarem a triagem de resíduos. Uma constatação comum é que os países que introduzem a coleta seletiva de forma obrigatória apresentam altos níveis de reciclagem, ou que o percentual de materiais recicláveis aumenta quando os municípios introduzem sistemas de coleta seletiva porta a porta (GADALETA *et al.*, 2022).

Segundo Berticelli et al. (2020), os principais fatores que dificultam a participação na coleta seletiva são: a falta de divulgação dos resultados da coleta, a acomodação e o desinteresse da população, o descrédito relativo às ações oriundas do poder público e a falta de espaço nas residências, para se armazenar os resíduos recicláveis. É de extrema importância que os consumidores vejam a embalagem como um produto que custa dinheiro e requer tratamento após seu uso (AZEVEDO *et al.*, 2021).

Resultados obtidos no estudo desenvolvido por Guerrero, Maas e Hogland (2013) revelam que, a nível municipal, o conhecimento limitado sobre tecnologias e boas práticas de gestão de resíduos, a falta de equipamentos para coleta de materiais triados e a ausência de tomadores de decisão interessados nas questões ambientais dificultam o desenvolvimento de programas de separação de resíduos.

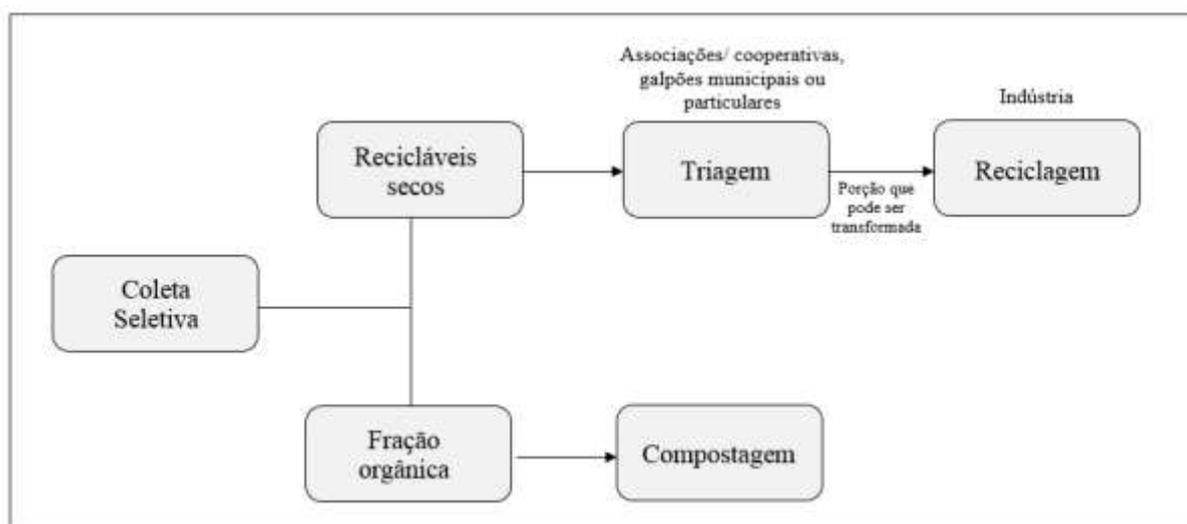
### 3.2.1 *Triagem de Material Reciclável*

No fluxo de logística reversa das embalagens, o consumidor final inicia o processo, fazendo o descarte seletivo ambiental dos resíduos (recicláveis e não recicláveis). No Brasil, temos a particularidade da presença ativa dos catadores nesse processo, podendo atuar nessa segunda etapa, transportando as embalagens, ou atuar apenas na terceira etapa, separando os resíduos (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT; BATISTA, 2020). A triagem é o processo de separação de materiais, de acordo com a demanda da indústria de reciclagem, uma vez que esse

material será o insumo do processo de reciclagem industrial (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT; BATISTA, 2020).

Na Figura 2 está representado o ciclo da coleta seletiva, o qual se inicia na coleta seletiva, passando pela triagem nos galpões utilizados como sedes das associações e cooperativas de materiais recicláveis até a ida para as indústrias de fabricação de produtos recicláveis (PINHEIRO; FRANCISCHETTO, 2016). Das etapas que antecedem a reciclagem, a triagem é a que mais se destaca, devido à maior geração de trabalho e renda (VARELLA, 2011).

**Figura 2** – Ciclo da coleta seletiva



**Fonte:** Elaborado pela autora com base em Conke e Nascimento (2018).

A triagem é a etapa do processo produtivo que agrega valor ao resíduo e tem impacto tanto na capacidade do sistema de reciclagem dos municípios quanto no nível de abrangência dos programas de coleta seletiva (LINARES, 2019). A triagem de materiais também traz benefícios ambientais, uma vez que reduz a extração de recursos naturais, os quais, muitas vezes, não são renováveis, como o petróleo (COELHO; TOCCHETTO; MEINHARDT JÚNIOR, 2014).

Nos municípios que possuem sistema de coleta seletiva, os resíduos coletados são destinados a galpões de reciclagem. Nos demais, catadores autônomos ou cooperativados coletam pelas ruas ou junto a entidades civis, separam e transportam até as cooperativas. As cooperativas ou associações usam galpões para separar, selecionar e enfardar, comercializando

os materiais recicláveis com a indústria de reciclagem (SAUERESSIG; SELBITTO; KADEL JR, 2021).

Nos galpões de triagem, os materiais recicláveis coletados são encaminhados para segregação da fração comercializável e depois, compactados e empacotados (DUTRA; YAMANE; SIMAN, 2018). Normalmente, não existem procedimentos ou normativas sobre como a atividade nos galpões de triagem deve ser executada (LINARES, 2019). O catador estabelece uma maneira de se adaptar às tarefas, de modo que os esforços físicos são reduzidos e o poupam de riscos à saúde, garantindo assim a produção (RAJÃO, 2018).

Os galpões de reciclagem variam em forma, estrutura, usos e condições de trabalho; porém, há dois aspectos comuns em todos eles: a produção e a divisão das tarefas. Nesse processo, verifica-se que praticamente todos os galpões apresentam três áreas bem definidas chamadas de zona de triagem, zona de prensagem e zona de armazenagem (FUÃO, 2015).

A zona de triagem é a área em que o material chega ao galpão por meio dos caminhões da prefeitura, ou dos carrinheiros, e esse material é despejado em uma gaiola ou no chão, para posteriormente ser separado em mesas, bancadas ou esteiras (FUÃO, 2015). Na zona de prensagem, após ter sido selecionado por categorias, o material é prensado em prensas mecânicas, ou simplesmente amarrado e ensacado para ser vendido (FUÃO, 2015). E na terceira área, a zona de armazenagem, que é o lugar em que são colocados os fardos prontos, que ficam à espera de serem comercializados (FUÃO, 2015). Na Figura 3 estão representadas essas três áreas.

**Figura 3** – Figura ilustrativa representando as três áreas dos galpões de triagem



Fonte: Fuão (2015).

Nos galpões de triagem, os catadores deparam-se com melhores situações de trabalho do que nas ruas e nos lixões. Mesmo assim, encontram condições insalubres e precárias, que podem comprometer a saúde e a produção (RAJÃO, 2018). Condições de trabalho perigosas e insalubres já foram observadas em instalações de triagem no mundo todo (MOREIRA; GÜNTHER; SIQUEIRA, 2019).

Zupeli (2020) evidencia que custos referentes às ações de educação ambiental são investimentos necessários para que, de acordo com Leite et al. (2019), haja segregação adequada dos resíduos na fonte e valorização do trabalho desenvolvido nos galpões de triagem.

Um sistema de coleta seletiva eficiente possibilitará uma reciclagem adequada dos resíduos sólidos urbanos e de alta qualidade (EXPÓSITO; VELASCO, 2018) e isso só será possível com a participação de catadores de materiais recicláveis. Sem a participação prioritária desses trabalhadores nos programas de coleta seletiva municipal, os resíduos recicláveis continuarão sendo aterrados e os municípios não cumprirão as metas propostas pela legislação (MNCR, 2021).

Desse modo, torna-se fundamental monitorar continuamente os avanços e desafios associados ao desempenho da coleta seletiva municipal, considerando as Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) (ZON *et al.*, 2020). Para isso, é necessário que se crie mecanismos de inserção de OCMR nos sistemas municipais e seja proporcionado o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais (BERTICELLI *et al.*, 2020).

No Brasil, os catadores informais ou organizados em associações e cooperativas são os principais agentes responsáveis pela coleta, classificação e comercialização de RSU, com participação direta na gestão de resíduos sólidos urbanos (FIDELIS *et al.*, 2020). O dimensionamento do setor de catadores e a definição de seu perfil socioeconômico enfrentam uma série de dificuldades e limitações, devido ao alto grau de informalidade do trabalho, sendo que a maior parte desse grupo de pessoas atua de maneira autônoma e não organizada, dificultando a abordagem e a contagem (BRASIL, 2022b).

### 3.2.2 *Os trabalhadores da Coleta Seletiva*

No Quadro 1 estão apresentadas as características das principais OCMR, que são as associações e cooperativas.

**Quadro 1 – Principais diferenças entre associações e cooperativas**

<b>Associações</b>	<b>Cooperativas</b>
Não têm fins lucrativos. O dinheiro que sobra deve ser gasto em projetos da associação, em benefício de todos os associados.	O dinheiro que sobra pode ser distribuído entre os membros ou investido em projetos da cooperativa.
Pode receber recursos exclusivos para entidades, sem fins lucrativos.	Pode se beneficiar, com mais facilidade, de financiamentos maiores nos bancos.
Mínimo de duas pessoas. Mas é aconselhável que tenha no mínimo sete catadores, para distribuição de todas as tarefas internas.	Mínimo de 7 pessoas.
É registrada no Cartório de Registro Civil de Pessoas Jurídicas.	É registrada na Junta Comercial.
Não paga Imposto de Renda. Conseguindo certos títulos e registros (utilidade pública, fins filantrópicos, assistência social), pode ter acesso a outros benefícios, como isenção de impostos e taxas.	Não paga Imposto de Renda sobre atividades entre seus membros. Mas paga esse imposto sobre serviços (ISS) prestados a outras empresas.

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em O catador..., [20--].

De acordo com Anuário da Reciclagem (2021), o Brasil possui 1.850 organizações de catadores cadastradas em seu banco de dados, distribuídas em todos os estados da federação e no Distrito Federal. Dentre as 651 organizações que responderam à pesquisa do Anuário da Reciclagem 2021, a região Sudeste concentra 266 organizações (41%), enquanto a região Sul apresenta 185 (28%). As demais regiões, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, apresentam, respectivamente, 103 (16%), 60 (9%) e 37 (6%) organizações. A diferença da distribuição de organizações entre as unidades federativas e municípios pode ser resultado de diversos fatores, sendo os principais: volume populacional; nível de urbanização e nível de atividade econômica (ANUÁRIO..., 2021).

Analisando o cenário brasileiro, verifica-se que ainda existe uma situação muito precária na organização das cooperativas; poucas mudanças foram feitas em relação aos direitos e deveres dos catadores (FATTOR; VIEIRA, 2019). Mesmo organizados, os catadores ainda são muito vulneráveis às mudanças de preços e dependem da disponibilidade local de indústrias de reciclagem de materiais, que demandam grandes volumes para se viabilizar a comercialização (FATTOR; VIEIRA, 2019).

Zamora (2013) ressalta sobre um aspecto que deve ser melhorado é em relação à formalização do trabalho realizado pelos catadores, evoluindo para um modelo que assegure

até mesmo carteira de trabalho assinada, o que garantiria direitos trabalhistas ainda não conquistados. Valorizar o trabalho dos catadores é fundamental para formalizar seus papéis e incluir as organizações na cadeia de reciclagem e gestão de resíduos (FIDELIS; COLMENERO, 2018; ZON *et al.*, 2020).

Fatores determinantes para melhorar os indicadores de desempenho da reciclagem são complexos e dependem de fortes mudanças de natureza política, institucional, técnica, econômica, ambiental e social (CAMPOS, 2014; FERRI; CHAVES; RIBEIRO, 2015), o que torna extremamente difícil determinar uma prática única para consolidar sua indústria e para a coordenação dos programas de coleta seletiva (FERRI; CHAVES; RIBEIRO, 2015). Porém, um ponto é conhecido: a formalização e o aprimoramento das cadeias de reciclagem brasileiras dependem de investimentos financeiros adicionais (AZEVEDO *et al.*, 2021).

### 3.2.3 O Fortalecimento dos Sistemas de Coleta Seletiva

A escolha de quais políticas de reciclagem são mais adequadas para implementação em seus territórios deve considerar o padrão de vida de sua comunidade (CHANG; LIU; YEH, 2013; EXPÓSITO; VELASCO, 2018). E ainda, caso os municípios atribuam maior relevância ao trabalho informal de reciclagem, viabilizaria um melhor serviço de gestão de resíduos sólidos urbanos (FIDELIS *et al.*, 2020).

No Brasil, a promoção da inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deve acontecer até 2040, onde 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores, para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis (BRASIL, 2022b).

A cadeia produtiva da reciclagem gera milhares de postos de trabalho, melhorando a distribuição de renda e promovendo o desenvolvimento local, o que justifica a necessidade de investimentos dos setores público e privado na infraestrutura de sistemas de coleta seletiva de resíduos (PEREIRA; GOES, 2016). Revelam-se assim três limitações importantes: i) baixa remuneração dos catadores; ii) precariedade da infraestrutura de coleta e triagem; e iii) reduzida abrangência da coleta seletiva (PEREIRA; GOES, 2016).

A reciclagem apresenta uma variedade de benefícios ambientais, sanitários, sociais, econômicos e educacionais. Essa abordagem reduz o uso de matérias-primas e a quantidade de

resíduos depositados em aterros, gerando novas oportunidades de trabalho e renda (MARGALLO *et al.*, 2019).

As cooperativas devem ampliar sua atuação na cadeia de reciclagem com o intuito de melhorar a renda e a qualidade de vida e trabalho de seus cooperados e garantir sua inserção no sistema formal de gestão de RSU, pois é essencial que estes atendam às necessidades dos municípios na coleta e tratamento (classificação e comercialização) de RSU (FIDELIS; COLMENERO, 2018).

A comercialização dos resíduos pode ser realizada tanto por cooperativas de catadores quanto por uma empresa atacadista, que é composta por intermediários, sucateiros, popularmente conhecidos no Brasil como “atravessadores” (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT; BATISTA, 2020). Essa configuração depende da região, da cultura e da organização local dos catadores (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT; BATISTA, 2020).

A formalização dos catadores por meio de cooperativas ou associações também possibilitará acesso a programas de auxílio do governo, como o Bolsa Reciclagem. O Programa Bolsa Reciclagem foi instituído pela Lei Estadual nº 19.823/2011 e regulamentado pelo Decreto nº 45.975/2012. Tem por objetivo o incentivo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de catadores de materiais recicláveis (Minas Gerais (MG), 2011). Nos artigos 6 e 7 do Decreto nº 45.975/2012 são apresentadas as condições para concessão do incentivo:

Art. 6º - Para fins de recebimento do incentivo de que trata este Decreto, as cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis estão sujeitas, obrigatoriamente, a cadastro junto ao CMRR.

Art. 7º - As cooperativas ou associações de catadores terão que preencher os seguintes requisitos mínimos para o cadastro:

I – estar legalmente constituída há mais de um ano;

II – ter como cooperados ou associados somente pessoas capazes e que estejam no efetivo exercício da atividade de trata o art. 2º; e

III – ter os filhos em idade escolar dos cooperados ou associados regularmente matriculados e frequentes em instituição de ensino (MINAS GERAIS (MG), 2012).

Observa-se que as exigências para obtenção do incentivo são exequíveis. E, por se tratar de requisitos simples, a prefeitura do município teria condições de disponibilizar um colaborador, especificamente para disseminar o conhecimento sobre a existência desse programa nos galpões de triagem existentes e auxiliar aqueles que apresentarem interesse em participarem do programa.

Outro importante instrumento de fortalecimento dos sistemas de coleta seletiva é a partir do ICMS Ecológico, o qual foi instituído pela Lei Estadual nº 18.030/2009 (derivado do critério

“Meio Ambiente”), dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS, pertencente aos Municípios (MINAS GERAIS (MG), 2009). Contemplam-se os municípios mineiros que possuem unidades de conservação (UCs) ou fragmentos de mata seca em seus territórios, ou que realizam tratamento e disposição final adequados de lixo ou esgoto (EUCLYDES, 2013), podendo considerar, nesse último, o material reciclável comercializado no município.

De acordo com estudo realizado por Fonseca et al. (2015), as prefeituras municipais de Minas Gerais estão perdendo importância significativa do repasse do ICMS Ecológico e de outros critérios por não se preocuparem em prestar as informações necessárias, maior investimento nas áreas e um bom entendimento do teor da Lei.

Campos (2014) apresentou algumas sugestões para auxiliar na construção de um modelo de gestão de estabelecimentos de recuperação de materiais, adequado ao contexto brasileiro, das quais destacam-se:

- (1) discussão e negociação entre os três níveis de governo para enfrentar os desafios nacionais, com a devida consideração das peculiaridades e localidades regionais;
- (2) mobilização social e educação incentivando a redução da geração e separação de resíduos na fonte;
- (3) capacitação da administração pública local, com foco no planejamento e implementação racional dos sistemas públicos de gestão de resíduos, buscando soluções mais eficazes;
- (4) aperfeiçoamento do sistema nacional de informação de resíduos sólidos para acompanhamento dos índices de reciclagem alcançados pelos municípios e outros dados relevantes (CAMPOS, 2014).

A falta de investimentos é o principal motivo pelo qual podem ser justificadas todas as irregularidades analisadas em galpões de triagem (AREAS, 2012). Segundo a revisão realizada por Miranda e Mattos (2018), há falta de créditos e financiamentos para cooperativas, sucateiros e recicladores, falta de incentivos fiscais para estimular o mercado de reciclagem e falta de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, que são alguns dos obstáculos que impedem o crescimento da reciclagem no país. E em municípios de pequeno porte, esses obstáculos são mais acentuados.

Destaca-se que municípios de pequeno e médio porte são os que necessitam de maior atenção, em razão do aumento do déficit da prestação de serviço de coleta de resíduos nos últimos anos (VENTURA; SUQUISAQUI, 2020). Conforme proposto por Ferreira e Jucá (2017), a rota tecnológica ideal para municípios com população inferior a 30.000 habitantes é de coleta domiciliar de resíduos não recicláveis, coleta de resíduos recicláveis secos e transporte e disposição dos rejeitos em aterros sanitários.

Pereira e Souza (2017) e Santiago e Pugliese (2016) identificaram que a falta de projetos efetivos na área ambiental em municípios de pequeno porte é provocada por dois fatores: em primeiro lugar, não existe uma continuidade política, de forma que a substituição dos gestores é muito rápida. E em segundo, em razão das limitações orçamentárias de tais municípios, a gestão ambiental passa a ocupar o segundo plano na política.

É importante que os gestores municipais apoiem a implantação de galpões de triagem de resíduos associada às demais estratégias de gerenciamento, pois requer investimentos relativamente pequenos, ainda mais considerando a possibilidade de implantação consorciada (COELHO; TOCCHETTO; MEINHARDT JÚNIOR, 2014). De acordo com Pérez-Lopez (2016) e Plata-Díaz et al. (2014), municípios menores podem obter economia de custos e melhorar a eficiência de sua prestação de serviços de RSU, quando adotam medidas de prestação de serviços em conjunto.

### **3.3 Consórcio Municipal**

A possibilidade de utilização de convênios e consórcios como recursos jurídicos para desempenho de atividades de atribuição em conjunto dos entes federados já encontrava suporte no artigo 23 da Constituição Federal (RIBEIRO; RAZUK, 2014), que, no seu parágrafo único, prevê: “Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional” (BRASIL, 1988).

Entretanto, o reconhecimento definitivo da competência dos entes federativos para utilização do regime de cooperação, via convênios ou consórcios, ocorreu com o estabelecimento da Emenda Constitucional nº 19/1998, que define:

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (BRASIL, 1998).

A constituição de um consórcio público amplia a capacidade de gestão pública, aprimora as ações e facilita o atendimento das demandas dos municípios de abrangência (VENTURA; TEIXEIRA; SASSIOTTO, 2019). A garantia jurídica para o fortalecimento das instituições veio a concretizar-se apenas em 2005 (SILVEIRA, 2016), por meio da Lei Federal nº 11.107/2005, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.017/2007, que dispõe sobre normas

gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. No inciso I do art. 2º do decreto está a definição de consórcio público:

consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, 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 (BRASIL, 2007).

O consórcio público é um modelo baseado no ganho de eficiência na gestão e na execução das políticas e despesas públicas entre serviços comuns dos municípios integrantes (MARCHI, 2015). As iniciativas de cooperação e auxílio mútuo têm se mostrado cruciais para a realização do planejamento e execução integrados dos serviços relacionados à gestão de RSU (BRASIL, 2022b).

Os consórcios públicos surgem como uma das alternativas de gestão compartilhada de resíduos sólidos urbanos (MADEIRA; MADEIRA; MADEIRA, 2013), sobretudo em municípios de pequeno porte, que procuram soluções tanto para o tratamento e disposição final dos resíduos quanto para o ganho de escala, otimização dos recursos e minimização de impactos ambientais (MACEDO; LANGE, 2018). E sua consolidação é uma estratégia do governo federal, que vem desenvolvendo ações, principalmente por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (FERREIRA; JUCÁ, 2017).

O MMA tem apoiado estados e municípios brasileiros na regionalização e formação de consórcios públicos intermunicipais ou interfederativos para gestão dos resíduos sólidos, por ter verificado, na gestão consorciada, a possibilidade para que pequenos municípios cumpram as metas para gestão de resíduos sólidos, levando em consideração a redução dos custos, que são rateados (BRASIL, 2022b).

Uma das metas apresentadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos é aumentar a capacidade de gestão dos municípios, dando o prazo até o ano de 2040 para que os municípios integrem um consórcio público para prestação de serviços de manejo de resíduos (BRASIL, 2022b). O incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados é um dos instrumentos da PNRS, que define no artigo 45:

os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei n. 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, tem prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal (BRASIL, 2010).

O consórcio público deve possuir um orçamento mensal, estruturado em parcelas, e deferido em assembleia geral. Os recursos financeiros podem ser direcionados ao consórcio por meio de contrato de rateio, pagamento pela contratação dos serviços pelos municípios participantes ou pela celebração de convênios (PEREIRA; MOREIRA, 2016).

Entre as vantagens da formação de consórcios, destacam-se: a) redução de custos operacionais; b) obtenção de ganhos na compra/aluguel de equipamentos e material de consumo; c) articulação da cooperação local e regional; d) fortalecimento da implantação de ações conjuntas; e) visão integrada entre planejamento ambiental e demandas de infraestrutura urbana; f) fortalecimento do processo de descentralização com a gestão compartilhada; e g) superação de conflitos políticos (VENTURA; SUQUISAQUI, 2020; VENTURA; TEIXEIRA; SASSIOTTO, 2019).

A eficiência de custos pode ser influenciada pela forma como os formuladores de políticas decidem que o serviço deve ser prestado, os custos podem ser reduzidos e a eficiência aprimorada se o prestador de serviços operar em mais de um município, gerando economias de escala (CAMPOS-ALBA *et al.*, 2021; PÉREZ-LÓPEZ *et al.*, 2016).

Nesse contexto, a cooperação intermunicipal pode ser inserida para organizar conjuntamente o serviço e, assim, explorar possíveis economias de escala, dividindo os custos da prestação do serviço entre dois ou mais municípios (PÉREZ-LÓPEZ *et al.*, 2016). Uma vez que dois ou mais municípios resolvem unir sua prestação de serviço, eles podem definir se o serviço será prestado pelo próprio município ou pode ser terceirizado por uma empresa privada (PLATA-DÍAZ *et al.*, 2014).

De acordo com o levantamento realizado por Silveira e Philippi (2008), as limitações mais frequentes ao se formar um consórcio público são: a) interesses político-partidários, que dificultam a coordenação micro-regional; b) planejamento de curto prazo, que contribui com o aumento das incertezas sobre a continuidade da cooperação; c) não formalização dos direitos e deveres de cada ator social e suas respectivas penalidades; e d) o não estabelecimento de um programa de educação ambiental contínuo.

Conforme apresentado na Tabela 1, existem 643 municípios com lei autorizativa para a constituição de consórcio intermunicipal. Pode-se observar que os consórcios estão concentrados na região Sudeste, com 225 municípios integrantes, o que corresponde a 35% do total (SNIS, 2020).

**Tabela 1** – Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios participantes do SNIS, segundo macrorregião geográfica

Região	Responderam SIM à existência de consórcios (mun.)	Declarados integrantes de consórcios, mas não responderam o SNIS* (mun)	Quant. total de mun. integrantes (lei + declarados) e equiv. em (%) do total de mun. (IBGE)	Pop. urb. de mun. com lei autorizativa de Consórcio (hab.)	Pop. urb. de mun. declarados como integrantes sem lei autorizativa (hab.)	Pop. urb. total de mun. Integrantes (lei + declarados)	Quant. de consórcios existentes e equiv. em (%) do total da pop. urb. (IBGE)
Norte	26	55	$\frac{81}{18}$	372.789	1.309.826	1.682.615	$\frac{9}{12,4}$
Nordeste	166	557	$\frac{723}{40,3}$	2.547.213	9.242.341	11.789.554	$\frac{59}{28,1}$
Sudeste	225	574	$\frac{799}{47,9}$	6.803.732	16.231.026	23.061.758	$\frac{63}{28}$
Sul	165	291	$\frac{456}{38,3}$	4.538.688	4.523.172	9.061.860	$\frac{41}{35,3}$
Centro-Oeste	61	140	$\frac{201}{43}$	616.256	3.683.731	4.299.987	$\frac{18}{29,6}$
Brasil	643	1.617	$\frac{2.260}{39,1}$	14.905.678	34.990.096	46.895.774	$\frac{190}{28}$

Fonte: SNIS (2020).

Os consórcios intermunicipais possuem um papel fundamental na gestão integrada dos resíduos sólidos, visto que possibilitam a economia financeira, geram empregos e renda, diminuem passivos ambientais e trazem uma melhoria na qualidade de vida da população atendida pelos mesmos (FERNANDES, 2017; MORAES, 2012; SOUZA; GUEDES, 2019).

Os consórcios podem ser implantados para diversos segmentos como: implantação de aterro sanitário; criação e gestão de procedimentos de coleta seletiva; fomento a usinas de reciclagem e compostagem; compartilhamento de máquinas e veículos, dentre outros (FERNANDES, 2017).

O estudo de caso realizado por Silva (2015) evidenciou que pequenos municípios têm buscado a gestão compartilhada de RSU por meio da formação de consórcios públicos. A autora constatou que na amostra dos 29 Consórcios Públicos analisados, totalizando 285 municípios, a formação de consórcios tende a se concentrar nos municípios com até 50.000 habitantes, sendo a maior parte situada nas faixas entre 10.001 a 50.000 habitantes.

Resultados do estudo realizado por Pereira e Moreira (2016) mostraram que os municípios que participam de algum tipo de consórcio público intermunicipal apresentam menor índice de desemprego, menor coeficiente populacional, maior capacidade de autofinanciamento, menor receita tributária per capita, melhor nível de IDH e melhor índice de saneamento.

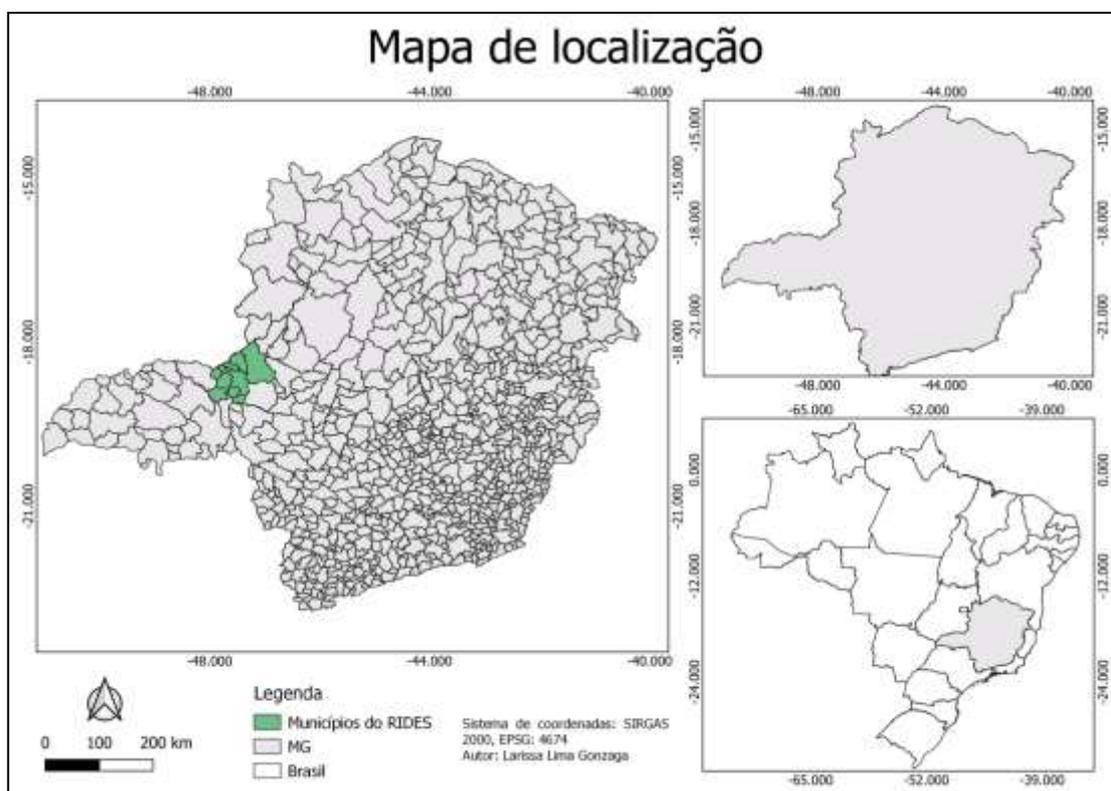
## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido nos municípios pertencentes ao consórcio intermunicipal RIDES (Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável) – ano de referência 2022, que atende dez municípios da região do Triângulo Mineiro no estado de Minas Gerais, sendo eles: Abadia dos Dourados, Cascalho Rico, Coromandel, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Indianópolis, Iraí de Minas, Monte Carmelo e Romaria. Na Figura 4 está apresentada a localização do consórcio RIDES, destacando sua região de abrangência no estado de Minas Gerais (MG).

O consórcio intermunicipal RIDES foi constituído em agosto de 2013, tendo como atribuição promover a gestão associada dos serviços públicos que propiciem o desenvolvimento sustentável, para executar as tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos, delimitados pelos municípios consorciados, bem como prestar parte desses serviços ou delegar sua prestação por meio de contrato de programa ou contrato de concessão.

**Figura 4** – Mapa do Brasil, destacando a região de abrangência do consórcio RIDES



Fonte: A autora.

Na Tabela 2 estão apresentadas as populações de cada município para o ano de 2021. O município mais populoso é Monte Carmelo, com mais de 48.000 habitantes e o menos populoso é Grupiara, com 1.386 habitantes. A população média é de 11.508 habitantes.

**Tabela 2** – Número de habitantes por município, conforme estimativa apresentada para o ano de 2021

<b>Município</b>	<b>População (hab)</b>
Abadia dos Dourados	7022
Cascalho Rico	3108
Coromandel	27958
Douradoquara	1915
Estrela do Sul	8057
Grupiara	1386
Indianópolis	7009
Iraí de Minas	7067
Monte Carmelo	48049
Romaria	3507

Fonte: IBGE (2021).

No ano de 2015 foi publicado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) do RIDES, o qual buscou capacitar os atores locais, com o intuito de reduzir os impactos sociais e ambientais oriundos da gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos nos municípios. Foram realizados estudos e levantamentos para o diagnóstico da região, que abrange os municípios que compõem o RIDES. Por meio desse Plano foi obtida a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de cada município.

Durante o período dos levantamentos para compor os estudos de gravimetria dos resíduos dos municípios, foram quantificados a massa e o volume de resíduos sólidos urbanos gerados. E com isso, obteve-se a geração diária média e a geração *per capita* de resíduos sólidos. No PGIRS foi apresentada a geração diária média com base na população de 2010, que foi o último censo publicado na época de elaboração do Plano. Para a presente pesquisa foi realizada a correção desse dado, considerando os dados atualizados da população dos municípios, conforme Tabela 2. Na Tabela 3 estão apresentados os dados corrigidos.

**Tabela 3** – Composição gravimétrica dos resíduos gerados por município.

Municípios	Produção Diária (Kg/hab./dia)	Geração Diária Média (Kg)	Composição Gravimétrica					
			Recicláveis		Orgânicos		Rejeito	
			Kg	%	Kg	%	Kg	%
Abadia dos Dourados	0,330	2.317	273	12%	1.336	58%	708	31%
Cascalho Rico	0,313	973	318	33%	211	22%	445	46%
Coromandel	0,413	11.547	4.365	38%	4.261	37%	2.910	25%
Douradoquara	0,384	735	140	19%	139	19%	456	62%
Estrela do Sul	0,562	4.528	937	21%	503	11%	3.088	68%
Grupiara	0,247	342	58	17%	49	14%	236	69%
Indianópolis	0,349	2.446	404	17%	443	18%	1.600	65%
Iraí de Minas	0,576	4.071	696	17%	1.917	47%	1.453	36%
Monte Carmelo	0,470	22.583	7.046	31%	6.820	30%	8.717	39%
Romaria	0,355	1.245	161	13%	270	22%	814	65%

**Fonte:** Elaborado pela autora com base em PGIRS (2015).

Dos dez municípios que constituem o consórcio, oito possuem um sistema de coleta seletiva implantado (Abadia dos Dourados, Cascalho Rico, Coromandel, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Indianópolis e Iraí de Minas) e Monte Carmelo e Romaria não o possuem. No município de Monte Carmelo, o galpão de triagem de material reciclável encontra-se desativado, e no município de Romaria não possui nenhum tipo de estrutura destinada à triagem de material reciclável. Cada município opera seu próprio sistema de coleta de resíduos.

Em dezembro do ano de 2019 foi celebrado um convênio com o Ministério do Meio Ambiente, o qual permitiu um repasse de R\$ 4,5 milhões para os municípios pertencentes ao consórcio. Esse convênio tem como objeto: “Melhorar a gestão de resíduos sólidos dos municípios consorciados, sendo eles: Abadia dos Dourados, Cascalho Rico, Coromandel, Indianópolis, Iraí de Minas, Monte Carmelo e Romaria”, sob o Convênio nº 18/2019 e Processo nº 02000.013780/2019-00 (BRASIL, 2020). Destaca-se que os municípios de Douradoquara, Estrela do Sul e Grupiara não foram contemplados por esse repasse por não estarem consorciados no período considerado. Esse convênio possibilitou a entrega de diversos equipamentos para aperfeiçoamento do sistema de coleta seletiva nesses municípios, como caminhões, caçamba e mesas de triagem.

## **4.2 Caracterização da Pesquisa**

De acordo com Dalfovo, Lana e Silveira (2008), no que diz respeito à abordagem do problema, a pesquisa foi caracterizada como quantitativa, uma vez que a coleta de dados se realizou por meio de questionários que apresentam variáveis distintas e relevantes que, em análise, é geralmente apresentado por tabelas e gráfico. Quanto à natureza, a pesquisa foi definida como pesquisa aplicada, visto que é dedicada à geração de conhecimento, para solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2001).

Do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa foi definida como exploratória, por possuir a finalidade de proporcionar mais informações sobre o assunto, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto aos procedimentos técnicos, ou seja, a maneira pela qual se obtém os dados necessários para a elaboração do estudo, a pesquisa é definida como pesquisa de campo, pois é utilizada com o objetivo de se conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual procura-se uma resposta (PRODANOV; FREITAS, 2013).

## **4.3 Diagnóstico dos Galpões de Triagem existentes em cada município**

A coleta de dados para diagnosticar a estrutura física, equipamentos utilizados e layout dos galpões de materiais recicláveis existentes nos municípios foi realizada por meio de um questionário (APÊNDICE A) adaptado de Dutra (2016), executada no período de julho a agosto de 2022 e visitas *in loco*. Destaca-se que o questionário, por se tratar de informações de acesso público, não necessitou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme Resolução nº 510/2016.

O questionário foi aplicado ao Engenheiro responsável pelas ações do consórcio. As visitas ao local para coleta de dados aconteceram conforme Quadro 2. Essa etapa do estudo permitiu a compreensão mais detalhada do contexto, por meio das características observadas.

Posterior à aplicação do questionário e observação *in loco*, foi possível avaliar a estrutura dos galpões de triagem de material reciclável. Foram utilizados dois documentos para orientar os pontos a serem observados nos galpões, sendo: “Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e projeto dos Galpões de Triagem”, criado pelos ministérios das Cidades e do Meio Ambiente (BRASIL, 2008) e “Manual Como construir e reformar um Galpão de

Reciclagem” de Fuão (2015). No Quadro 3 estão apresentados os elementos avaliados em cada documento.

**Quadro 2** – Data das visitas realizadas por município

Data	Município
05/08/2022	Grupiara
08/08/2022	Abadia dos Dourados
09/08/2022	Cascalho Rico
09/08/2022	Estrela do Sul
10/08/2022	Indianópolis
11/08/2022	Coromandel
16/08/2022	Iraí de Minas

Fonte: A autora.

**Quadro 3** – Resumo dos principais pontos considerados em cada documento

Documentos	Elementos a serem avaliados
Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e projeto dos Galpões de Triagem	Organização dos espaços e volumes do galpão
	Organização das equipes de trabalho
	Organização do galpão
	Organização da área de triagem
	Equipamentos internos
	Instalações de apoio (escritório, sanitário/vestiário)
Manual Como construir e reformar um Galpão de Reciclagem	Três zonas dos galpões
	Gaiolas
	Tipo do galpão
	Centro sociocultural (espaços socioculturais, refeitório/cozinha, vestiários/sanitários)
	Segurança dos trabalhadores

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Brasil (2008) e Fuão (2015).

#### 4.4 Identificação das dificuldades existentes nos Galpões de Triagem e Proposição de Soluções para as mesmas

Nessa etapa foi utilizada a matriz SWOT como ferramenta para identificação de pontos fortes e fracos relacionados aos galpões de triagem. O termo SWOT é uma abreviatura das

palavras *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças). É uma ferramenta essencial para uma organização, pois é através dela que a empresa consegue ter uma visão clara e objetiva sobre quais são suas forças e fraquezas no ambiente interno e suas oportunidades e ameaças no ambiente externo (NUNES, 2016).

Ressalta-se que no ambiente externo refere-se a questões que estão além do controle da organização (OLIVEIRA *et al.*, 2017) e no ambiente interno, refere-se a questões que podem ser controladas. Essas características representam no final o resultado das percepções sobre os ambientes em que a organização está inserida.

Para o desenvolvimento dessa etapa, o embasamento se deu a partir do trabalho realizado por Fernandes (2012), o qual propôs explorar a potencialidade da matriz SWOT valorizando as informações dela extraídas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para apresentar os resultados e as discussões, o diagnóstico dos galpões será dividido em tópicos de acordo com o setor a ser analisado. Seguindo a seguinte ordem: funcionamento, equipamentos, organização interna e instalações de apoio.

### 5.1 Diagnóstico dos Galpões de Triagem – setor de funcionamento

No Quadro 4 estão apresentados os resultados obtidos, referentes ao setor de funcionamento.

**Quadro 4** – Dados obtidos referentes ao setor de funcionamento

Município	Itens					
	Sistema de coleta seletiva implantado	Associação formalizada	Cooperativa formalizada	Microemp. Individual formalizado	Alvará de funcionamento	Licenc. ambiental
Abadia dos Dourados	✓	✓	-	-	-	-
Cascalho Rico	✓	-	-	-	-	-
Coromandel	✓	-	✓	-	✓	-
Douradoquara	✓	-	-	-	-	-
Estrela do Sul	✓	-	-	-	-	-
Grupiara	✓	-	-	-	-	-
Indianópolis	✓	-	-	✓	✓	✓
Iraí de Minas	✓	-	-	-	-	-
Monte Carmelo	-	-	-	-	-	-
Romaria	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** A autora.

Dos dez municípios pertencentes ao consórcio, 90% possuem população inferior a 30.000 mil habitantes. Destes, 88,9% possuem sistema de coleta seletiva implantado e a população é beneficiada pelo serviço, sob a modalidade porta a porta. De acordo com SNIS (2021), apenas 16,6% dos municípios brasileiros com população inferior a 30.000 mil habitantes possuem sistema de coleta seletiva, o que indica que os municípios estudados estão acima da média brasileira quanto à prestação desse serviço.

Além disso, a coleta seletiva é uma possibilidade sustentável de desenvolvimento econômico, social e ambiental para os municípios, movimentando a economia, gerando trabalho para as organizações de catadores, como estabelecido pela PNRS. E ainda prestam um serviço ambiental ao reduzirem a quantidade de resíduos que são encaminhados para os aterros, aumentando conseqüentemente sua vida útil.

Quanto aos prestadores da coleta seletiva, em 87,5% dos municípios (Abadia dos Dourados, Cascvalho Rico, Coromandel, Douradoquara, Estrela do Sul e Grupiara) o serviço é prestado pelas prefeituras, que também cedem os galpões para desenvolvimento da atividade de triagem. Em 12,5% (Indianópolis) é prestado por empresa contratada pela prefeitura. Tais valores assemelham-se ao apresentado por SNIS (2021), que demonstrou que a maior porcentagem de recicláveis recolhida pela coleta seletiva para a faixa populacional de 30.000 mil habitantes é proveniente de catadores, com apoio das prefeituras, seguido de empresas contratadas, destacando-se a importância do trabalho realizado pelos catadores, em municípios de pequeno porte.

Referente aos municípios que não possuem coleta seletiva (Monte Carmelo e Romaria) no período de estudo, foi apurado que em Monte Carmelo<sup>2</sup> havia um serviço por demanda, onde os moradores procuravam o setor responsável para combinarem dia e horário para a realização da coleta, porém fora interrompida a fim de buscarem um método mais eficaz. Já no município de Romaria, nunca houve nenhum tipo de coleta destinada aos resíduos recicláveis.

A formalização das organizações de catadores de material reciclável foi observada em 38% dos galpões existentes e apenas 13% possuem contrato formalizado para prestação do serviço. De acordo com Brasil (2022b), 24% dos municípios brasileiros contam com organizações formais de cooperativas e associações; no entanto, apenas 3,7% dos municípios possuem contrato formalizado para tal serviço.

A PNRS prevê a contratação prioritária das organizações de catadores, quando existentes, e a celebração de contrato administrativo para a prestação do serviço de triagem, separação e processamento de material reciclável por organização de catadores, o que se mostra indispensável ao município (CARNEIRO, 2021). Além disso, uma das metas apresentadas por Brasil (2022b) é que até 2040 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores, para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis.

---

<sup>2</sup> Em 2023 iniciou-se o programa de Coleta Seletiva no município, mas a discussão apresentada baseia-se nas informações obtidas no período de coleta de dados.

No estudo observou-se que as organizações funcionam sem auxílio governamental, além do local ser cedido, para realização da atividade de triagem. Dessa forma, a estrutura dos galpões é normalmente precária e não há controle da eficiência do sistema e avaliação da qualidade das atividades desenvolvidas, o que impede a implementação de melhorias.

A escassez de recursos financeiros pode ser um dos pontos de maior limitação quanto à formalização das organizações, visto que para obtenção de documentações, licenciamento ambiental, adequação da estrutura, depende de dinheiro e de conhecimento e assessoramento técnico. A maioria dos catadores apresenta algum tipo de vulnerabilidade, como baixa escolaridade, diversos problemas sociais, às vezes falta-lhes documentação, há problemas com uso excessivo de drogas lícitas e ilícitas, dentre outros problemas. Corroborando com o estudo de Queiroz e Pinto Filho (2022), que apontam que o desafio mais frequente em municípios de pequeno porte é a falta de recursos tecnológicos, financeiros e humanos qualificados para as ações de gestão dos RSU. Além dos problemas mencionados, os pequenos municípios também enfrentam a descontinuidade política e administrativa das ações (MENDONÇA, 2022).

Até o momento são poucas as discussões sobre ações voltadas para o desenvolvimento de políticas públicas que apoiem, empoderem e estimulem ações coletivas entre todos os atores da cadeia de valor da reciclagem (CANO; IACOVIDOU; RUTKOWSKI, 2022). Problemas relacionados à política e arranjos legais foram observados em 75% dos casos estudados por Aparcana (2017). No entanto, Santos (2018) aponta as políticas públicas como algo necessário, mas não suficiente à resolução de problemas de natureza pública. Há discrepância entre teoria e prática no que tange à implementação da PNRS, além da elevada burocracia e da limitada compreensão que ainda se tem da PNRS, por parte de catadores e gestores públicos – em especial a nível municipal.

Possuir o sistema de coleta seletiva é um ponto positivo para os municípios estudados, pois está atuando em benefício de uma problemática forte. No entanto, é necessário se atentar a algumas condições que podem afetar negativamente o seu funcionamento. Inicialmente, as ações de educação ambiental são essenciais, pois na sua ausência, os cidadãos realizam a separação dos resíduos da forma que acreditam ser adequada, e enviam para os galpões muitos rejeitos (como fraldas descartáveis e lixo de banheiro, como relatado por um dos catadores durante as visitas realizadas). Moutinho (2013) mostrou que a vantagem favorável à coleta seletiva no município eleva-se cerca de 20,84 quando existe a participação de escolas.

Resultados do estudo realizado na região da Zona da Mata, em Minas Gerais, mostraram que responsáveis locais dizem já ter realizado ações educativas com a população de sua cidade,

porém não é algo constante (SILVA, 2018). De acordo com a autora, isso afeta a qualidade do material que chega aos catadores, pois muitas vezes os resíduos estão misturados e/ou contaminados, tornando sua triagem insalubre e/ou inviável.

Resíduos misturados, muitas vezes com orgânicos, contribuem negativamente para o aumento dos riscos ambientais e expõem os trabalhadores aos riscos físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos, gerando impacto direto na saúde desses trabalhadores (CONCEIÇÃO, 2021).

É necessário conscientizar a população sobre a forma de separação e o que de fato é ou não reciclável. Isso reduziria a quantidade de rejeitos que chegam aos galpões e melhoraria a qualidade do recicláveis. Entretanto, estabelecer mecanismos de participação popular na tomada de decisões da gestão, assim como promover ações de educação ambiental para a população, foram dificuldades encontradas em municípios de pequeno porte, apontadas por Queiroz e Pinto Filho (2022).

Referente à existência dos documentos de alvará de funcionamento, foi verificado apenas em duas organizações (municípios de Coromandel e Indianópolis) e o licenciamento ambiental apenas na organização do município de Indianópolis. Destaca-se que estas duas organizações são as que possuem melhores estruturas, sendo que a de Coromandel possui cooperativa formalizada e a de Indianópolis possui Microempreendedor Individual, sendo uma das principais razões para tais organizações estarem em acordo com as exigências legais consideradas. Como nos outros municípios foi verificado que as organizações não possuem nem a regularização da atividade, era de se esperar que não possuíssem a documentação avaliada. De acordo com Pereira e Oliveira (2018), atender as exigências legais, assim como a obtenção da licença ambiental para essa atividade, asseguram aos catadores e ao município no quesito cumprimento de leis federais e estaduais.

## **5.2 Diagnóstico dos Galpões de Triagem – equipamentos**

No Quadro 5 estão apresentados os resultados obtidos, referentes aos equipamentos dos galpões.

**Quadro 5** – Dados obtidos referentes aos equipamentos

Município	Itens					
	Uso de EPIs	Mesa de triagem	Balança	Triturador de vidro	Prensa enfardadeira	Caminhão Caçamba
Abadia dos Dourados	L	EN	EF	EN	EF	EF
Cascalho Rico	L	EN	EN	EN	EN	EF
Coromandel	LB	EN	EF	EN	EF	EF
Douradoquara	L	-	-	-	-	-
Estrela do Sul	L	-	-	-	-	-
Grupiara	L	-	-	-	-	-
Indianópolis	LB	EN	EF	EF	EF	EF
Iraí de Minas	L	EN	EF	EN	EF	EF
Monte Carmelo	-	EN	EN	EN	EN	EF
Romaria	-	EN	EN	EN	EN	EF

L: uso de luvas

LB: uso de luvas e botas

Fonte: A autora.

EN: equipamento existe, mas não está em funcionamento

EF: equipamento existe e está em funcionamento

A Norma Regulamentadora (NR) 6 estabelece os requisitos para aprovação, comercialização, fornecimento e utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Considera-se EPI o dispositivo ou produto de uso individual, utilizado pelo trabalhador, concebido e fabricado para oferecer proteção contra os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho (BRASIL, 2022a). Conforme apresentado por Fuão (2015), os EPIs mais comuns utilizados nos galpões são: luvas, óculos de proteção, protetores de ouvido, aventais ou macacões, capacete ou toucas e máscaras. Inclui-se também calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes, como apresentado no Anexo I de Brasil (2022a).

A utilização de EPI elimina muitos dos perigos e analisando a questão de uso de EPI dos trabalhadores, verificou-se que seis municípios fazem uso apenas de luvas e em dois municípios fazem o uso de luvas e botas. A baixa utilização de EPI pelos trabalhadores pode estar relacionada ao fato de os galpões não possuírem técnicos que acompanhem as atividades realizadas, e conseqüentemente não realizam treinamentos para instruírem os trabalhadores sobre os riscos associados ao trabalho de triagem.

Sem as instruções adequadas, os trabalhadores desenvolvem as atividades da forma que acreditam ser a melhor e que lhes é mais confortável, como observado no estudo de Zolnikov et al. (2018), onde alguns catadores, muitas vezes tiveram acesso a luvas, botas, máscaras e aventais, mas relataram não os utilizar devido à inexistência de normas regulamentadoras de seu uso e porque eram desconfortáveis para utilizar no dia a dia. Estavam acostumados a trabalhar sem eles e achavam que os equipamentos de segurança reduziam a produtividade.

Na pesquisa realizada por Gutberlet (2021), dos 21 grupos (cooperativas e associações) estudados, 16 deles tinham acesso a equipamentos de proteção individual, porém, quatro desses grupos não utilizavam o equipamento naquele momento; enquanto outros cinco não possuíam nenhum EPI.

A falta de uso de EPI normalmente reflete em acidentes de trabalho e a maioria dos acidentes são cortes e arranhões por resíduos perfurocortantes (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013; GHAEDRAHMATI *et al.*, 2023; SANTOS, 2014; SOUZA; FONTES; SALOMÃO, 2014; ZOLNIKOV *et al.*, 2019). Como resultado, eles estão sempre em risco de doenças infecciosas e perigosas, como hepatite, AIDS e tétano, dentre outras (GHAEDRAHMATI *et al.*, 2023).

Dos tipos de acidente de trabalho analisados por Soares (2014), foi constatado que 85,6% ocorreram por cortes com materiais perfurocortantes. Schwengber (2015) também mostrou na sua pesquisa que os acidentes mais relatados nas cooperativas estudadas ocorreram por cortes com materiais perfurocortantes. O mais preocupante é que trabalhadores que sofreram acidentes com perfurocortantes muitas vezes não procuraram atendimento médico nem fazem exames, possivelmente demonstrando falta de conhecimento sobre os riscos de se contrair doenças ou a negação dos riscos, como apontado por Zolnikov et al. (2019). Os autores ainda mencionam que muitas vezes o trabalhador não procura atendimento porque não quer se ausentar do trabalho, pois isso acarretaria perda salarial.

Além disso, os riscos ocupacionais que os catadores enfrentam, incluindo riscos físicos, sociais, biológicos, químicos, ergonômicos, mecânicos e de segurança podem ser agravados pela falta de uso de equipamentos de proteção individual (KUMARI; KIRAN, 2022; SILVA *et al.*, 2020; ZOLNIKOV *et al.*, 2021).

Para reduzir os problemas de saúde no setor, há uma necessidade de investimento em treinamentos e assistência aos catadores, de forma a aumentar a utilização dos EPI (CASTILHOS JUNIOR *et al.*, 2013; FATTOR; VIEIRA, 2019). Wikuats et al. (2020) sugerem que os catadores usem EPIs, principalmente luvas e máscaras, para mitigar a exposição a material particulado e bioaerossóis e recomendam também uma identificação detalhada dos perigos, avaliação e controle de riscos para implementar planos de intervenção específicos, como em quais áreas e/ou atividades o uso de EPI deve ser intensificado, a real necessidade de um sistema de ventilação para a dispersão de poluentes, entre outras questões. O uso de EPIs pode ajudar os trabalhadores a diminuir a exposição a compostos orgânicos voláteis, emitidos nesses tipos de instalações (NABIZADEH *et al.*, 2020).

Desse modo, são necessárias políticas públicas que reforcem ações educativas junto aos catadores, com o objetivo de conscientizá-los acerca de temáticas pertinentes à sua profissão, tais como legislação, saúde e segurança no trabalho e, principalmente, ressaltar a importância do seu papel no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos (SILVA *et al.*, 2018).

Alternativas devem ser analisadas para que o trabalho possa ser desenvolvido de maneira correta, atendendo às normas da saúde ocupacional, que envolvem adequação ergonômica, utilização de EPIs, respeito à carga horária de trabalho, conforto no ambiente de trabalho para se desenvolver as tarefas, dentre tantas outras necessidades psicofísico-sociais dos trabalhadores (HENRIQUE, 2020).

Porém, estratégias para melhorar somente a situação de saúde não são suficientes para minimizar o contexto de vulnerabilidade social dos catadores de materiais recicláveis que se sentem desamparados pelo Estado, tanto no seu ambiente de trabalho quanto na sua vida cotidiana. Necessita-se assim de políticas sociais efetivas de inclusão e uma sociedade mais justa (VASCONCELOS; GUIMARÃES; ZANETI, 2020).

A atividade de separação de resíduos, para ser ergonomicamente adequada, isto é, com regras e procedimentos que visam aos cuidados com a saúde do profissional, necessita de equipamentos. Os equipamentos auxiliam na realização das atividades à medida que facilitam a acomodação dos fardos, deixando o galpão organizado, liberando espaço para outros processos como, por exemplo, a triagem. Além disso, aumenta o valor dos resíduos a serem comercializados em relação ao não enfardados.

Dos dez municípios estudados, apenas sete possuem mesa de triagem, prensa enfardadeira, triturador de vidro e balança. Desses sete, em nenhum a mesa de triagem está sendo utilizada, ou seja, realiza-se a triagem no chão, pois acredita-se que dessa forma é mais rápido e fácil. Desse modo os catadores ficam mais susceptíveis aos riscos ergonômicos.

Resultados do estudo realizado por Asante, Bath e Trask (2018), que avaliaram dores nas regiões do corpo de catadores no período de 12 meses, mostraram que 79% dos catadores indicaram ter sentido dor em pelo menos uma parte do corpo, enquanto 53% indicaram que algum tipo de dor os impediu de realizar atividades laborais regulares.

Os riscos do tipo ergonômicos são os que mais acometem os trabalhadores, de forma geral. Enfrentam várias horas de trabalho, restrição de movimentos atrelados a movimentos extremos de membros, como ombro e coluna na atividade de segregação de resíduos, por exemplo (ALVES *et al.*, 2018). Riscos ergonômicos incluem também levantamento de peso, monotonia, repetitividade e postura inadequada de trabalho (ZOLNIKOV *et al.*, 2018).

Avaliando os equipamentos prensa e balança, verificou-se que a prensa enfardadeira (Figuras 5 e 6) e a balança (Figura 7) estão em funcionamento apenas em quatro municípios.

**Figura 5** – Prensas enfardadeiras em funcionamento nos municípios de Abadia dos Dourados e Indianópolis.



**Fonte:** A autora.

**Figura 6** – Prensas enfardadeiras em funcionamento nos municípios de Iraí de Minas e Coromandel.



**Fonte:** A autora.

**Figura 7** – Balança em funcionamento no município de Iraí de Minas.



**Fonte:** A autora.

Em Cascalho Rico, o galpão onde a atividade é realizada não possui energia elétrica; logo, não é possível a utilização de nenhum equipamento. E nos municípios de Monte Carmelo e Romaria não há coleta seletiva. Dessa forma, todos os equipamentos estão inutilizados. Quanto ao triturador de vidro, apenas em um município está em funcionamento e o motivo da não utilização nos outros diz respeito à dificuldade de comercialização do vidro, onde sua venda só compensa em grandes volumes, o que dificulta para os municípios estudados, corroborando com Fidelis e Colmenero (2018). Dessa forma, as organizações estão acumulando esse resíduo até conseguirem uma solução para sua comercialização. Na Figura 8 está apresentada a situação em Abadia dos Dourados.

**Figura 8** – Vidro acumulado em Abadia dos Dourados.



**Fonte:** A autora.

A aquisição dos equipamentos foi possível devido ao convênio firmado pelo consórcio RIDES e o Ministério do Meio Ambiente, visando à ampliação da coleta e o pré-processamento de materiais. Os municípios de Douradoquara, Estrela do Sul e Grupiara não estavam consorciados no período em que o convênio foi firmado e, por essa razão, não receberam os equipamentos. Nesses três municípios foram observadas as piores estruturas para funcionamento da atividade de triagem, destacando que o município de Douradoquara realiza a triagem à sombra de uma árvore que está localizada próximo à região do aterro sanitário da cidade (Figura 9), não possuindo sequer uma estrutura física para o desenvolvimento do trabalho.

**Figura 9** – Local de triagem no município de Douradoquara



**Fonte:** A autora.

Dentre os principais critérios que influenciam a eficiência do mercado das organizações de catadores são os relacionados à estrutura e equipamentos e isso corrobora com o cenário brasileiro quanto à necessidade de se contar com equipamentos mínimos e estrutura adequada para o desempenho das atividades operacionais (SIMAN *et al.*, 2020). O estudo realizado por Siman *et al.* (2020) revelou que apenas 29% das 65 organizações de catadores de material reciclável estudadas possuem prensa, balança e mesa de triagem, e 43% ainda realizam triagem no chão.

Das organizações estudadas por Agostini e Busato (2022), 38,4% não possuem os equipamentos necessários para desenvolverem apropriadamente o trabalho com a prensa,

esteira e balança, sendo essa uma das dificuldades relatadas pelos profissionais para barganhar melhores preços. Na presente pesquisa verificou-se que os municípios que contam com os equipamentos mínimos não estão sabendo aproveitar esse benefício para buscarem melhores oportunidades para a organização e para os trabalhadores, principalmente no quesito renda gerada.

A falta de equipamentos impossibilita a venda direta para a indústria de reciclagem. Assim, as organizações são obrigadas a realizarem suas vendas para outros atores intermediários (chamados de atravessadores) da cadeia, fato que foi observado em dois municípios estudados (Estrela do Sul e Grupiara) comprometendo seus ganhos e a própria sustentabilidade de suas operações.

### 5.3 Diagnóstico dos Galpões de Triagem – organização interna

No Quadro 6 estão apresentados os resultados obtidos, referentes à organização interna dos galpões.

**Quadro 6** – Dados obtidos referentes à organização interna

Município	Itens		
	Zona de triagem definida	Zona de prensagem definida	Zona de armazenagem
Abadia dos Dourados	-	-	-
Cascalho Rico	-	-	-
Coromandel	-	✓	
Douradoquara	-	-	-
Estrela do Sul	-	-	-
Grupiara	-	-	-
Indianópolis	✓	✓	✓
Iraí de Minas	-	-	-
Monte Carmelo	-	-	-
Romaria	-	-	-

**Fonte:** A autora.

Os galpões de triagem apresentam normalmente três áreas definidas: zona de triagem, zona de prensagem e zona de armazenamento (FUÃO, 2015). Com base nisso, foi verificado que apenas um município (Indianópolis) possui zona de triagem e armazenagem definidas (Figuras 10 e 11) e dois municípios (Indianópolis e Coromandel) apresentam zona de

prensagem definidas (Figura 12), reforçando novamente que as organizações melhor estruturadas estão mais adequadas quanto aos pontos avaliados nessa pesquisa. Nessas áreas, também não foi localizado nenhum ponto com orientações quanto ao mapeamento dos riscos do ambiente de trabalho (riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes).

**Figura 10** – Zona de triagem (Indianópolis)



Fonte: A autora.

**Figura 11** – Zonas de prensagem e armazenagem (Indianópolis)



Fonte: A autora.

**Figura 12** – Zona de prensagem (Coromandel)



**Fonte:** A autora.

Levando-se em consideração as boas práticas para o processo de prensagem e enfardamento nas OCMR apresentadas por Galavote et al. (2022), pode-se afirmar que pelo menos sete das oito organizações estudadas não estão realizando nenhuma das ações apontadas como boas práticas, destacando que são ações totalmente possíveis de serem executadas, desde que os trabalhadores tenham a orientação adequada para sua realização.

Uma proposição para as organizações estudadas é que seja feita a organização do layout interno para que as três zonas sejam bem definidas. A organização do layout viabiliza a eliminação de diversos riscos, como apontado por Soares (2019), bem como a sinalização de acordo com a separação estabelecida para a venda e o posicionamento das tecnologias utilizadas para segregação dos resíduos sólidos, de maneira que facilite a circulação de materiais e pessoas.

Outro ponto relacionado à organização interna é a questão da cobertura dos galpões e o revestimento do piso. Em Abadia dos Dourados, o terreno onde a atividade é realizada possui topografia plana, com área coberta e área descoberta, sendo sua maior parte de área descoberta. Foi observada grande quantidade de resíduos organizados na área descoberta (Figura 13), tornando o local com condições favoráveis para a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos, ratos e baratas. Na área descoberta ainda pode-se observar que não há revestimento no chão, e na área coberta possui revestimento cerâmico.

**Figura 13** – Resíduos acomodados em área descoberta.



**Fonte:** A autora.

Agravos à saúde dos catadores como diarreia, cólera, salmonelose e disenteria podem ser relacionados à presença de mosquitos, ratos e baratas no local de trabalho (LUNA *et al.*, 2021). A baixa procura pelos serviços de saúde também é uma problemática recorrente e agravante à saúde desses trabalhadores, pois fragiliza-os quanto à prevenção de doenças em fase precoce e a promoção da saúde (SILVA; CUTRIM, 2021).

Em Cascalho Rico, o terreno onde a atividade é realizada possui topografia plana, com área totalmente coberta, no entanto não possui entrada única de acesso, o que possibilita a entrada de arruaceiros e animais no local e assim podem provocar a desordem dos resíduos. Como não é possível a utilização dos equipamentos devido à ausência de energia elétrica, os resíduos são organizados em bags (Figura 14) para que posteriormente realizem a venda a atravessadores. Quanto ao revestimento do chão, foi verificado apenas o contrapiso.

**Figura 14** – Resíduos organizados em bags.



**Fonte:** A autora.

Em Coromandel, o terreno possui topografia plana, com área totalmente coberta e o chão possui revestimento de pedra. Os resíduos são organizados em bags, em seguida prensados (Figura 15) e armazenados para comercialização. O local também possui fácil acesso, o que pode possibilitar a entrada de arruaceiros e animais no local, como mencionado anteriormente.

**Figura 15** – Papelão prensado.



**Fonte:** A autora.

Nos municípios de Estrela do Sul e Grupiara, a atividade realizada consiste apenas na separação do material reciclável, visto que esses locais não possuem equipamentos necessários para realizarem a prensagem dos materiais. Em Estrela do Sul, a atividade é realizada em um antigo frigorífico, que possui estrutura de casa; logo possui área totalmente coberta e revestimento cerâmico (Figura 16). E em Grupiara, o terreno possui topografia plana, com área coberta e área descoberta (Figura 17) e o revestimento do chão consiste apenas no contrapiso.

**Figura 16** – Visão interna do local de triagem de Estrela do Sul.



Fonte: A autora.

**Figura 17** – Visão geral do local de triagem em Grupiara.



Fonte: A autora.

Em Indianópolis, o terreno onde o empreendimento está localizado, possui topografia plana, com área totalmente coberta e contrapiso. Os resíduos são organizados em bags, em seguida, prensados e armazenados para comercialização. E por último, em Iraí de Minas, o local onde a atividade é desenvolvida possui topografia plana, área coberta e descoberta, sendo a maior parte descoberta. Por realizar a coleta apenas de papelão, não apresenta tantos riscos por acondicionar os resíduos em local descoberto, como apresentado no município de Abadia dos Dourados.

Como apresentado, a maioria dos galpões têm somente contrapiso de concreto, o que não é ideal, de acordo com Fuão (2015), pois é poroso e absorve óleos e líquidos oriundos do resíduo, além de dificultar o arrastar de bags e bombonas. A falta de revestimento dificulta a limpeza e mantém a umidade. Recomenda-se um piso que tenha resistência ao tráfego e permita o deslizamento fácil das bombonas e carrinhos, mas que não tenha perigo de escorregamento e, em termos de segurança, deve se procurar a utilização de um piso antiderrapante, para se evitar escorregões e quedas dos trabalhadores (FUÃO, 2015).

Outro aspecto importante é a necessidade de se produzir relatórios de controle de processos, incluindo volumes coletados e vendidos, assim como renda gerada. Espera-se que, com essas medidas, as organizações dotadas de infraestrutura adequada e equipamentos consigam aumentar a eficiência do processo, inclusive para conseguirem negociar diretamente com as indústrias de reciclagem, resultando em vendas crescentes de materiais recicláveis.

A oscilação do preço do material reciclável é um fator que compromete diretamente a renda da organização. Além disso, há discrepância de preços adotada pelo mesmo comprador e o mesmo produto, para fornecedores diferentes OCMR (FIDELIS; COLMENERO, 2018; SIMAN *et al.*, 2020). Há uma queda sazonal nos valores dos recicláveis e essa queda de preços está relacionada ao mercado internacional, com crises econômicas e políticas cambiais que afetam diretamente o preço dos materiais (SILVA; BOLSON, 2018). Nesse contexto, pode-se afirmar que a organização do trabalho, a jornada de trabalho e a renda dos catadores são totalmente determinadas pelo preço dos materiais recicláveis (SILVA; BOLSON, 2018). Isso ressalta a importância de se aproveitar o fato de os municípios estarem articulados em um consórcio para conseguirem melhores preços de venda.

Um preço de mercado justo para resíduos recicláveis precisa ser regulado, valorizando a carga de trabalho e os esforços fornecidos pelos catadores (FUSS; BARROS; POGANIETZ, 2021). Um maior apoio governamental à reciclagem dos resíduos poderia melhorar não apenas a questão do destino que deve ser dado aos resíduos, mas também a qualidade de vida dos

trabalhadores, que retiram da reciclagem a renda para sua própria sobrevivência, assim como de suas famílias (ARAÚJO *et al.*, 2015).

Embora existam ONGs promovendo os direitos dos catadores, esse movimento ainda não pode ser classificado como uma forte representação estruturada dentro do sistema judicial e econômico (SILVA; WEINS; POTINKARA, 2019). Nesse contexto, destaca-se o papel do Ministério Público.

Considerando a independência funcional inerente a cada Membro do Ministério Público, as questões relacionadas à PNRS podem ser iniciadas pela realização de um diagnóstico prévio sobre a situação atual de cada município. É possível averiguar se existe fiscalização nos depósitos que comercializam recicláveis e se há exploração de catadores e crianças, observando se são mantidos em condições indignas de trabalho e, não havendo regularização de suas atividades, devem ser imediatamente interditados (RAMOS, 2021).

#### 5.4 Diagnóstico dos Galpões de Triagem – instalações de apoio

No Quadro 7 estão apresentados os resultados obtidos, referentes às instalações de apoio dos galpões.

**Quadro 7** – Dados obtidos referentes às instalações de apoio

Município	Itens		
	Escritório	Sanitário	Refeitório
Abadia dos Dourados	-	-	-
Cascalho Rico	-	-	-
Coromandel	-	-	-
Douradoquara	-	-	-
Estrela do Sul	-	-	-
Grupiara	-	-	-
Indianópolis	-	✓	✓
Iraí de Minas	-	-	-
Monte Carmelo	-	-	-
Romaria	-	-	-

Fonte: A autora.

Por fim, analisando o último ponto, que são as instalações de apoio (escritório, sanitário e refeitório), foi verificado que apenas o município de Indianópolis dispõe de sanitário e refeitório e em nenhum município verificou-se escritório, corroborando com a pesquisa de Campos (2014), que revelou que as condições sanitárias básicas, exigidas legalmente para o

ambiente de trabalho, como sanitários e refeitórios adequados não são encontrados nas organizações e a vigilância sanitária não é efetiva.

Fuão (2015) relata que galpões construídos pelas prefeituras negam a necessidade de espaços de convívio social – como cozinha, refeitório e vestiário e outros espaços que promovam a melhoria da vida dos trabalhadores. O autor comenta que, na maioria dos galpões, não há espaços para essas atividades e, quando há, são mal dimensionados. O refeitório/cozinha é o lugar do descanso e do alimento entre as jornadas de trabalho; é um espaço de escape, onde o trabalhador pode se sentir como se estivesse em casa (FUÃO, 2015).

### 5.5 Identificação das dificuldades existentes nos galpões de triagem

A análise da matriz SWOT, aplicada como ferramenta estratégica para o diagnóstico das organizações, permitiu o estudo sobre as oportunidades e ameaças externas, bem como os pontos fortes e fraquezas internas. No Quadro 8 está apresentada a matriz SWOT, elaborada a partir dos resultados obtidos.

**Quadro 8** – Matriz SWOT elaborada com base nos pontos observados

Ambiente interno		Ambiente externo	
Forças	Fraquezas	Oportunidade	Ameaça
Equipamentos disponíveis	Condições precárias do trabalho	Incentivos e oportunidades previstos em lei	Ausência de investimentos na infraestrutura
Organização dos bags e cargas	Acúmulo de materiais a serem triados	Crescimento do mercado e setor de reciclagem	Falta de apoio governamental
Sistema de coleta seletiva implantado	Ausência de acompanhamento das condições de trabalho	Boa adesão da população ao sistema de coleta seletiva	Mercado de reciclagem dominado por atravessadores
Trabalhadores esforçados	Ausência de instalações de apoio	Realização de parcerias diretas com empresas geradoras de materiais recicláveis	Oscilação do valor de venda
Potenciais agentes de educação ambiental	Desorganização contábil	Atuação em benefício de uma problemática forte	Deficiência na educação ambiental da população
-	Falta de organização da atividade produtiva	-	-

Fonte: A autora.

Considerando os pontos com potencial positivo das organizações no ambiente interno e externo, tem-se que: o fato das organizações já possuírem os equipamentos para o

desenvolvimento das atividades é um aspecto relevante, pois possibilita melhores condições de prensagem e conseqüentemente armazenagem dos recicláveis. Os municípios já possuem o sistema de coleta seletiva implantado e usufruem de boa adesão da população (visto que a coleta é realizada variando de uma a três vezes nos municípios) também são pontos importantes, necessitando apenas de ajustes visando à melhoria do sistema existente. Essas organizações atuam em benefício de uma problemática forte, que é a geração de resíduos sólidos, e provocam uma redução da quantidade de resíduos que são destinados para disposição final; logo, reduzem o custo com disposição final. Parcerias diretas com empresas geradoras de materiais recicláveis são oportunidades que precisam ser aproveitadas, uma vez que isso possibilitaria maior quantidade de material a ser comercializado.

Uma atenção maior deve ser dada ao se avaliar os pontos negativos acerca do ambiente interno e externo. Nos resultados obtidos, pode-se perceber que as organizações possuem estrutura precária, condições insalubres de trabalho e não possuem organização contábil, não há gestores qualificados para avaliarem como as atividades são realizadas e o que pode ser feito para melhorar o seu desenvolvimento. A ausência de ações de educação ambiental afeta diretamente a quantidade e a qualidade dos resíduos destinados aos galpões, pois sem o conhecimento mínimo, acabam enviando para os galpões resíduos que não são recicláveis.

No Quadro 9 estão apresentados os pontos mais relevantes propostos pelos autores, baseados em Anuardo et al. (2022) , onde são apresentadas recomendações que visam à melhoria da gestão de resíduos, abrangendo o âmbito das organizações (local de produção de bens e serviços), governos e instituições de ensino (ambiente de criação de tecnologias e conhecimentos avançados).

O quadro apresentado corrobora sobre a importância da conscientização da população para o avanço dos programas de reciclagem e a necessidade do apoio governamental para criação de dispositivos legais e incentivos para a população. As instituições de ensino possuem um papel fundamental, desenvolvendo novas tecnologias e pesquisas sobre resíduos sólidos. Desse modo, entende-se que se tais setores unirem esforços visando à problemática comum de resíduos sólidos, propiciarão excelentes resultados para a sociedade como um todo.

**Quadro 9** – Recomendações para melhoria da gestão de resíduos, tendo como objeto principal a reciclagem

<b>Setor</b>	<b>Propostas de ação</b>
Organizações	Criação de aplicativos que facilitem a comercialização de materiais recicláveis
	Fornecimento de serviços de consultoria para conscientizarem e treinarem os funcionários da empresa sobre a separação de resíduos
	Desenvolvimento de um sistema para enviarem resíduos diretamente do consumidor à empresa de reciclagem
Governos	Criação de dispositivos legais que atendam à especificidade de regiões e municípios para subsidiarem o cumprimento da legislação federal
	Criação de leis que estabeleçam a substituição gradual de produtos com alto impacto ambiental por produtos biodegradáveis
	Incluírem os recicladores informais (catadores) no processo de gestão e tratamento de resíduos sólidos, conciliando seus interesses com os demais
	Promoverem a conscientização ambiental da população, esclarecendo a correta classificação dos resíduos sólidos urbanos para destinação. Por exemplo: ações de publicidade, ensino em escolas e orientação de voluntários nos pontos de coleta de lixo
	Formação de parcerias com <i>startups</i> ou empresas de tecnologia para desenvolvimento de sistemas de busca online que indiquem melhores opções de descarte à população
	Incentivarem a correta destinação dos resíduos sólidos urbanos, premiando os cidadãos com vales-alimentação e entrada gratuita em eventos culturais, dentre outros.
Instituições de ensino	Realização de pesquisas sobre soluções tecnológicas e gestão de resíduos sólidos em parceria com instituições e pesquisadores de países com alto desempenho em gestão de resíduos
	Desenvolvimento de tecnologias voltadas para a reciclagem de diferentes tipos de resíduos
	Conscientização da comunidade escolar através de ações e disponibilização de materiais sobre quais resíduos são permitidos nas lixeiras, para coleta seletiva
	Instituírem um período cíclico de conscientização da comunidade escolar sobre a importância de se reduzir o desperdício e aumentarem a reciclagem para se desenvolver hábitos de descarte e consumo conscientes
	Formação de parcerias com a comunidade local para se ensinar sobre destinação correta de lixo e limpeza pública

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base em Anuardo et al. (2022).

Por fim, considerando os temas aqui abordados, foi realizado o cruzamento dos fatores obtidos na matriz SWOT (Quadro 10). Nele, estão apresentadas as questões que devem ser aproveitadas e melhoradas nos galpões de triagem estudados.

**Quadro 10** – Cruzamento dos fatores obtidos na matriz SWOT

	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<b>Forças</b>	Tendo em vista os equipamentos disponíveis nos galpões e que o sistema de coleta seletiva está implantado, são necessárias ações de políticas públicas que fortaleçam o desenvolvimento das atividades nos galpões e a coleta seletiva realizada nos municípios, de maneira que atinja mais cidadãos no município e melhore a qualidade dos recicláveis separados por eles.	Embora a falta de apoio governamental e a ausência de investimentos na infraestrutura sejam pontos fundamentais para o desenvolvimento das atividades, a forma de desenvolvê-las pode reduzir a dificuldade de comercialização. É necessário um auxílio técnico para avaliar nesses locais a quantidade gerada de recicláveis por semana/mês e verificar estratégias de venda que sejam mais lucrativas. Pode-se avaliar também as condições em que a venda seja realizada por municípios, conjuntamente
<b>Fraquezas</b>	Apesar de a organização possuir instalações precárias, não se deve deixar que isso impeça o crescimento do mercado da venda de recicláveis e desmotive a população, referente ao sistema de coleta seletiva. Evidencia-se a sua atuação em benefício de uma problemática forte e isso deve ser a base para superar as dificuldades internas da organização.	O acúmulo de materiais a serem triados deve ser evitado, pois uma vez acumulados, menos materiais serão prensados e estarão disponíveis para comercialização, o que pode dificultar a mesma. O acompanhamento das condições de trabalho é essencial para se avaliar o funcionamento da organização e seus pontos críticos.

**Fonte:** A autora.

Tendo em vista que os municípios estão organizados em um consórcio público, é necessário um plano de ação para criar redes com benefícios econômicos para cada um dos empreendimentos que esses galpões formam. Conforme proposto por Tirado-Soto e Zamberlan (2013), são necessários dois tipos de apoio para cada empreendimento: apoio técnico e financeiro às necessidades físicas (entreposto de reciclagem, equipamentos e transporte) e treinamento e apoio à gestão. De acordo com os autores, esses dois tipos de suporte permitem padronizar a produção. Como o objetivo é a venda conjunta de materiais recicláveis, é necessário atender às demandas das indústrias em termos de qualidade e quantidade.

A comercialização em rede permite a comercialização diretamente com as indústrias/empresas e possibilita a participação em programas governamentais e/ou de instituições e/ou empresas, apresentando projetos que visam a melhorias nas condições de trabalho nas organizações de catadores de materiais recicláveis (FUZZI; LEAL, 2018).

## 5.6 Ações prioritárias para adequações dos galpões

A partir da caracterização da situação atual e dos estudos realizados, algumas ações foram identificadas como prioritárias para a melhoria das condições de trabalho nos galpões de triagem dos municípios pertencentes ao RIDES.

As seguintes ações foram identificadas como prioritárias para adequação dos galpões, considerando os pontos apresentados no Quadro 10:

- a) Formalização das organizações;
- b) Adequação dos empreendimentos, no que tange aos documentos necessários para o seu funcionamento;
- c) Treinamentos para instruir os trabalhadores sobre os riscos associados ao trabalho de triagem;
- d) Disponibilizar os EPIs necessários para o desenvolvimento das atividades;
- e) Treinamentos para instruir os trabalhadores na utilização dos equipamentos;
- f) Acompanhamento técnico para auxiliar no controle de processos (incluindo volumes coletados e vendidos, renda gerada);
- g) Organização do galpão;
- h) Definir condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, tais como sanitários, vestiários, refeitórios, cozinhas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa traz algumas contribuições significativas, das seguintes formas: (1) Levantamento das características de galpões de triagem em municípios de pequeno porte (populações inferiores a 50 mil habitantes); (2) Avaliação do funcionamento dos equipamentos existentes (3) Análise da organização do layout interno dos galpões e (4) condições de trabalho dos catadores.

Os resultados obtidos podem servir para que os municípios reavaliem as políticas públicas e a gestão ambiental do município como um todo. Assim, devido aos benefícios ambientais e impactos positivos da triagem, da saúde e dos ambientes de trabalho dos catadores, estes merecem uma atenção maior dos governos locais, servindo também para locais com situações semelhantes.

A principal contribuição desse trabalho foi verificar que, apesar da existência das organizações, o poder público municipal muitas vezes não estimula sua formalização nem avalia melhorias para o serviço, aumentando a insegurança e a vulnerabilidade deste grupo de trabalhadores. Os problemas estruturais de gestão e sustentabilidade das organizações de catadores estudadas necessitam de um olhar crítico para que se alcancem alguns dos objetivos da PNRS, e de debate de propostas de aprimoramento para as dificuldades existentes.

São necessários maiores investimentos e políticas públicas que incentivem a sociedade e os prestadores de serviços do setor de resíduos a buscarem melhores resultados referentes à quantidade de materiais recicláveis. Medidas de educação ambiental também são essenciais, pois uma população que entende o que é a coleta seletiva e o que são os resíduos recicláveis, consequentemente melhorará a qualidade dos resíduos que chegam aos galpões, o que possibilitaria uma melhor comercialização.

O fato de não ter sido realizada análise quantitativa dos materiais recicláveis é um fator limitante, uma vez que dados dessa natureza poderiam revelar problemas que dados qualitativos não alcançam. Assim, como sugestão para pesquisas futuras, tem-se:

- avaliação da estrutura dos galpões, comparando locais que possuem equipamentos e locais que não os possuem;
- verificação da influência da aquisição de equipamentos, no volume total reciclado;
- riscos ergonômicos associados a cada situação;
- comparação de galpões de diferentes regiões do Brasil e a nível internacional.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, Andrew; NANDEIBAM, Shasikanta; O'SHEA, Lucy. Explaining the variation in household recycling rates across the UK. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 70, n. 11, p. 2214–2223, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.06.028>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800911002758>. Acesso em: 7 ago. 2022.
- AGOSTINI, Josieli; BUSATO, Maria Assunta. Coleta e separação de materiais recicláveis potencialidades e limitações de associações de catadores. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. e1711225260, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25260>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25260/22252>. Acesso em: 3 mar. 2023.
- AGOVINO, Massimiliano; CERCIELLO, Massimiliano; MUSELLA, Gaetano. The good and the bad: Identifying homogeneous groups of municipalities in terms of separate waste collection determinants in Italy. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 98, p. 297–309, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.003>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1470160X18308653?via%3Di> hub. Acesso em: 7 out. 2022.
- ALVES, Ketlen Faião *et al.* Riscos ocupacionais de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis em JI-Paraná-RO. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE (CONRESOL), 1., 2018, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento (IBEAS), 2018.
- ANUARDO, Rafaela Garbelini *et al.* Toward a cleaner and more sustainable world: A framework to develop and improve waste management through organizations, governments and academia. **Heliyon**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. e09225, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09225>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S2405844022005138>. Acesso em: 7 jan. 2023.
- ANUÁRIO DA RECICLAGEM 2021. Brasília, DF: Instituto Pragma; São Paulo: ANCAT, 2021. Disponível em: [https://ancat.org.br/wp-content/uploads/2022/07/61cc5f12957d186a623aebc9\\_Anua%CC%81rio-da-Reciclagem-2021-1.pdf](https://ancat.org.br/wp-content/uploads/2022/07/61cc5f12957d186a623aebc9_Anua%CC%81rio-da-Reciclagem-2021-1.pdf). Acesso em: 18 set. 2022.
- APARCANA, Sandra. Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. **Waste Management**, [s. l.], v. 61, p. 593–607, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.028>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1630767X>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- ARAÚJO, Eliane Cristina de *et al.* Condições de trabalho nas cooperativas de reciclagem na região de Maringá: uma análise sob a ótica do trabalho decente. **A Economia em Revista**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 107–119, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4025/aere.v23i2.24745>. Disponível

em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EconRev/article/view/50644/pdf>. Acesso em: 18 nov. 2022

AREAS, N. C. **Análise das centrais de triagem do Programa de Coleta Seletiva da Cidade de São Paulo-SP**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/118104/areas\\_nc\\_tcc\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/118104/areas_nc_tcc_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 2 set. 2022.

ASANTE, Benedicta O.; BATH, Brenna; TRASK, Catherine. Trunk posture assessment during work tasks at a Canadian recycling center. **International Journal of Industrial Ergonomics**, [s. l.], v. 68, p. 297–303, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.09.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814117300331>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

AYRES, Isabel Gomes; OTTO, Iliane Müller; SERRAT, Nathana Isabel Mattos. Modelo de Sistema de Gestão Ambiental (MSGa): uma proposta a ser desenvolvida em Cooperativas de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos (CTRSU). **Revista Thema**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 120–129, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.13.2016.120-129.327>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/327>. Acesso em: 9 ago. 2022.

AZEVEDO, Bruno Duarte *et al.* Improving urban household solid waste management in developing countries based on the German experience. **Waste Management**, [s. l.], v. 120, p. 772–783, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.11.001>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X20306176>. Acesso em: 9 ago. 2022.

AZEVEDO, Bruno Duarte; SCAVARDA, Luiz Felipe; CAIADO, Rodrigo Goyannes Gusmão. Urban solid waste management in developing countries from the sustainable supply chain management perspective: A case study of Brazil's largest slum. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 233, p. 1377–1386, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.162>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652619321249?via%3Dihub>. Acesso em: 8 nov. 2022.

BABAEI, Ali Akbar *et al.* Household recycling knowledge, attitudes and practices towards solid waste management. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 102, p. 94–100, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344915300331>. Acesso em: 18 ago. 2022.

BERTICELLI, Ritielli *et al.* Contribuição da coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável municipal. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 13, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n2p781-796>. Disponível em:

<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/6409/6243>. Acesso em: 9 ago. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Convênio/Acordo**. Brasília, DF: 2020. Portal da Transparência. Disponível em: <https://www.portaltransparencia.gov.br/convenios/891277?ordenarPor=data&direcao=desc>. Acesso em: 3 nov. 2022.

BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jan. 2007.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2002.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 ago. 2010.

BRASIL. Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 dez. 1971.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 abr. 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto de galpões de triagem**. Brasília, DF: Ministério das Cidades: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <https://ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/manualcoletaseletiva.pdf>. Acesso em: 21 maio 2022.

BRASIL. Ministério de Estado do Trabalho de Previdência. **Portaria MTP Nº 2.175, de 28 de julho de 2022**. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI. (Processo nº 19966.101223/2021-46). Brasília, DF: MTP, 2022a. Disponível em: [https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portariamtp2175\\_2022.htm](https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portariamtp2175_2022.htm). Acesso em: 11 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2022b. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 18 maio 2022.

BRASIL. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BROITMAN, Dani; AYALON, Ofira; KAN, Iddo. One size fits all? An assessment tool for solid waste management at local and national levels. **Waste Management**, [s. l.], v. 32, n. 10, p. 1979–1988, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X12002322>. Acesso em: 11 jul. 2022.

CAMPOS, H. K. T. Recycling in Brazil: Challenges and prospects. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 85, p. 130–138, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.017>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344913002243>. Acesso em: 19 ago. 2022.

CAMPOS, Larissa Sousa. **Processo de triagem dos materiais recicláveis e qualidade: alinhando a estratégia de manufatura às exigências do mercado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção: Ergonomia e Organização do Trabalho) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-98ZG69>. Acesso em: 8 mar. 2023.

CAMPOS-ALBA, Cristina María *et al.* The selective collection of municipal solid waste and other factors determining cost efficiency. An analysis of service provision by spanish municipalities. **Waste Management**, [s. l.], v. 134, p. 11–20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.07.039>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21004256>. Acesso em: 29 ago. 2022.

CANO, Nathalia Silva de Souza Lima; IACOVIDOU, Eleni; RUTKOWSKI, Emília Wanda. Typology of municipal solid waste recycling value chains: A global perspective. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 336, p. 130386, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130386>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622000324>. Acesso em: 14 abr. 2023.

CAPRARA, Patrícia Tomedi; REICHERT, Geraldo Antônio. A compostagem como alternativa de tratamento de resíduos sólidos urbanos orgânicos-considerações para projetos futuros de unidades de triagem e compostagem. *In*: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 6, 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: IBEAS, 2015. p. 1-11. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/III-028.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

CARNEIRO, Erick Fernando. **Gestão de resíduos sólidos: vitalidade do contrato administrativo na relação entre município e cooperativa de catadores de materiais recicláveis**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito do Centro de Ciências Jurídicas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223753/Versal%20final%20-%2020.05.2021%20-%20TCC%20Erick%20F%20Carneiro-mesclado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 8 abr. 2023.

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de *et al.* Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 18, n. 11, p. 3115–3124, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013001100002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/RDFvSTprvh8CBzXrsZNRpQN/?lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2022.

CHANG, Dong Shang; LIU, Wenrong; YEH, Li Ting. Incorporating the learning effect into data envelopment analysis to measure MSW recycling performance. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 229, n. 2, p. 496–504, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.01.026>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221713000738>. Acesso em: 15 ago. 2022.

CHENG, Cheng et al. Reliability analysis for multiple-stage solid waste management systems. **Waste Management**, [s. l.], v. 120, p. 650–658, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.10.035>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez34.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X20306061>. Acesso em: 11 jul. 2022.

COELHO, Juliana Penteado; TOCCHETTO, Marta Regina Lopes; MEINHARDT JÚNIOR, Erny Lauro. Centrais de triagem de resíduos (CTR): uma solução para o gerenciamento em municípios de pequeno porte. **Revista Monografias Ambientais**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 3019–3025, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130810930>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/10930>. Acesso em: 6 jul. 2022.

COLVERO, Diogo Appel et al. Use of a geographic information system to find areas for locating of municipal solid waste management facilities. **Waste Management**, [s. l.], v. 77, p. 500–515, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.036>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18302599>. Acesso em: 20 ago. 2022.

COLVERO, Diogo Appel; SOUZA, Sibeles Maki de. Avaliação de riscos ocupacionais aos catadores de materiais recicláveis: estudo de caso no município de Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [s. l.], v. 12, n. 26, p. 161–177, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtts>. Acesso em: 21 ago. 2022.

CONCEIÇÃO, Rejeane Santos da. **Saúde Ambiental: riscos ocupacionais enfrentados por catadores de materiais recicláveis cooperativados**. 2021. Dissertação (Mestrado em Território, Ambiente e Sociedade). Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2021. Disponível em: <http://ri.ucs.br:8080/jspui/bitstream/prefix/4539/1/DISSERTACAOREJEANECONCEI%c3%87%c3%83O.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2023.

CONKE, Leonardo S. Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 134, p. 129–135, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.03.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344918301009>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 199–212, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.AO14>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2022.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal RIDES – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável**. Uberlândia: Consórcio Intermunicipal RIDES, 2015. v. 1. Disponível em: <https://rides.mg.gov.br/uploads/publicacoes/pgirs-rides/pgirs.rides.volume.I.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2022.

CUDJOE, Dan; YUAN, Qianqian; HAN, Myat Su. An assessment of the influence of awareness of benefits and perceived difficulties on waste sorting intention in Beijing. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 272, p. 123084, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123084>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620331292>. Acesso em: 25 ago. 2022.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 01–13, 2008. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/17591>. Acesso em: 2 jul. 2022.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 685–698, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040129347>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/jLnBfyWrW7MPPVZSz46B8JG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2022.

DUTRA, Renato Meira de Sousa; YAMANE, Luciana Harue; SIMAN, Renato Ribeiro. Influence of the expansion of the selective collection in the sorting infrastructure of waste pickers' organizations: A case study of 16 Brazilian cities. **Waste Management**, [s. l.], v. 77, p. 50–58, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18303015>. Acesso em: 13 jul. 2022.

DUTRA, Renato Meira de Souza. **Avaliação do cenário de compra e venda de resíduos sólidos recicláveis nos municípios do Condoeste/ES**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/9546>. Acesso em: 10 maio 2022.

EL-DEIR, Soraya Giovanetti. **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada**. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2014. Disponível em: [https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2402/1/livro\\_residuos\\_solidos\\_2014.pdf](https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2402/1/livro_residuos_solidos_2014.pdf). Acesso em: 21 jul. 2022.

EUCLYDES, Ana Carolina Pinheiro. Contradições da política ambiental por meio de incentivos financeiros: os casos do ICMS ecológico e da CFEM nos municípios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais, Brasil). **Revista Árvore**, [s. l.], v. 37, n. 6, p. 1083–1092, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/p6myxqMqcYqxXKzXDB3vNYf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 ago. 2022.

EXPÓSITO, Alfonso; VELASCO, Francisco. Municipal solid-waste recycling market and the European 2020 Horizon Strategy: A regional efficiency analysis in Spain. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 172, p. 938–948, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.221>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617325234>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FATTOR, Marcus Vinícius; VIEIRA, Melissa Gurgel Adeodato. Application of human HAZOP technique adapted to identify risks in Brazilian waste pickers' cooperatives. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 246, p. 247–258, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.128>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147971930756X>. Acesso em: 1 out. 2023.

FERNANDES, Djair Roberto. Uma visão sobre a análise da matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **Ciência Jurídica Empresarial**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 57–68, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17921/2448-2129.2012v13n2p%25p>. Disponível em: <https://revistajuridicas.pgskroton.com.br/article/view/720>. Acesso em 14 jun. 2022.

FERNANDES, Tassiana Justino. Consórcio público intermunicipal como alternativa para a estão de resíduos sólidos em pequenas cidades. *In*: EPCC – Encontro Nacional de Produção Científica, 10, 2017, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/epcc/trabalhos/consorcio-publico-intermunicipal-como-alternativa-para-a-gestao-de-residuos-soli?lang=pt-br#>. Acesso em 27 ago. 2022.

FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; JUCÁ, José Fernando Thomé. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 513–521, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017147551>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/vZgjCDJfyLhfvZtSBgnsSbL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 5 ago. 2022.

FERRI, Giovane Lopes; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; RIBEIRO, Glaydston Mattos. Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. **Waste Management**, [s. l.], v. 40, p. 173–191, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.036>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X15001397>. Acesso em: 8 ago. 2022.

FERRONATO, Navarro *et al.* Selective collection of recyclable waste in Universities of low-middle income countries: Lessons learned in Bolivia. **Waste Management**, [s. l.], v. 105, p.

198–210, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.02.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20300726>. Acesso em: 29 ago. 2022.

FIDELIS, Reginaldo *et al.* Socio-productive inclusion of scavengers in municipal solid waste management in Brazil: Practices, paradigms and future prospects. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 154, p. 104594, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104594>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344919305002>. Acesso em: 25 jul. 2022.

FIDELIS, Reginaldo; COLMENERO, João Carlos. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 130, p. 152–163, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344917304329>. Acesso em: 12 ago. 2022.

FONSECA, Reinaldo Aparecida *et al.* ICMS Ecológico: uma análise do modelo adotado pelo estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. l.], v. 11, n. 3, 2015. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v11i3.1971>. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1971>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FROTA, Antonio Jackson Alcantara *et al.* Implantação de um sistema de coleta seletiva: aspectos legais e de sustentabilidade. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 129–155, 2015. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v4e12015129-155>. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/2312](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/2312). Acesso em: 15 ago. 2022.

FUÃO, Fernando Freitas. **Manual construir e reformar um galpão de reciclagem**. Porto Alegre: Edição do Autor, 2015.

FUSS, Maryegli; BARROS, Raphael T.V.; POGANIETZ, Witold Roger. The role of a socio-integrated recycling system in implementing a circular economy – The case of Belo Horizonte, Brazil. **Waste Management**, [s. l.], v. 121, p. 215–225, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.12.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X20306954>. Acesso em: 28 abr. 2023.

FUZZI, Fernanda Regina; LEAL, Antonio Cezar. Cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis organizadas em rede: Rede Cataoeste, São Paulo, Brasil. **Revista Formação (ONLINE)**, [s. l.], v. 25, n. 45, p. 123–155, 2018. DOI: <https://doi.org/10.33081/formacao.v25i45.5495>. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/5495/4513>. Acesso em: 2 maio 2023.

GADALETA, Giovanni *et al.* Sustainability assessment of municipal solid waste separate collection and treatment systems in a large metropolitan area. **Sustainable Production and Consumption**, [s. l.], v. 29, p. 328–340, 2022. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.023>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550921003079>. Acesso em: 11 ago. 2022.

GALAVOTE, Tânia *et al.* Modelos de referência de atividades operacionais aplicáveis às OCMR. *In: SIMAN, Renato Ribeiro et al. (org.). Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis: Inovações na Gestão*. Belo Horizonte: Poisson, 2022.

GHAEDRAHMATI, Zahra *et al.* Urban informal waste recycling in Tehran: Knowledge, attitudes and practices towards health risks during recycling process. **Cleaner Waste Systems**, [s. l.], v. 4, p. 100064, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100064>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772912522000641>. Acesso em: 29 abr. 2023.

GODOY, Manuel Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, [s. l.], v. 23, p. 1–12, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333228745001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2022.

GUARNIERI, Patricia; CERQUEIRA-STREIT, Jorge A.; BATISTA, Luciano C. Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 153, p. 104541, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104541>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919304471>. Acesso em: 2 maio 2023.

GUERRERO, Lilliana Abarca; MAAS, Ger; HOGLAND, William. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste Management**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 220–232, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X12004205>. Acesso em: 12 nov. 2022.

GUTBERLET, Jutta. Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. **World Development**, [s. l.], v. 138, p. 105195, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105195>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X20303223>. Acesso em: 18 out. 2022.

HENRIQUE, Roberto Luis da Silva. **Estudo ergonômico de construção de bancada de trabalho para cooperativas de catadores de materiais recicláveis: uma perspectiva socioambiental**. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.btd.uerj.br:8443/bitstream/1/17684/2/Disserta%20da%20Silva%20Henrique%20-%202020%20-%20Completo.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

IBÁÑEZ-FORÉS, Valeria *et al.* Influence of implementing selective collection on municipal waste management systems in developing countries: A Brazilian case study. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 134, p. 100–111, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.027>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344917304652>. Acesso em: 15 jul. 2022.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/YgnDNBgW633Y8nfLF5pqLxc/?lang=pt>. Acesso em: 5 ago. 2022.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 140–153, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.AO10>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/wT89zMbRXXq4P8tKfFkByVK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2022.

KUMAR, Sunil *et al.* Challenges and opportunities associated with waste management in India. **Royal Society Open Science**, [s. l.], v. 4, n. 3, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.160764>. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsos.160764>. Acesso em: 21 ago. 2022.

KUMARI, Santoshi; KIRAN, U.V. Prevalence of health problems of rag pickers due to various hazards at Lucknow city. **Human Factors in Healthcare**, [s. l.], v. 2, p. 100023, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hfh.2022.100023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772501422000203>. Acesso em: 18 out. 2022.

LEITE, Nirlania Diógenes *et al.* Influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos sobre o número de unidades de triagem e compostagem do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30<sup>o.</sup>, 2019, Natal. **Anais [...]** Natal: ABES, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/55140>. Acesso em: 13 ago. 2022.

LIMA, Priscila de Moraes *et al.* Environmental assessment of existing and alternative options for management of municipal solid waste in Brazil. **Waste Management**, [s. l.], v. 78, p. 857–870, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X1830429X>. Acesso em: 25 jul. 2022.

LINARES, Carla Fátima Torres. **Triagem de Materiais Recicláveis: recomendações técnicas para projetos de galpões**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/34835>. Acesso em: 8 jul. 2022.

LOPES, Maria Gabrielly. **Propostas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para municípios considerados como “pequeno porte”**: sistematização de diretrizes e procedimentos relacionados à educação ambiental. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Centro Universitário UNIFACVEST. Lages, 2019. Disponível em:

<https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/e4533-tcc-maria-gabrielly-lobes--mat.-847524---turma-4710n.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2022.

LUNA, Karla Patricia de Oliveira *et al.* Incidência de animais sinantrópicos nocivos em associação de catadores de materiais recicláveis. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 12, n. 10, p. 209–222, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0018>. Acesso em 19 ago. 2023.

MACEDO, Luciana Alves Rodrigues; LANGE, Liséte Celina. AVALIAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS ARRANJOS TERRITORIAIS ÓTIMOS EM MINAS GERAIS. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Ambiental e Sanitária, 14., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ABEAS, 2018.

MADEIRA, Carlos Guilherme; MADEIRA, Júlio César; MADEIRA, Luiz Eduardo. CONSÓRCIO PÚBLICO: uma análise do instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, [s. l.], v. 8, p. 509–520, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5902/198136948366>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8366>. Acesso em: 18 jul. 2022.

MANAF, Latifah Abd; SAMAH, Mohd Armi Abu; ZUKKI, Nur Ilyana Mohd. Municipal solid waste management in Malaysia: Practices and challenges. **Waste Management**, [s. l.], v. 29, n. 11, p. 2902–2906, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.07.015>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X08002766>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 91–105, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.007.001.A006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/kZV9T6f3fDPsf5gMMMCKqN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 set. 2022.

MARGALLO, María *et al.* Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support. **Science of The Total Environment**, [s. l.], v. 689, p. 1255–1275, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.393>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719329663>. Acesso em: 2 maio 2023.

MÁRQUEZ, Ana Julieth Calderón; RUTKOWSKI, Emília Wanda. Waste management drivers towards a circular economy in the global south – The Colombian case. **Waste Management**, [s. l.], v. 110, p. 53–65, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.016>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20302397>. Acesso em: 20 jul. 2022.

MENDONÇA, Mateus Calligioni de. **Os pequenos municípios e os grandes problemas dos resíduos sólidos: caminhos para uma cidade sem (muito) lixo**. 2022. Dissertação (Mestrado em Gestão para a Competitividade). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022. Disponível

em:

[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32475/TA\\_Mateus\\_Mendonca\\_Formatado\\_vers%c3%a3o\\_05set22.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32475/TA_Mateus_Mendonca_Formatado_vers%c3%a3o_05set22.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 5 maio 2023.

MIEZAH, Kodwo *et al.* Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. **Waste Management**, [s. l.], v. 46, p. 15–27, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15301185>. Acesso em: 7 jan. 2023.

MINAS GERAIS (MG). Lei nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios. **Diário do Executivo “Minas Gerais”**, Belo Horizonte, MG, 12 jan. 2009.

MINAS GERAIS (MG). Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. **Diário do Executivo “Minas Gerais”**, Belo Horizonte, MG, 22 nov. 2011.

MINAS GERAIS (MG). Lei nº 45.975, de 4 de junho de 2012. Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. **Diário do Executivo “Minas Gerais”**, Belo Horizonte, MG, 5 jun. 2012.

MIRANDA, Nathallia; MATTOS, Ubirajara. Revisão dos modelos e metodologias de Coleta Seletiva no Brasil. **Sociedade & Natureza**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 1–22, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v30n2-2018>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3213/321364350001/321364350001.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2022.

MORAES, José Laécio de. Os consórcios públicos e a gestão integrada de resíduos sólidos em pequenos municípios do estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, [s. l.], v. 3, n. 6, p. 1171–1180, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2014>. Acesso em: 15 set. 2022.

MORAES, Luiz R S; BORJA, Patrícia C. Gestão integrada e sustentável e tecnologias apropriadas para manejo de resíduos sólidos urbanos—um outro paradigma. *In*: Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos de AIDIS, 3., 2009, Buenos Aires. **Anais [...]**. Buenos Aires: AIDIS, 2009.

MOREIRA, Ana Maria Maniero; GÜNTHER, Wanda Maria Risso; SIQUEIRA, Carlos Eduardo Gomes. Workers’ perception of hazards on recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 771–780, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.01852017>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2019.v24n3/771-780/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MOUTINHO, Cristiane dos Santos. **Determinantes da coleta seletiva nos municípios brasileiros**. 2013. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2013.

MURAKAMI, Fabio *et al.* How the Brazilian government can use public policies to induce recycling and still save money? **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 96, p. 94–101, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.083>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614003163>. Acesso em: 29 out. 2022.

NABIZADEH, Ramin *et al.* Characteristics and health effects of volatile organic compound emissions during paper and cardboard recycling. **Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 56, p. 102005, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670719335462>. Acesso em: 21 abr. 2023.

NUNES, Maria Elisa de Lima. **Mapeamento de processos e matriz SWOT: um estudo de caso em uma cooperativa de resíduos eletrônicos**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. Disponível em: [https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/3725/PROJETO\\_FINAL\\_Maria\\_Elisa\\_21042192%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/3725/PROJETO_FINAL_Maria_Elisa_21042192%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 18 nov. 2022.

O CATADOR é legal: um guia na luta pelos direitos dos catadores de materiais recicláveis. [Belo Horizonte]: MPMG, [20--].

OLIVEIRA, Bruna Aparecida de *et al.* Aplicação da Matriz SWOT em uma empresa de Tornearia situada no Paraná. In: Encontro de Engenharia de Produção, 11., 2017, Campo Mourão. **Anais [...]**. Campo Mourão: UNESPAR, 2017. p. 1–12. Disponível em: [http://anais.unespar.edu.br/xi\\_eepa/data/uploads/artigos/6/6-11.pdf](http://anais.unespar.edu.br/xi_eepa/data/uploads/artigos/6/6-11.pdf). Acesso em: 3 jun. 2022.

OLIVEIRA, Denise Alves Miranda de. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: Estudo em uma Cooperativa em Salvador/BA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/31820>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ONOFRE, Yasmin Silva *et al.* Adequação dos municípios de pequeno porte à Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): um estudo em cinco municípios mineiros (Barbacena, Antonio Carlos, Ibertioga, Juiz de Fora e Santos Dumont). In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: IBEAS, 2014. p. 1-10. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/III-035.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2022.

PARREIRA, Gabriela Fonseca. **Coleta seletiva solidária: agregando valor pela integração da cadeia da reciclagem**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/NVEA-857HNR>. Acesso em: 8 mar. 2023.

PEDERSEN, Jiesper Tristan Strandsbjerg; MANHICE, Halaze. The hidden dynamics of household waste separation: An anthropological analysis of user commitment, barriers, and the gaps between a waste system and its users. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 242, p. 116285, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.281>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619309916>. Acesso em: 18 ago. 2022.

PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira. **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

PEREIRA, Greisson Almeida; MOREIRA, Tito Belchior da Silva. Consórcio Público Intermunicipal: características dos municípios participantes. **Revista de Políticas Públicas**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 307–325, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3211/321146417020/html/>. Acesso em: 2 set. 2022.

PEREIRA, Luana Karoline; OLIVEIRA, André Luis de. Procedimentos legais para a formalização ambiental de barracões de reciclagem: um relato de experiência e análise documental acerca do município de Janiópolis – PR. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. 1, p. 428–437, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22408/rev312018103428-437>. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/103>. Acesso em: 21 nov. 2022.

PEREIRA, Marlene de Paula; SOUZA, Kayque Silva. Política nacional de resíduos sólidos (PNRS): avanços ambientais e viés social nos municípios de pequeno porte. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**, [s. l.], v. 17, n. 32, p. 189–210, 2017. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/17509>. Acesso em: 28 jul. 2022.

PÉREZ-LÓPEZ, Gemma *et al.* Cost efficiency in municipal solid waste service delivery. Alternative management forms in relation to local population size. **European Journal of Operational Research**, [s. l.], v. 255, n. 2, p. 583–592, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.05.034>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037722171630371X>. Acesso em: 5 set. 2022.

PIMENTEL, Cristine Helena Limeira *et al.* A gestão das rotas tecnológicas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de João Pessoa/PB. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 7063–7088, 2020. DOI: DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-126>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6834>. Acesso em 25 ago. 2022.

PINHEIRO, Priscila Tinelli; FRANCISCHETTO, Gilsilene Passon Picoretti. A política nacional de resíduos sólidos como mecanismo de fortalecimento das associações de catadores de materiais recicláveis. **Derecho y Cambio Social**, [s. l.], v. 43, p. 1–24, 2016. Disponível em: <http://191.252.194.60:8080/handle/fdv/596>. Acesso em: 23 ago. 2022.

PLATA-DÍAZ, Ana María *et al.* Alternative management structures for municipal waste collection services: The influence of economic and political factors. **Waste Management**, [s. l.], v. 34, n. 11, p. 1967–1976, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.07.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X14002888>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

QUEIROZ, José; PINTO FILHO, Jorge. Desafios dos municípios brasileiros de pequeno porte para atendimento à Lei nº 12.305/2010. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, [s. l.], v. 19, n. 41, 2022. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5516>. Acesso em: 7 maio 2023.

RAJÃO, Jussara Cardoso. **Riscos e estratégias de prevenção na triagem de materiais recicláveis**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31682>. Acesso em: 18 jul. 2022.

RAMOS, Angelita Messias. Breves considerações sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a atuação do Ministério Público. **Revista Jurídica do Ministério Público do Estado do Tocantins**, Tocantins, v. 1, n. 19, p. 132–161, 2021. Disponível em: <https://cesaf.mpto.mp.br/revista/index.php/revistampto/article/view/50>. Acesso em 5 abr. 2023.

REIS, Paula Thaise Bermudez dos; MATTOS, Ubirajara Aluizio De Oliveira; SILVA, Elmo Rodrigues da. Gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios do Brasil: Uma revisão dos métodos de avaliação. **Revista Internacional de Ciências**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.12957/ric.2016.20753>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric/article/view/20753>. Acesso em: 8 ago. 2022.

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina Rizpah. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfacEHS**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 1–18, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Helena-Ribeiro/publication/242243074\\_A\\_PANORAMA\\_OF\\_SELECTIVE\\_WASTE\\_COLLECTION\\_IN\\_BRAZIL\\_CHALLENGES\\_AND\\_PROSPECTS\\_TAKEN\\_FROM\\_3\\_CASE-STUDIES/links/5661c26a08ae4931cd5b3ef3/A-PANORAMA-OF-SELECTIVE-WASTE-COLLECTION-IN-BRAZIL-CHALLENGES-AND-PROSPECTS-TAKEN-FROM-3-CASE-STUDIES.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Helena-Ribeiro/publication/242243074_A_PANORAMA_OF_SELECTIVE_WASTE_COLLECTION_IN_BRAZIL_CHALLENGES_AND_PROSPECTS_TAKEN_FROM_3_CASE-STUDIES/links/5661c26a08ae4931cd5b3ef3/A-PANORAMA-OF-SELECTIVE-WASTE-COLLECTION-IN-BRAZIL-CHALLENGES-AND-PROSPECTS-TAKEN-FROM-3-CASE-STUDIES.pdf). Acesso em: 29 jul. 2022.

RIBEIRO, Márcia Carla Pereira; RAZUK, Nahima Peron Coelho. Consórcio público e gerenciamento de resíduos sólidos: aspectos de eficiência e cooperação. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 151–178, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5020/23172150.2012.151-178>. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rpen/article/view/3090>. Acesso em: 2 set. 2022.

ROUSTA, Kamran; EKSTRÖM, Karin. Assessing Incorrect Household Waste Sorting in a Medium-Sized Swedish City. **Sustainability**, [s. l.], v. 5, n. 10, p. 4349–4361, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3390/su5104349>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/5/10/4349>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SANTOS, Carolina Valente. **Contratação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis pelo Poder Público: estudo em três municípios do estado de São Paulo**. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro e Educação e Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

SANTOS, Edmar Martins dos. **Análise dos Benefícios Econômicos e Ambientais da Coleta Seletiva de lixo em Paranavaí-PR**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná,

Medianeira, 2014. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22606>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SANTOS, Tabatha; ROVARIS, Nicole Regina Souza. Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva. *In: Simpósio Nacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 6., Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia, 5., 2017, São Paulo. Anais [...].* São Paulo: SINCEP, 2017. p. 1-17. Disponível em: <http://singep.org.br/6singep/resultado/430.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2022.

SAUERESSIG, Gislane Gabriele; SELBITTO, Miguel Afonso; KADEL JR, Nelson. Papel das cooperativas de reciclagem no retorno de Resíduos Sólidos Urbanos à indústria. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 355–366, 2021. DOI: 10.17765/2176-9168.2021v14n2e6537. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2022/01/artigoGi.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2022.

SCHWENGBER, Daiana. **Qualidade de vida e perfil socioeconômico de profissionais catadores de quatro cooperativas de resíduos sólidos da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.** 2015. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento Humano) - Centro Universitário La Salle, Canoas, 2015.

SIDIQUE, Shaufique F.; JOSHI, Satish v.; LUPI, Frank. Factors influencing the rate of recycling: An analysis of Minnesota counties. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 242–249, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.08.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344909001839>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SILVA, Christian Luiz da; BIERNASKI, Izabel. Avaliação das Políticas Públicas de Resíduos Sólidos Urbanos em três metrópoles brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. [s. l.], v. 11, n. 1, p. 38–61, 2017. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/155>. Acesso em: 21 ago. 2022.

SILVA, Christian Luiz da; BOLSON, Camille. Public Policy for Solid Waste and the Organization of Waste Pickers: Potentials and Limitations to Promote Social Inclusion in Brazil. **Recycling**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/recycling3030040>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2313-4321/3/3/40>. Acesso em: 14 mar. 2023.

SILVA, Christian Luiz da; FUGII, Gabriel Massao; SANTOYO, Alain Hernández. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 276–292, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.002.AO09>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/BhfmGLX7t9cqXL4CyTtf3VK/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SILVA, Christian Luiz da; WEINS, Niklas; POTINKARA, Maija. Formalizing the informal? A perspective on informal waste management in the BRICS through the lens of institutional economics. **Waste Management**, [s. l.], v. 99, p. 79–89, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.08.023>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19305422>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Revista Atual, 2001.

SILVA, Hidário Lima da; CUTRIM, Francisco de Assis Santos. Fatores relacionados ao processo saúde-doença dos catadores de materiais recicláveis. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 7, n. 5, p. 44759–44772, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n5-07.

Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/29315/23120>.

Acesso em: 19 ago. 2023.

SILVA, Mariana Oliveira. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Limitações na relação entre catadores e poder público municipal na zona da Mata de Minas Gerais (2000 - 2017)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018. Disponível em:

<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/24848/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2023.

SILVA, Monica Maria Pereira et al. Tecnologias sociais para gestão de resíduos sólidos recicláveis secos e prevenção de riscos no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 5, p. 31402–31428, 2020.

Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/17509>.

Acesso em 14 abr. 2023.

SILVA, Pamela Lais Cabral *et al.* Dificuldades enfrentadas no cotidiano de trabalho em cooperativas de triagem de material reciclável. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 355–369, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018355-369>. Disponível em:

[https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/6215](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6215). Acesso em: 19 ago. 2023.

SILVA, Wanessa de Matos Firmino. **Consórcios Públicos na gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.unb.br/handle/10482/18632>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVEIRA, Rosi Cristina Espindola da. Consórcios públicos de resíduos sólidos no Brasil: uma análise do perfil da gestão compartilhada no território. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 49–77, 2016. DOI:

<http://dx.doi.org/10.7867/2317-5443.2016v4n2p049-077>. Disponível em:

<https://bu.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/5866>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SILVEIRA, Rosi Cristina Espindola da; PHILIPPI, Luiz Sérgio. Consórcios Públicos: uma alternativa viável para a gestão regionalizada de resíduos sólidos urbanos. **Redes. Revista Do Desenvolvimento Regional**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 205–224, 2008. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/5520/552056855009.pdf>. Acesso em: 5 set. 2022.

SIMAN, Renato Ribeiro *et al.* Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. **Waste Management**, [s. l.], v. 105, p. 148–169, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.040>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20300489>. Acesso em: 5 nov. 2022.

SIMÕES, Kamilla Lira; LIMA, Renato Abreu. A importância da Coleta Seletiva em escolas públicas no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 10, n. 21, p. 63–75, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22292/mas.v10i21.993>. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/993>. Acesso em: 8 set. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (Brasil). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: visão geral: ano de referência 2019**. Brasília, DF: SNIS, 2020. Disponível em: [http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf](http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf). Acesso em: 20 jun. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (Brasil). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: visão geral: ano de referência 2020**. Brasília, DF: SNIS, 2021. Disponível em: [http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2021.pdf](http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf). Acesso em: 5 jun. 2022.

SOARES, Danilo Leandro Cardoso. **Análise dos riscos ocupacionais e acidentes de trabalho em catadores de resíduos sólidos em Cooperativas de Ceilândia-DF**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Saúde Coletiva) - Universidade de Brasília, Ceilândia, 2014.

SOARES, Edson Silva. **Plano de prevenção para controle e eliminação de riscos ocupacionais de catadores de materiais recicláveis**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3424#preview-link0>. Acesso em: 1 maio 2023.

SOUTO, Vladimir Sérgio de Aquino; LOPES, Régia Lúcia. Indicadores de gestão de resíduos sólidos e sua observância obrigatória para o estado do Rio Grande do Norte – Brasil. **HOLOS**, [s. l.], v. 8, p. 1–19, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7614/39f9193b226c3a993d0831e26ede05622ea1.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SOUZA, Luana Marriê de Moraes; GUEDES, Leonardo Guerra de Rezende. Consórcios intermunicipais em municípios de pequeno porte. **Desenvolvimento Regional em debate**, [s. l.], v. 9, p. 421–433, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v9i0.1914>. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/1914>. Acesso em: 4 set. 2022.

SOUZA, Renato Luvizoto Rodrigues de; CAMAROTTO, João Alberto. Tecnologias na Coleta Seletiva no Brasil: uma perspectiva antropotecnológica. **Revista Ação Ergonômica**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2020. Disponível em:

<https://www.revistaacaoergonomica.org/revista/index.php/ojs/article/view/262>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SOUZA, Renato Luvizoto Rodrigues de; FONTES, Andréa Regina Martins; SALOMÃO, Silvana. A triagem de materiais recicláveis e as variabilidades inerentes ao processo: estudo de caso em uma cooperativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 19, n. 10, p. 4185–4195, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.09072014>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n10/4185-4195/>. Acesso em: 9 nov. 2022.

STRUK, Michal. Distance and incentives matter: The separation of recyclable municipal waste. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 122, p. 155–162, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344917300320>. Acesso em: 7 ago. 2022.

STUMPF, Uitã Dutra; THEIS, Vanessa; SCHREIBER, Dusan. Gestão de Resíduos Sólidos em Empresas Metalomecânicas de Pequeno Porte. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 230–247, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6787119>. Acesso em: 12 ago. 2022.

THI, Ngoc Bao Dung; KUMAR, Gopalakrishnan; LIN, Chiu Yue. An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 157, p. 220–229, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.04.022>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479715300256>. Acesso em: 19 dez. 2022.

TIRADO-SOTO, Magda Martina; ZAMBERLAN, Fabio Luiz. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 1004–1012, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.025>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X12005491>. Acesso em: 8 nov. 2022.

TONG, Yen Dan; HUYNH, Thi Dan Xuan; KHONG, Tien Dung. Understanding the role of informal sector for sustainable development of municipal solid waste management system: A case study in Vietnam. **Waste Management**, [s. l.], v. 124, p. 118–127, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.01.033>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21000441>. Acesso em: 15 out. 2022.

VARELLA, Cinthia Versiani Scott. **Revirando o lixo: possibilidades e limites da reciclagem como alternativa de tratamento dos resíduos sólidos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-97KK6E>. Acesso em: 29 ago. 2022.

VASCONCELOS, Joaquim Pedro Ribeiro; GUIMARÃES, Sílvia Maria Ferreira; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. Condições de trabalho e saúde de uma associação de catadores de materiais recicláveis de Ceilândia, Brasil. **Jangwa Pana**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 364–389,

2020. DOI: <https://doi.org/10.21676/16574923.3516>. Disponível em: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/jangwapana/article/view/3516>. Acesso em: 19 ago. 2023.

VENTURA, Katia Sakihama; SUQUISAQUI, Ana Beatriz Valim. Aplicação de ferramentas SWOT e 5W2H para análise de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente Construído**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 333–349, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100378>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/PjBPmYbmRGHktMHZFPzfV9t/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2022.

VENTURA, Katia Sakihama; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento; SASSIOTTO, Maria Lúcia Passarelli. Elaboração de metodologia para formação de consórcios públicos no setor de saneamento e de resíduos sólidos. In: Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, 2., 2019, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: IBEAS, 2019. p. 1-6.

WANG, Cong et al. A smart municipal waste management system based on deep-learning and Internet of Things. **Waste Management**, [s. l.], v. 135, p. 20–29, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.08.028>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X21004621>. Acesso em: 8 out. 2022.

WANG, Shanyong *et al.* From intention to behavior: Comprehending residents' waste sorting intention and behavior formation process. **Waste Management**, [s. l.], v. 113, p. 41–50, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.031>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20302713>. Acesso em: 15 out. 2022.

WIKUATS, Caroline Fernanda Hei *et al.* Assessment of airborne particles and bioaerosols concentrations in a waste recycling environment in Brazil. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 14812, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71787-0>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-71787-0>. Acesso em: 25 abr. 2023.

WILLIAMS, I.D.; KELLY, J. Green waste collection and the public's recycling behaviour in the Borough of Wyre, England. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 139–159, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(02\)00106-4](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00106-4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344902001064>. Acesso em: 27 ago. 2022.

ZAMORA, Gabriel Flores. **Análise do processo de reciclagem dos resíduos sólidos na cidade de Porto Alegre: Unidades de Triagem e os catadores**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ZOLNIKOV, Tara Rava *et al.* A systematic review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes. **Waste Management**, [s. l.], v. 126, p. 291–308, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X21001410>. Acesso em: 2 mar. 2023.

ZOLNIKOV, Tara Rava *et al.* Continued Medical Waste Exposure of Recyclable Collectors Despite Dumpsite Closures in Brazil. **Journal of Health and Pollution**, [s. l.], v. 9, n. 23, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5696/2156-9614-9.23.190905>. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jhp/article/9/23/190905/445424/Continued-Medical-Waste-Exposure-of-Recyclable>. Acesso em: 4 maio 2023.

ZOLNIKOV, Tara Rava *et al.* Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health conditions and occupational hazards of waste collectors. **Waste Management**, [s. l.], v. 80, p. 26–39, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.047>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1830535X>. Acesso em: 2 mar. 2023.

ZON, Jéssica Luiza Nogueira *et al.* Waste pickers organizations and municipal selective waste collection: Sustainability indicators. **Waste Management**, [s. l.], v. 118, p. 219–231, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.023>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X20304657>. Acesso em: 3 ago. 2022.

ZUPELI, Maiara Leite. **Viabilidade Econômica de investimentos em ações de educação ambiental no município de Venda Nova Do Imigrante-ES**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Lato Sensu em Educação Ambiental e Sustentabilidade) – Instituto Federal do Espírito Santo, Ibatiba, 2020.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A INFRAESTRUTURA DOS GALPÕES DE TRIAGEM

INFORMAÇÕES GERAIS
Mês/Ano da entrevista:
Modo da entrevista:
Cooperativa ou Associação
Nome:
CNPJ:
Município:
Endereço Completo:
Telefone:
E-mail:
Nome do responsável:
Está formalizada?
Em operação?
Possui contrato com a prefeitura para algum serviço?
Se possui contrato, para que serviço?
a) Coleta
b) Triagem
c) Educação Ambiental
d) Serviços Ambientais

e) Compostagem
Possui convênio com a prefeitura para ajuda nas despesas?
Possui alvará de localização da prefeitura?
Possui licenciamento ambiental? (Pedir cópia)
Possui licença do corpo de bombeiros?
Possui regimento interno?
ESTRUTURA
Endereço do barracão
Nº de associados/cooperados
Uso de EPIs
Possui método de gestão da qualidade implantado (5S, Kaizen, etc) metodologias de gerenciamento empresarial?
Possui revezamento de atividades?
Equipamentos Existentes (Quantidade, modelo, capacidade):
Existem e estão em funcionamento?
a) Esteira Manual
b) Esteira mecanizada
c) Mesa de triagem
d) Carrinho plataforma
e) Carrinho manual p/ deslocar tambores
f) Empilhadeira
g) Picotadeira

h) Prensa
i) Balança
j) Elevador de carga
l) Veículos
m) Outros
n) Galpão:
a) Qual a área do Galpão (m <sup>2</sup> )?
b) De quem é o galpão?
c) O galpão é coberto?
d) Qual a altura da cobertura? (m)
Armazenamento:
Etapa de Recepção
Etapa de Pós Triagem
Etapa de Pós Prensagem
RECEPÇÃO
O município possui Coleta Seletiva?
Qual a representatividade da coleta seletiva?
Qual o percentual de resíduos provenientes:
a) De Empresas?
b) Da Prefeitura?
c) Da Catação de rua?

d) De Moradores?
e) De Doações?
Recebem resíduos de outros municípios?
Qual a qualidade dos resíduos recebidos?
Por quê?
PROCESSO PRODUTIVO
Tipo de Beneficiamento / Armazenamento:
a) Papel
b) Plástico
c) Vidro
d) Metal
e) Componentes eletrônicos
Dificuldades percebidas