



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**AVALIAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS  
RELACIONADOS À COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE  
LAGOA SANTA - MG**

**Carolina Becker Lopes**

**Belo Horizonte  
2022**

**Carolina Becker Lopes**

**AVALIAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS  
RELACIONADOS À COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE  
LAGOA SANTA - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gisele Vidal Vimieiro

Belo Horizonte  
2022

CAROLINA BECKER LOPES

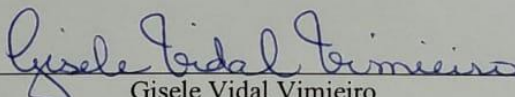
AVALIAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS  
RELACIONADOS À COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA - MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Centro Federal de Educação Tecnológica de  
Minas Gerais como requisito parcial para  
obtenção de título de Engenheira Ambiental e  
Sanitarista.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gisele Vidal Vimieiro

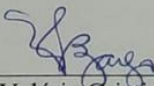
Data de aprovação: 08 / 07 / 2022

Banca examinadora:



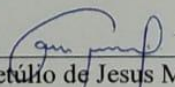
Gisele Vidal Vimieiro

Prof.<sup>a</sup> Dra. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Valéria Cristina Palmeira Zago

Prof.<sup>a</sup> Dra. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Getúlio de Jesus Moura

Secretaria de Desenvolvimento Urbano – Prefeitura Municipal de Lagoa Santa

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de ter chegado até aqui.

Aos meus pais, Cristiana e Leonardo, por todo o apoio e incentivo ao longo de toda a graduação e, principalmente, para que eu conseguisse concluir este trabalho. À minha irmã, Camila, pela sua dedicação em me ajudar com a pesquisa, por seus conselhos e por me ensinar tanto. A toda minha família, por estar sempre ao meu lado, e em especial ao Tio Lu, por ter me ajudado nessa reta final. Amo todos vocês!

Ao Gabriel, por todo apoio, dedicação e paciência ao longo de todo o percurso. Agradeço por estar sempre aqui, me proporcionando momentos felizes e acreditando em mim. Te amo!

Ao CEFET-MG por me proporcionar anos incríveis de graduação. Em especial aos professores do DCTA, que participaram dessa jornada, compartilhando seus conhecimentos e contribuindo para a minha formação acadêmica. À professora Gisele, por ter me orientado neste trabalho.

Aos profissionais da Prefeitura Municipal de Lagoa Santa, em especial aos locados na Diretoria de Meio Ambiente, pela disponibilidade e pela contribuição com a pesquisa. À população de Lagoa Santa participante da pesquisa, que foi fundamental para a conclusão do trabalho.

Aos meus amigos de infância, Júlia e Henrique, que mesmo de longe estavam sempre presentes. Ao Bernardo, pelo apoio, força e momentos de distração. Vocês são muito importantes pra mim, amo vocês!

Aos meus amigos do CEFET, por todos os anos de convivência, alegrias, desafios e crescimento, em especial: Isa, Julinha, Fael, Laura, Tiago, Japa e Gira. Vocês foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui e quero levar a nossa amizade pra sempre comigo! Eu amo todos vocês!

Por fim, dedico este trabalho a quem eu tanto queria que me visse chegar até aqui, meu avô Lois (*in memoriam*).

## RESUMO

LOPES, CAROLINA BECKER. **Avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à coleta seletiva no município de Lagoa Santa – MG.** 2022. 67p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma preocupação dos municípios, principalmente quando se trata da destinação final dada a estes materiais. Uma opção ambientalmente e economicamente favorável é a reciclagem, que é possível a partir da coleta seletiva dos RSU. O presente estudo tem o objetivo de avaliar os fatores ambientais e socioeconômicos que estão relacionados a essa prática, tendo como base a Associação de Catadores de Material Reciclável de Lagoa Santa – MG (ASCAMARE), em dois cenários distintos, em que um considera a adesão atual à coleta seletiva e o outro considera a hipotética adesão de 100% da população. Para atingir tal demanda, foi realizada visita técnica ao galpão da associação, coleta de dados em estudos disponibilizados pela prefeitura municipal e, posteriormente, classificou-se os fatores em uma escala de benefício. As avaliações realizadas permitiram classificar os fatores ambientais como benefício mediano, com a adesão atual de 35% da população, e bom, com a possível adesão de 100% dos lagoassantenses. Já para os fatores socioeconômicos, a escala foi de benefício bom, com adesão de 35% da população, e excelente, com adesão de 100% da população. Dessa forma, percebe-se que o aumento da participação popular influencia no aumento de benefícios ambientais, sociais e econômicos relacionados à coleta seletiva, mas para que ocorra esse aumento devem ser realizadas melhorias na divulgação e estruturação do programa, de modo que todos tenham conhecimento, acesso à informação e orientações. Assim, podem mudar os hábitos, participando assiduamente e contribuindo para mudanças positivas nos meios ambiente e socioeconômico.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos. Reciclagem. Educação Ambiental.

## ABSTRACT

LOPES, CAROLINA BECKER. **Evaluation of environmental and socioeconomic factors related to selective collection in the municipality of Lagoa Santa – MG.** 2022. 67p. Bachelor's thesis (Environmental and Sanitary Engineering) – Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

The management of urban solid waste (USW) is a concern of municipalities, especially when it comes to the final destination given to these materials. An environmentally and economically favorable option is recycling, which is possible from the selective collection of USW. The present study aims to evaluate the environmental and socioeconomic factors that are related to this practice, based on the Associação de Catadores de Material Reciclável de Lagoa Santa - MG (ASCAMARE), in two different scenarios, in which one considers adherence to selective collection and the other considers the hypothetical adherence of 100% of the population. To meet this demand, a technical visit to the association's warehouse was carried out, data collection was carried out in studies made available by the municipal government and, later, the factors were classified on a benefit scale. The evaluations carried out made it possible to classify the environmental factors as a medium benefit, with the current adherence of 35% of the population, and good, with the possible adherence of 100% of the lagossantenses. As for the socioeconomic factors, the scale was of good benefit, with adherence of 35% of the population, and excellent, with adherence of 100% of the population. In this way, it is clear that the increase in popular participation influences the increase in environmental, social and economic benefits related to selective collection, but for this increase to occur, improvements must be made in the dissemination and structuring of the program, so that everyone is aware, access to information and orientation. Thus, they can change their habits, participating assiduously and contributing to positive changes in the environment and socioeconomic conditions.

Keywords: Urban Solid Waste. Recycling. Environmental Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3.1</b> - Exemplo de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) denominado “Ponto Verde”...	17
<b>Figura 3.2</b> – Esquema das etapas desenvolvidas nas cooperativas e associações de catadores de resíduos recicláveis.....	20
<b>Figura 3.3</b> – Composição Gravimétrica de RSU no Brasil em 2019.....	24
<b>Figura 4.1</b> – Município de Lagoa Santa, na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). .....	28
<b>Figura 4.2</b> – Quadro de taxas e indicadores da gestão de RSU do município de Lagoa Santa em 2017.....	29
<b>Figura 4.3</b> - Quadro de descrição dos fatores ambientais da coleta seletiva avaliados e suas escalas. ....	33
<b>Figura 4.4</b> – Quadro de descrição dos fatores socioeconômicos da coleta seletiva avaliados e suas escalas.....	34
<b>Figura 5.1</b> – Esteira de triagem e tubulações direcionadas às <i>bags</i> de material reciclável.....	39
<b>Figura 5.2</b> – Gráfico da Faixa Etária dos participantes do questionário.....	42
<b>Figura 5.3</b> – Respostas dadas à questão quatro do questionário.....	45
<b>Figura 5.4</b> – Respostas dadas à questão cinco do questionário.....	45
<b>Figura 5.5</b> – Quadro de resultados dos fatores ambientais considerando a adesão atual à coleta seletiva. ....	49
<b>Figura 5.6</b> – Quadro de resultados dos fatores ambientais considerando a adesão de 100% da população à coleta seletiva. ....	51
<b>Figura 5.7</b> – Quadro de resultados dos fatores socioeconômicos considerando a adesão atual à coleta seletiva. ....	53
<b>Figura 5.8</b> – Quadro de resultados dos fatores socioeconômicos considerando a adesão de 100% da população à coleta seletiva.....	56

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 3.1</b> - Potencial de redução das emissões de CO2 em relação às quantidades recuperadas pelas organizações de catadores, em 2020.....	25
--	----



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANCAT – Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

ASCAMARE - Associação dos Catadores de Material Reciclável

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

GEEs – Gases do Efeito Estufa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LO – Licença de Operação

MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Material Reciclável

PEVs – Pontos de Entrega Voluntária

PMLS – Prefeitura Municipal de Lagoa Santa

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Santa - MG

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Resíduos sólidos urbanos – Conceito e panorama da destinação .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Coleta Seletiva .....</b>	<b>16</b>
3.2.1	<i>Participação popular na coleta seletiva .....</i>	17
3.2.2	<i>Cooperativas e associações de catadores .....</i>	18
3.2.2.1	<i>A ASCAMARE – LS .....</i>	21
<b>3.3</b>	<b>Fatores relacionados à coleta seletiva .....</b>	<b>21</b>
3.3.1	<i>Fatores ambientais .....</i>	22
3.3.2	<i>Fatores socioeconômicos .....</i>	25
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Área de estudo .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Funcionamento das cooperativas .....</b>	<b>29</b>
4.2.1	<i>Associação de Catadores de Material Reciclável de Lagoa Santa – MG (ASCAMARE–LS).....</i>	29
<b>4.3</b>	<b>Percentual de atendimento e adesão da população à coleta seletiva .....</b>	<b>30</b>
<b>4.4</b>	<b>Questionário aplicado à população de Lagoa Santa - MG.....</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Fatores ambientais e socioeconômicos .....</b>	<b>32</b>
<b>4.6</b>	<b>Proposição de melhorias.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1</b>	<b>Atualização de informações do Plano Municipal de Saneamento Básico .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2</b>	<b>Funcionamento da ASCAMARE-LS .....</b>	<b>37</b>

<b>5.3</b>	<b>Respostas ao questionário: motivos da não participação, adesão à coleta seletiva e conscientização ambiental da população de Lagoa Santa – MG .....</b>	<b>42</b>
<b>5.4</b>	<b>Avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos .....</b>	<b>47</b>
5.4.1	<i>Fatores ambientais .....</i>	48
5.4.1.1	<i>Fatores ambientais com adesão atual da população à coleta seletiva .....</i>	48
5.4.1.2	<i>Fatores ambientais com adesão de 100% da população à coleta seletiva .....</i>	50
5.4.2	<i>Fatores socioeconômicos .....</i>	52
5.4.2.1	<i>Fatores socioeconômicos com adesão atual da população à coleta seletiva .....</i>	52
5.4.2.2	<i>Fatores socioeconômicos com adesão de 100% da população à coleta seletiva .....</i>	54
<b>5.5</b>	<b>Proposição de melhorias.....</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado para a população de Lagoa Santa – MG. ....</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXO A – Rota da coleta regular de resíduos sólidos urbanos e da coleta seletiva em Lagoa Santa. ....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, as fábricas começaram a utilizar cada vez mais recursos naturais para atender as exigências do mercado (MIRANDA; MATTOS, 2018). Além disso, a urbanização foi acelerada em todo o mundo, a população foi crescendo e, conseqüentemente, houve o aumento da produção de resíduos sólidos urbanos (GARCIA *et al.*, 2015). Junto a esse crescimento, existem diversos problemas e preocupações com o tratamento e a disposição desses resíduos na natureza de maneira correta, uma vez que há muito que se fazer para reduzir essa quantidade e dispor adequadamente apenas o que não apresentar outra destinação possível.

A fim de regulamentar a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, foi criada a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com o art. 4º da lei, a PNRS “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares”, de modo que seja feita a gestão integrada, com compromisso com o meio ambiente (BRASIL, 2010).

Para esse gerenciamento, o art. 9º da mesma lei estabelece uma hierarquia que envolve a “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). Contrariando essa ordem de prioridade, em 2020 o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) informou que a produção de resíduos no Brasil chegou a 66,6 milhões de toneladas, o que corresponde a 1,01 kg/hab/dia, representando um aumento de 0,02 kg/hab/dia em comparação com o ano anterior. Desse total, 65,3 milhões de toneladas, aproximadamente 98%, são dispostas no solo, sendo divididas entre aterros sanitários (73,8%), aterros controlados (11,6%) e vazadouros a céu aberto – lixões (14,6%). A quantidade de resíduos recolhida pela coleta seletiva alcançou os 1,9 milhões de toneladas, sendo que 1,07 milhões de toneladas são recuperadas pela reciclagem de resíduos secos, representando 1,6% do total de RSU produzidos, e 0,27 milhões de toneladas são recuperadas pela reciclagem de resíduos orgânicos, representando 0,4% do total de RSU produzidos (SNIS, 2022?a; SNIS, 2022?b; SNIS, 2021).

Apesar de o aterro sanitário ser a disposição final ambientalmente adequada, de acordo com a PNRS, a quantidade de resíduos recebidos nesses locais é bastante representativa,

demandando espaços cada vez maiores, o que já é um problema para os municípios. O Aterro Sanitário Municipal de Belo Horizonte é um bom exemplo: inaugurado em 1975, teve sua vida útil esgotada em 2007. Atualmente, os resíduos sólidos da capital mineira são destinados à Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas (CTR Macaúbas), aterro sanitário privado, localizado em Sabará (PBH, 2019). No município de Lagoa Santa - MG, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (SMDU; SHS, 2018), os resíduos sólidos urbanos são destinados para o aterro sanitário da empresa Essencis Soluções Ambientais, em Betim. O quantitativo foi de 14.262 toneladas para o ano de 2017, tendo uma média de aproximadamente 1.200 toneladas por mês. A coleta seletiva do município é realizada pela Associação dos Catadores de Material Reciclável (ASCAMARE), que iniciou suas atividades em 2004. A associação coleta cerca de 140 toneladas de material reciclável, como sucata metálica, plástico, papel, papelão, alumínio e vidro, sendo 70 toneladas recolhidas no município e as outras 70 toneladas, no Aeroporto Internacional de Confins (SMDU; SHS, 2018).

Conforme Silva (2017) há estimativas de que das 160 mil toneladas diárias de resíduos sólidos geradas no Brasil, uma porcentagem de 30% a 40% poderia ser reciclada, enquanto apenas 3% deles são aproveitados atualmente. Sendo assim, a coleta seletiva é uma alternativa para a redução dos resíduos destinados a aterros sanitários, já que os materiais coletados podem ser reciclados e reinseridos no mercado, reduzindo a retirada de recursos naturais (RUSSO, 2003).

Considerando o que fica estabelecido no art. 6º da Lei nº 12.305/2010, em seu inciso VIII, os resíduos sólidos devem ser reconhecidos como um bem econômico, gerador de trabalho, de renda e impulsionador da cidadania (BRASIL, 2010). Dessa forma, a coleta seletiva permite a redução de impactos negativos no meio ambiente e o aumento da inclusão social (GRIMBERG & BLAUTH, 1998 *apud* CONKE; NASCIMENTO, 2018). Portanto, estudá-la em um município como Lagoa Santa, que possui uma associação com foco nesta atividade, é importante, de modo que seja possível caracterizar a participação da população e entender quais fatores positivos ou negativos, essa adesão gera no meio ambiente e no meio socioeconômico.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar os fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à coleta seletiva realizada pela Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMARE), no município de Lagoa Santa – MG.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Estudar o funcionamento de associações responsáveis pela coleta seletiva, em especial da ASCAMARE de Lagoa Santa - MG;
- Verificar o atendimento da coleta seletiva à população do município de Lagoa Santa - MG e o percentual de adesão dessa população;
- Averiguar os principais motivos pelos quais parte da população do município de Lagoa Santa - MG não adere à coleta seletiva;
- Avaliar os fatores ambientais relacionados à coleta seletiva a partir da adesão atual e de toda a população de Lagoa Santa – MG a essa prática;
- Avaliar os fatores socioeconômicos relacionados à coleta seletiva no município de Lagoa Santa - MG, considerando-se a adesão atual e de toda a população do município; e
- Propor melhorias para a dinâmica da coleta seletiva, no município de Lagoa Santa - MG, a partir dos resultados obtidos.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Resíduos sólidos urbanos – Conceito e panorama da destinação**

De acordo com o art. 3º, inciso XVI da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, os resíduos sólidos são definidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

De acordo com a hierarquia estabelecida pela PNRS, o último passo é a disposição final dos rejeitos. Esses rejeitos são os resíduos que após passarem por todos os processos, não apresentam outra alternativa a não ser a destinação final ambientalmente adequada (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Essa disposição, de acordo com a Lei nº 12.305, em seu art. 3º, inciso VII, deve ocorrer nos aterros sanitários. Estes são uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que de acordo com a NBR 8419/1992, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), capazes de mitigar os danos à saúde pública e minimiza os impactos ambientais. A técnica utiliza mecanismos de engenharia para aterrar os resíduos com menor área e volume possível. Essa situação só é possível devido ao preparo e às estruturas envolvidas na instalação de um aterro sanitário, como a impermeabilização do solo, a coleta e o tratamento dos gases, a coleta e o tratamento do chorume, a compactação dos resíduos e o aterramento diário (PORTELLA; RIBEIRO, 2014).

No entanto, essa técnica possui aspectos positivos e negativos. Os pontos positivos estão associados à minimização de impactos no meio ambiente, evitando a contaminação de lençóis freáticos e a proliferação de vetores e doenças, além de possuir um aspecto visual mais agradável do que o proporcionado por lixões, por exemplo. Já os pontos negativos estão associados à vida útil dos aterros, às limitações de espaço devido ao crescimento da produção de resíduos e a redução dos espaços disponíveis para tal, uma vez que para um local receber um aterro sanitário deve cumprir exigências, como o distanciamento de centros

urbanos, por exemplo (PORTELLA; RIBEIRO, 2014). O custo atrelado à implantação e manutenção desses locais é outro fator limitante, sendo um obstáculo para vários municípios brasileiros (FARIAS; GALVÃO; SANTOS, 2019).

Diante dessas dificuldades e demais empecilhos, nem sempre os municípios adotam os aterros sanitários como destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Apesar de serem considerados a destinação ambientalmente adequada de acordo com a PNRS, em Minas Gerais há outras modalidades de destinação regularizadas, como os aterros sanitários de pequeno porte e as usinas de triagem e compostagem, ou seja, modalidades que tenham regularização ambiental vigente junto ao SISEMA ou ao órgão ambiental municipal vinculado. Ainda há as não regularizadas, que são modalidades suscetíveis à obtenção ou recuperação da regularização ambiental por meio de processo de licenciamento ou por meio de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC). Por fim, há as modalidades irregulares, que correspondem àquelas que não podem ser regularizadas, devido à disposição dos resíduos sólidos em aterros controlados ou lixões (FEAM, 2019).

De acordo com o Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais em 2018, o índice da população urbana do estado atendida por sistemas de destinação final regularizados ambientalmente era de 63%, representando 11.951.285 habitantes das áreas urbanas. Já a população urbana atendida por sistemas não regularizados era de 13% e aquela atendida por sistemas irregulares chegou a 24% (SEMAD, 2020). Esse cenário não é o ideal, uma vez que boa parte da população não se encontra adequadamente atendida.

### **3.2 Coleta Seletiva**

A coleta seletiva é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme o inciso III, do art. 8º da Lei nº 12.305/2010, que consiste na coleta de resíduos separadamente, de acordo com a sua composição ou constituição (BRASIL, 2010). A partir dessa separação, é possível fazer a reciclagem de materiais como plástico, vidro, papel e metal, reduzindo a quantidade de resíduos levados a aterros sanitários ou a destinações irregulares, além de reduzir a demanda por recursos naturais, minimizando assim alguns fatores ambientais negativos, e a geração de benefícios indiretos, tópicos que serão tratados posteriormente.

Para fazer a separação dos resíduos recicláveis nas residências, diversos municípios brasileiros como Brasília - DF, Belo Horizonte – MG e Lagoa Santa - MG, por exemplo,



orientam a segregação em dois grupos: o que é reciclável e o que não é. Os recicláveis devem ser colocados em um saco separado, sendo recomendada a sua breve higienização, para evitar mofo, odor e atração de animais indesejáveis, para então, serem destinados à coleta. Para auxiliar os cidadãos, são compartilhadas listas e cartilhas informando qual resíduo gerado se enquadra em qual grupo (SEMA-DF, 2020; PBH, 2022; PMLS, 2010).

Existem duas maneiras de realizar a coleta seletiva, que são por meio dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), denominada coleta ponto a ponto, ou da coleta porta a porta. Os PEVs são pontos localizados estrategicamente nos municípios que apresentam os coletores, como o mostrado na Figura 3.1, para descarte dos resíduos recicláveis, ou seja, a população faz a separação dos resíduos e leva a esses locais (CEMPRE, 2018). Já a coleta porta a porta funciona como a coleta regular de RSU, em que a população faz a separação dos resíduos e coloca na porta das residências, esperando que o veículo da entidade responsável realize a coleta (BERNARDO; LIMA, 2015), em dia específico para tal. Cada modalidade possui seus prós e contras, como por exemplo, a dificuldade do deslocamento para levar os materiais recicláveis até os PEVs ou a facilidade proporcionada pela coleta realizada porta a porta, mas possuem alguns estímulos e dificuldades em comum, conforme será tratado a seguir.

**Figura 3.1** - Exemplo de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) denominado “Ponto Verde”.



Fonte: PBH (2021).

### 3.2.1 Participação popular na coleta seletiva

Ambas as modalidades de coleta seletiva dependem da participação popular, que sofre interferências de diversos fatores. De acordo com Bringhentti e Günther (2011), ela é

motivada por aspectos como a contribuição para um meio ambiente equilibrado e saudável, para uma cidade mais limpa, com menos RSU dispostos nas ruas, lotes e, conseqüentemente, menos riscos à população, a existência de ações de marketing e informação acerca dos programas de coleta, entre outros. Ao mesmo tempo, a coleta seletiva é dificultada por alguns fatores, como a falta de conhecimento da importância que a separação desses resíduos tem, o desinteresse da população, o descrédito nas ações que advêm do poder público, a falta de espaço para armazenar os materiais e a falta de tempo para se dedicar à separação do que é ou não é reciclável. Além disso, as autoras afirmam que essa participação depende da faixa socioeconômica e cultural da população, indicando que o grau de escolaridade possui influência (BRINGHENTI; GÜNTHER, 2011).

Para Queiroz (2013), deve ser dado enfoque ao quesito educacional proposto por Grimberg (1998 *apud* QUEIROZ, 2013), de modo que a população seja conscientizada a respeito da geração e da destinação dos resíduos. A maneira que essa educação é realizada possui influência em todo o processo de coleta e reciclagem dos resíduos sólidos, recomendando-se que seja feita de maneira amigável, ensinando o passo a passo da coleta seletiva de forma simplificada para que ele seja bem recebido pela sociedade. Queiroz (2013) reforça que as ações de educação ambiental são mais eficazes para crianças, uma vez que esse público-alvo está no ambiente escolar e recebe melhor as novas ideias que lhe são passadas.

Sendo assim, considerar os aspectos que interferem na participação popular nos programas de coleta seletiva é importante para a boa execução da atividade, uma vez que a população é essencial para o sucesso deles (PIMENTA *et al.*, 2021). Outro fator relevante para a execução da coleta seletiva são os catadores e as cooperativas/associações de catadores de materiais recicláveis. Embora existam locais em que a coleta seletiva é realizada por colaboradores do município, na maioria das vezes são os catadores e cooperativas os responsáveis pela execução da atividade como um todo, incluindo os processos de coleta, triagem, separação e venda.

### 3.2.2 Cooperativas e associações de catadores

O número de catadores de material reciclável tem crescido ao longo dos anos e, de acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Material Reciclável (MNCR), atualmente, esse quantitativo se aproxima de 800 mil em todo o país (MNCR, 2021). A procura pela atividade de catação dos resíduos recicláveis tem relação com a geração de renda e com a sobrevivência de pessoas que, na maioria das vezes, se encontram em situação vulnerável na

sociedade (OTTONI *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2021). Conforme os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), ao mesmo tempo em que os trabalhadores entendem a importância do trabalho para a sociedade, afirmam que há impedimentos que desestimulam a continuidade da execução da atividade, como a ausência de direitos trabalhistas, devido ao fato de geralmente ser uma atividade autônoma, a instabilidade dos ganhos e a insalubridade de alguns lugares onde trabalham.

Como reconhecimento e forma de regularização do trabalho dos catadores, em 2002, o MNCR conseguiu incluir a profissão de catador de material reciclável na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) (INSEA, 2013). Além disso, através da PNRS (BRASIL, 2010), ficou incentivada a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de material reciclável, que surgem como forma de consolidação financeira e de melhores condições trabalhistas (PERON, 2019).

A atividade desenvolvida nesses locais apresenta várias etapas, que devem ser planejadas e bem executadas. Dentre elas estão a elaboração da rota da coleta seletiva ou a escolha da localização dos PEVs e o dimensionamento de custos e recursos disponíveis, que são ações que envolvem a coleta do resíduo reciclável e a organização da cooperativa ou associação. Após a coleta, ocorre o processo de triagem para que os resíduos sejam separados em grupos distintos, que são prensados, enfardados e, por fim, encaminhados para a reciclagem (INSEA, 2013), como pode ser visto na Figura 3.2.

**Figura 3.2** – Esquema das etapas desenvolvidas nas cooperativas e associações de catadores de resíduos recicláveis.



Fonte: Biocomp (2019).

Normalmente, as cooperativas e associações são dependentes da participação da sociedade como um todo para que seja possível adquirir a quantidade de materiais suficiente para a comercialização. No entanto, diferentemente de quando os catadores estão avulsos, nesses locais eles possuem maior proteção e garantias trabalhistas, como a definição de uma jornada de trabalho e maiores rendas por colaborador (OTTONI *et al.*, 2018), uma comercialização por um preço melhor no mercado já que possuem uma qualidade maior dos materiais recolhidos (ALVES; MEIRELES, 2013), além da organização do trabalho, da efetivação da cidadania dos catadores e os demais benefícios que são conquistados por essas corporações (BERNARDO; LIMA, 2015).

No âmbito financeiro, as associações e cooperativas são independentes, mas algumas recebem apoio de Organizações Não Governamentais (ONGs) ou da prefeitura do município em que atuam. Em Minas Gerais, no ano de 2011, foi estabelecida a Lei Estadual nº 19.823, que institui a Bolsa Reciclagem, programa que tem como objetivo incentivar financeiramente a reintrodução dos materiais recicláveis nos processos produtivos, promovendo a inclusão social dos catadores (MINAS GERAIS, 2011). Esse incentivo pecuniário é concedido pelo Governo de Minas Gerais trimestralmente para cooperativas e associações de catadores, variando de acordo com a produtividade do beneficiado. Conforme disposto na Lei nº 19.823/2011, no mínimo 90% do valor recebido deve ser repassado aos

catadores cooperados ou associados, sendo o restante utilizado para outros investimentos como em infraestrutura, capacitações, despesas administrativas, entre outros (MINAS GERAIS, 2011).

De acordo com dados da Agência Minas, o programa foi paralisado em 2017 e retomado em 2019. O investimento da atual gestão do Governo de Minas no programa totalizou R\$ 10,5 milhões, sendo que R\$ 4,5 milhões correspondiam a débitos de gestões passadas. No ano de 2021, 152 associações e cooperativas estavam cadastradas no Bolsa Reciclagem, beneficiando um total aproximado de 2,4 mil catadores de 127 municípios do estado de Minas Gerais (AGÊNCIA MINAS, 2021).

### **3.2.2.1 A ASCAMARE – LS**

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Lagoa Santa (ASCAMARE) é responsável pela coleta dos resíduos recicláveis do município e do Aeroporto Internacional de Confins e teve seu início em 2003. No ano anterior, houve a mobilização no município para a formação da associação, reunindo todos os catadores de recicláveis da cidade de Lagoa Santa e realizando reuniões com técnicos do Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), a Diretoria de Meio Ambiente (DMA) e os próprios catadores, para profissionalizar e capacitar esses trabalhadores (PMLS, 2010). Sendo assim, a ASCAMARE teve o início das suas atividades no ano de 2004, mas sem organização financeira e estrutural. Em 2009, a associação passou por transformações e conseguiu se organizar.

Em 2018, já ocupava uma área de 5.000 m<sup>2</sup> e contava com um total de 28 associados, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Lagoa Santa - MG (PMSB). A modalidade de coleta adotada pela associação é a porta a porta, com rotas espalhadas por todos os bairros da cidade, mas conta atualmente com a adesão de apenas 30% da população (SMDU; SHS, 2018). Como previsto no PMSB, a sede da ASCAMARE hoje está localizada no Parque Socioambiental Reciclar, que possui área de 12.000 m<sup>2</sup> (SMDU; SHS, 2018).

### **3.3 Fatores relacionados à coleta seletiva**

Os resíduos sólidos e a coleta seletiva estão diretamente associados ao conceito de sustentabilidade, que é o desenvolvimento sem causar danos aos seres vivos e ao meio ambiente, mantendo-os íntegros para as futuras gerações (FROEHLICH, 2014). Sachs (1993 *apud* FROEHLICH, 2014) defende que a sustentabilidade está alicerçada em cinco dimensões: a econômica, que está voltada para a gestão dos recursos, e do fluxo de

investimentos; a social, que envolve a melhoria na qualidade de vida, com adequações ao presente e ao futuro; a ecológica, que leva em conta a política dos 3R (reduzir, reutilizar e reciclar), reduzindo a degradação ambiental; a cultural, que considera o conceito de ecodesenvolvimento e as mudanças culturais da sociedade em relação ao meio ambiente; e a espacial, que está relacionada com o equilíbrio da concentração de população no território, evitando a perda de biodiversidade. No entanto, Froehlich (2014) afirma que, no contexto das empresas e organizações, a sustentabilidade é embasada nos meios ambientais, sociais e econômicos, de maneira geral.

Sendo assim, a coleta seletiva proporciona diversos fatores alicerçados na sustentabilidade e em seu tripé. Dentre esses pode-se citar a geração de emprego e renda, o uso racional dos recursos naturais e a reinserção dos materiais no ciclo produtivo, minimizando danos ambientais (KRAUCZUK, 2019 *apud* PIMENTA, 2021). Além desses, existem outros aspectos originados pela prática da coleta seletiva, que estão listados a seguir, divididos entre fatores ambientais e socioeconômicos.

### 3.3.1 Fatores ambientais

A dimensão ambiental da sustentabilidade pode ser fragmentada em três principais âmbitos, sendo que um possui enfoque na ecologia, na diversidade do hábitat e florestas, outro se relaciona à poluição e à proteção da saúde humana, e o último se refere à conservação e administração dos recursos. Dessa forma, ao unir todos esses fatores, a dimensão ambiental considera a preocupação com a manutenção do meio ambiente equilibrado e saudável, de modo que se repense as consequências e danos causados pelas atividades econômicas (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008).

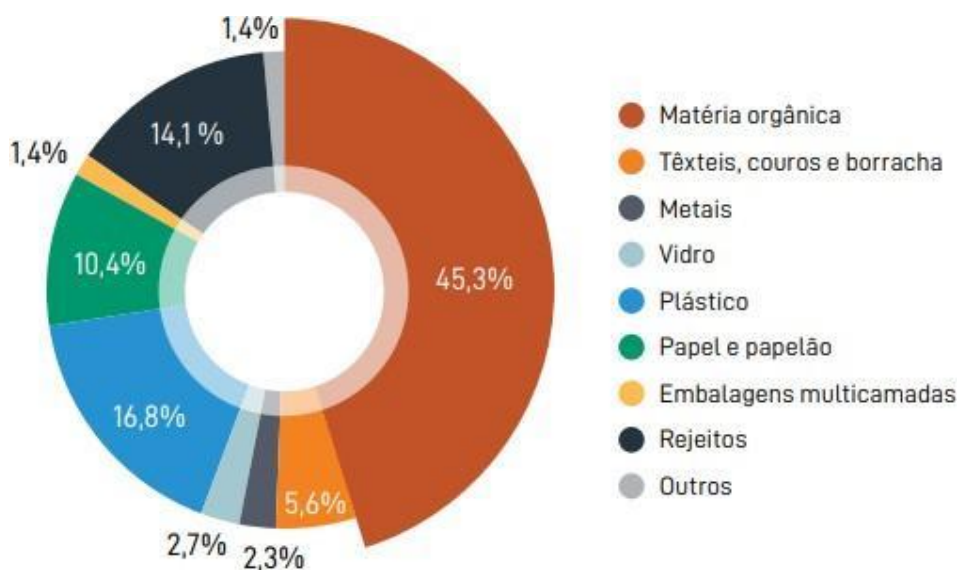
A produção e o descarte dos resíduos sólidos são geradores de impactos ambientais à medida que fazem uso de recursos naturais e devido ao seu potencial poluidor, entre outros fatores (MOTA *et al.*, 2009). A coleta seletiva está associada à dimensão ambiental da sustentabilidade e serve de alternativa para evitar parte dessas consequências ambientais, bem como para cumprir alguns dos objetivos propostos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevista na Lei nº 12.305/2010.

Dessa forma, os aspectos ambientais positivos gerados pela prática da coleta seletiva são diversos. De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) (2018), a coleta seletiva possibilita a boa qualidade dos materiais recicláveis, já que eles são

separados dos demais resíduos que são descartados, favorecendo a reciclagem. Além disso, há a redução do quantitativo do volume que é destinado aos aterros sanitários. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) divulgou em 2021, dados informando que no ano de 2019 foram coletadas 354 mil toneladas de resíduos recicláveis no Brasil, sendo 191 mil toneladas de papel, 76 mil toneladas de plástico, 52 mil toneladas de vidro, 28 mil toneladas de metal, 4 mil toneladas de outros materiais e 3 mil toneladas de alumínio (ABRELPE, 2021). A coleta de RSU como um todo, para esse mesmo ano, totalizou aproximadamente 72,7 milhões de toneladas. A partir desses dados, pode-se inferir que a quantidade de materiais recicláveis coletada representa uma porcentagem de 0,49% do total de resíduos coletados no país no ano de 2019 (ABRELPE, 2020).

Considerando a composição gravimétrica dos RSU do Brasil, disponibilizada pela ABRELPE (2020), os materiais recicláveis representam um percentual de 35% dos RSU totais, como pode ser visto na Figura 3.3. Conforme o SNIS (2022a), a taxa de recuperação de materiais recicláveis, desconsiderando a matéria orgânica e os rejeitos, em relação à quantidade total, que considera os Resíduos Domiciliares e os Resíduos Públicos, para o ano de 2019, foi em média 2,1%. Essa taxa representa um valor pequeno dentro do potencial existente, uma vez que aproximadamente 25,4 milhões de toneladas poderiam ser coletadas e recuperadas (ABRELPE, 2020). O município de São Paulo, por exemplo, coletou 72.973 toneladas de resíduos recicláveis, enquanto a coleta de resíduos comuns chegou a 3.421.485 toneladas por ano, resultando em uma taxa de 2,13% no ano de 2021 (SP REGULA, 2022). No entanto, como cidade pioneira, Curitiba possui um índice de resíduos recicláveis coletados em relação ao total de resíduos coletados no município de 7,25% para o ano de 2013, conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2017). Há notícias que atualmente, a cidade recicla 22,5% das 52 mil toneladas coletadas por mês (CONEXÃO PLANETA, 2022).

**Figura 3.3** – Composição Gravimétrica de RSU no Brasil em 2019.



Fonte: ABRELPE (2020).

Em vista de melhorar esse cenário, a coleta seletiva possibilita o aumento da reciclagem e, com isso, dois outros aspectos positivos, que estão relacionados entre si, são gerados, que são o reaproveitamento dos materiais e a redução da retirada de recursos naturais. Nas condições atuais do mercado consumista, em que a sociedade possui foco na aquisição de produtos regularmente, mudar os padrões de consumo é difícil, de acordo com Godecke, Naime e Figueiredo (2012). No entanto, é possível reduzir a retirada de recursos naturais como matéria prima para fabricar novos produtos por meio da reciclagem de materiais como plástico, metal, papel e vidro, de modo que podem ser reinseridos no mercado como matéria-prima secundária (RUSSO, 2003).

Em relação à poluição do meio ambiente, acredita-se que a prática da reciclagem apresenta efeitos positivos na redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEEs) (MASSI, E.; LUIZ; MASSI, C., 2019). De acordo com a ANCAT (2021), os resíduos recuperados pelas organizações de catadores de material reciclável apresentam potencial de redução na emissão de CO<sub>2</sub>. Cada tipo de material apresenta seu potencial, devido às características e processos envolvidos para recuperá-los, sendo o metal o que apresenta a maior relação tCO<sub>2</sub>/t de material coletado (1,85), seguido pela média geral dos plásticos (1,09), papel (0,12) e vidro (0,01). Além desses dados, a ANCAT (2021) disponibilizou uma tabela (Tabela 3.1) contabilizando que as 326.719 toneladas de materiais recicláveis recuperados em 2020 contribuíram para reduzir 153.321 toneladas de emissão de CO<sub>2</sub>.



**Tabela 3.1** - Potencial de redução das emissões de CO<sub>2</sub> em relação às quantidades recuperadas pelas organizações de catadores, em 2020.

Recicláveis	Quantidade Coletada		Emissões base		tCO <sub>2</sub> /t de material
	T	%	tCO <sub>2</sub>	%	-
Plástico - total	70.550	21,6	77.242	50,4	1,09
PEAD	14.329	4,4	14.849	9,7	1,04
PEBD	21.907	6,7	28.967	18,9	1,32
PET	21.757	6,6	25.614	16,7	1,18
PP + OS	10.977	3,4	7.812	5,1	0,71
Outros plásticos	1.580	0,5	-	-	-
Metal – total	29.700	9,1	55.054	35,9	1,85
Alumínio	2.431	0,7	20.423	13,3	8,40
Aço	27.269	8,7	34.631	22,6	1,27
Papel	170.934	52,3	20.448	13,3	0,12
Vidro	55.535	17	577	0,4	0,01
Total	326.719	-	153.321	-	-

Fonte: Adaptado de ANCAT (2021).

Outro fator ambiental que sofre influência dos resíduos sólidos é a proliferação de vetores de doenças. O ambiente proporcionado pelo acúmulo de resíduos sólidos de maneira inadequada favorece a reprodução e o abrigo de animais que podem ser transmissores de doenças chamadas de zoonoses, que são aquelas que podem ser transmitidas de animais para humanos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Sendo assim, a disposição dos resíduos em locais inapropriados, como os vazadouros a céu aberto, favorece a propagação desses vetores e, conseqüentemente, das enfermidades causadas por eles. Portanto, com a gestão adequada dos RSU e a realização da coleta seletiva eficiente, há a redução da disposição inadequada dos resíduos sólidos, evitando possivelmente a proliferação desses transmissores (ALENCAR, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Além de fatores ambientais, é possível constatar aspectos sociais e econômicos advindos da coleta seletiva.

### 3.3.2 Fatores socioeconômicos

As dimensões econômica e social da sustentabilidade estão diretamente associadas à coleta seletiva. Essa atividade gera fatores como a oferta de empregos, a comercialização de materiais, o incentivo à conscientização ambiental da sociedade, entre outros, que auxiliam na inclusão social e na formalização do trabalho (RIBEIRO; BESEN, 2007).

O ato de separar os resíduos recicláveis estimula a cidadania da população, uma vez que é considerado uma ação comunitária (CEMPRE, 2018). Além disso, a coleta seletiva contribui

como um mecanismo de educação ambiental, visto que são ensinadas práticas de separação, características e destinação dos materiais, permitindo que a população entenda a importância da sua participação no meio dos resíduos sólidos, servindo como instrumento para mudanças de hábitos e comportamentos sociais como, por exemplo, a destinação correta dos resíduos (SOUZA, 2014).

Outro fator socioeconômico positivo gerado pela coleta seletiva é a geração de emprego e renda para os catadores de materiais recicláveis. Com a instituição das cooperativas e associações de catadores, houve a legitimação do trabalho, regularizando a rotina e as condições laborais desses profissionais (BERNARDO; LIMA, 2015; BOMFIM, 2012). De acordo com a Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) (2021), no ano de 2020, o catador ou a catadora que pertencia a uma cooperativa ou associação recebeu uma renda média mensal de R\$ 1.098,00 no Brasil. Já para a região Sudeste, essa média foi de R\$ 1.111,00 (ANCAT, 2021).

A renda para realizar o pagamento aos catadores e manter as atividades das cooperativas advém da venda dos materiais. Devido ao potencial de reciclagem do que é coletado, esses materiais possuem valor de mercado. Conforme o Anuário de Reciclagem – 2021, produzido pela ANCAT, para o ano de 2020 o preço/Kg de material era de R\$3,87 para o alumínio, R\$1,04 para o plástico, R\$3,04 para outros metais, R\$0,40 para o papel e R\$0,15 para o vidro (ANCAT, 2021). Em 2020, foram comercializados, no Brasil, 326,7 milhares de toneladas de material reciclável, resultando em um valor de R\$ 159 milhões. Esse valor representa uma média de 510 toneladas por organização de catadores, com faturamento médio por organização de R\$ 424 mil por ano. No âmbito regional, o Sudeste alcançou a média de 540 toneladas por organização e um faturamento médio de R\$ 436 mil por ano (ANCAT, 2021).

No entanto, o valor arrecadado com a venda dos materiais recicláveis não suporta todos os custos da coleta seletiva, sendo o custo elevado um dos fatores econômicos negativos associados a ela. De acordo com dados do CEMPRE (2018), o custo em 1994 era de aproximadamente US\$240,00/t, o que melhorou ao longo dos anos, chegando ao valor de US\$102,49/t em 2016. São contabilizados nesse custo os gastos com a infraestrutura, com pagamento dos catadores e demais funcionários, com o transporte do resíduo, seja pela coleta porta a porta, seja pela coleta em PEVs, entre outros (CEMPRE, 2018; OLIVEIRA; LIMA, 2010). Sendo assim, os custos, na maioria dos casos, são maiores do que as receitas,

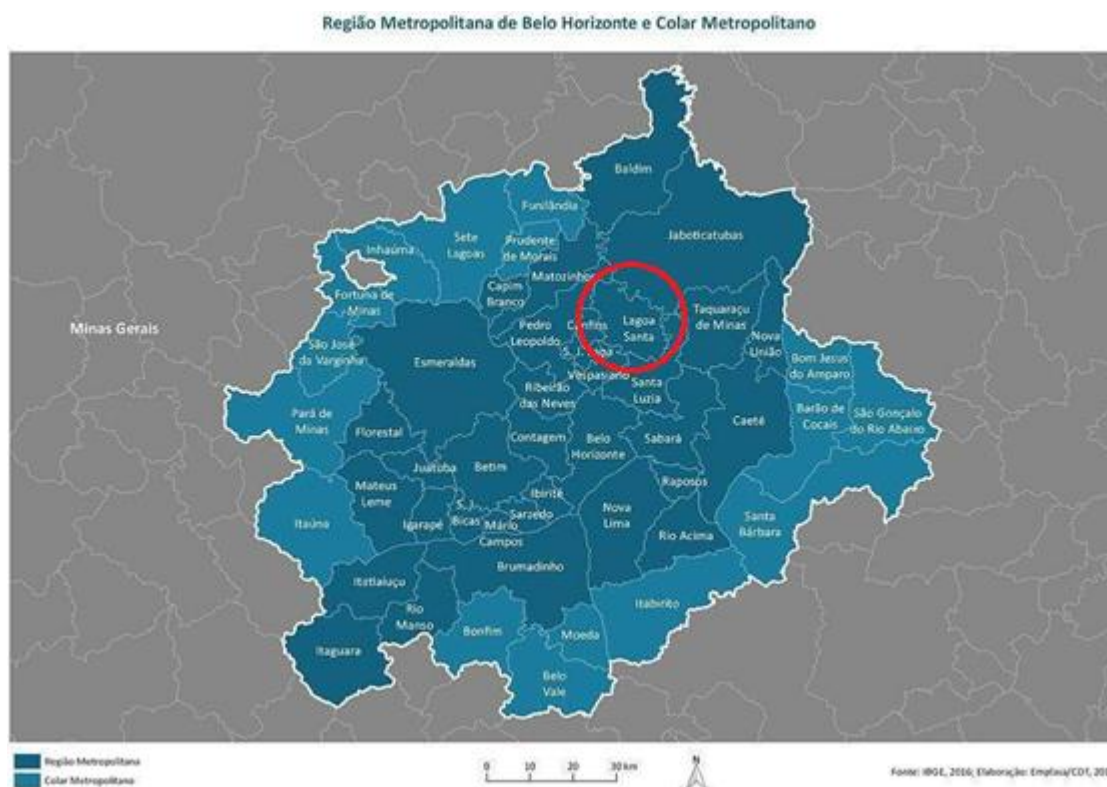
sendo necessários auxílios de Organizações Não Governamentais ou de prefeituras.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

A área de estudo é o município de Lagoa Santa, integrante da Região Metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais, conforme pode ser visto na Figura 4.1. De acordo com o IBGE (2017c), a população no último censo, em 2010, era de 52.520 habitantes, enquanto a estimativa para o ano de 2021 é de 66.744 habitantes. Essa população, de 2010, está distribuída em uma área da unidade territorial de 229,409 km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 229,08 hab/km<sup>2</sup>.

**Figura 4.1** – Município de Lagoa Santa, na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).



Fonte: Adaptado de EMPLASA/CDT (2018).

A gestão dos RSU é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) da Prefeitura Municipal de Lagoa Santa (PMLS). Para gerir os RSU, a prefeitura terceiriza os serviços de coleta e destinação final desses resíduos. A coleta regular é realizada pela empresa Localix Serviços Ambientais LTDA, desde 2017, enquanto a destinação final ocorre no aterro sanitário da empresa Essencis Soluções Ambientais, em Betim. A coleta seletiva é realizada pela ASCAMARE (SMDU; SHS, 2018). A Figura 4.2 mostra algumas taxas e indicadores relacionados à gestão dos RSU para o ano de 2017 no

município de Lagoa Santa.

**Figura 4.2** – Quadro de taxas e indicadores da gestão de RSU do município de Lagoa Santa em 2017.

<b>Taxa/Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Massa coletada (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos) per capita, em relação à população urbana do Município	0,68	Kg/hab./dia
Massa de RSU destinada ao aterro sanitário	14.262	t/ano
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta, em relação à população urbana do município	90	%
Taxa de recuperação de materiais recicláveis no município (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à quantidade total coletada (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos + resíduos recicláveis)	5,22	%
Massa de material reciclável coletado pela ASCAMARE no município	70	t/mês
Massa de material reciclável coletado pela ASCAMARE no Aeroporto Internacional de Confins	70	t/mês

Fonte: Adaptado de SMDU; SHS (2018).

Para atualizar e buscar novos valores para esses indicadores mencionados foi feito contato telefônico e visita técnica à ASCAMARE, associação responsável pela coleta seletiva no município, tendo em vista que o PMSB foi elaborado no ano de 2018 e as informações podem ter sofrido alterações.

## **4.2 Funcionamento das cooperativas**

Para estudar e compreender o funcionamento das cooperativas responsáveis pela coleta seletiva foram buscadas diferentes fontes, como artigos científicos, teses, pesquisas de campo que mostraram a organização e os equipamentos desses locais, as dificuldades e a rotina dos trabalhadores envolvidos no processo.

### *4.2.1 Associação de Catadores de Material Reciclável de Lagoa Santa – MG (ASCAMARE–LS)*

A ASCAMARE – LS é o principal objeto de estudo deste trabalho. Para entender seu

funcionamento e o atendimento à população, foram buscadas informações com a própria associação, por meio de ligações e por e-mail, bem como pelo agendamento de uma visita ao local. Nesta visita, orientada por um funcionário da Prefeitura de Lagoa Santa responsável, foi verificada a rotina de trabalho, quantos são os trabalhadores, qual a quantidade de resíduos recebidos e comercializados mensalmente, a média salarial e demais aspectos relevantes para compreender a dinâmica da associação e os fatores que ela gera no meio ambiente e no meio socioeconômico.

Além disso, foram estudados e analisados documentos disponibilizados pela prefeitura de Lagoa Santa, em seu site, como por exemplo, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que foi realizado em 2018.

#### **4.3 Percentual de atendimento e adesão da população à coleta seletiva**

Visando atualizar o valor do percentual de atendimento da coleta seletiva à população do município, a partir do dado já obtido em bibliografia, foi realizada visita técnica à ASCAMARE, que possibilitou o conhecimento de um novo valor, diferente do consultado no PMSB, de 2018.

Além disso, foi aplicado um questionário, que contribuiu com a estimativa da adesão da população à prática da coleta seletiva, considerando que os participantes informaram se participam ou não da coleta seletiva em uma das perguntas aplicadas. A pergunta questionava diretamente se o indivíduo participa ou não da coleta seletiva municipal, resultando em um percentual de adesão da amostra atingida pela pesquisa.

Para os efeitos do estudo, o percentual de adesão considerado também foi encontrado na visita técnica à ASCAMARE. O dado informado pelo profissional responsável permitiu o conhecimento da adesão populacional atual, uma vez que as informações prestadas por ele são oficiais e verdadeiras.

#### **4.4 Questionário aplicado à população de Lagoa Santa - MG**

Para averiguar quais são os motivos da não participação de parte dessa população à coleta seletiva, a conscientização ambiental desta, bem como outros aspectos relacionados à prática de separação dos resíduos sólidos, foi elaborado um questionário. Esse questionário é composto por treze perguntas, sendo três a respeito de questões pessoais, como cidade onde mora, faixa etária e grau de escolaridade, e as outras dez a respeito da coleta seletiva.

As perguntas, disponíveis no Apêndice A, foram elaboradas tendo como base o desenvolvimento do referencial teórico e demais pesquisas sobre o tema, de modo que fossem solucionadas dúvidas sobre a opinião popular e sobre as dificuldades encontradas pelos munícipes para executarem a separação dos resíduos. O formato das perguntas foi escolhido visando uma praticidade e agilidade, para que o público alvo tivesse interesse em participar, sendo assim, foram desenvolvidas dez perguntas fechadas ou objetivas, sendo que duas pediam justificativa, e três perguntas abertas ou dissertativas, em que o entrevistado pôde opinar mais sobre o assunto em questão.

A aplicação foi de modo virtual, por meio do *Google Forms*. A disponibilização do formulário de perguntas foi feita através do compartilhamento do link em redes sociais, como por exemplo, no aplicativo de mensagens *WhatsApp*, para grupos de trabalho, de funcionários da prefeitura municipal, de moradores do município, de uma associação de artesãos lagoa-santenses, que poderiam agregar informações para o desenvolvimento do trabalho, e em páginas pessoais do *Facebook* e do *Instagram*, que são mídias sociais de alta utilização e que, dessa forma, facilitariam a interação entre pesquisador e população (MARTINS; VENTURI, 2021). Tendo em vista também o período de pandemia do COVID-19, essa modalidade de aplicação permitiu que fosse mantido o distanciamento social necessário ao momento.

Vale ressaltar que houve a tentativa de divulgação em redes sociais e no site oficial da prefeitura municipal, porém não foi possível, devido aos trâmites dos setores, que exigiam a passagem do questionário no setor jurídico e não houve retorno em tempo hábil para o recolhimento das respostas. Outra tentativa de divulgação foi em páginas de notícias do Vetor Norte, região em que o município está inserido, mas houveram respostas negativas quanto ao compartilhamento nesses veículos, não sendo possível realiza-la.

O público que respondeu foi aquele que concordou e se interessou em participar, representando uma amostra de toda a população do município, que foi calculada a partir do método utilizado por Melo (2017), que tem como base a equação 4.1:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad (4.1)$$

na qual:

n = tamanho da amostra (hab);

$N$  = população (hab);

$Z$  = variável normal padronizada associada ao nível de confiança;

$p$  = probabilidade do evento (%);

$e$  = erro amostral (%).

Dessa forma, considerando a estimativa populacional do IBGE para o ano de 2021 de 66.744 habitantes para Lagoa Santa, um nível de confiança de 90%, que resulta em um  $Z=1,64$ , calculado por meio da tabela de distribuição normal, de acordo com as informações mostradas por (AGRANONIK; HIRAKATA, 2011), a probabilidade do evento de 50% e o erro amostral de 6%, conforme utilizado por Melo (2017), têm-se uma amostra de aproximadamente 187 habitantes, conforme cálculos a seguir.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} = \frac{66744 \cdot 1,64^2 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)}{1,64^2 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5) + 0,06^2 \cdot (66744-1)} = \frac{44878,67}{240,95} = 186,26$$

Os dados coletados foram reunidos e analisados, por meio de gráficos, para as questões objetivas e por leitura e organização de respostas, para as questões dissertativas. As respostas serviram como base para demais etapas metodológicas.

#### 4.5 Fatores ambientais e socioeconômicos

Para avaliar os fatores ambientais e socioeconômicos envolvidos no processo da coleta seletiva, considerando a adesão atual e de toda a população do município, foi utilizada a metodologia proposta por Santos Junior *et al.* (2021), com adaptações para os fatores analisados no caso da ASCAMARE - LS. Sendo assim, foram divididas em duas dimensões de fatores, que são a ambiental e a socioeconômica, e determinados fatores principais em cada uma delas, com suas respectivas escalas, descrições e grau de aferição, que estão mostradas nas Figuras 4.3 e 4.4.

A escala de 1 a 5 apresentada para cada fator indica que quanto mais próximo de 1 ele estiver, mais prejudicial é aos meios ambiente ou socioeconômico. Já quanto mais próximo de 5 o fator estiver, mais benéfico é para o meio analisado. Posteriormente, foi calculado o benefício geral de cada dimensão, ambiental e socioeconômica, em que foi feita a média aritmética simples dos fatores. A classificação do grau de benefício de cada dimensão se dá em cinco graus, sendo eles crítico (1), ruim (2), mediano (3), bom (4) e excelente (5), em que 1 representa malefícios e 5, benefícios.



**Figura 4.3** - Quadro de descrição dos fatores ambientais da coleta seletiva avaliados e suas escalas.

DIMENSÃO	SIGLA	FATOR	DESCRIÇÃO	AFERIÇÃO
Ambiental	A1	Destinação de resíduos a aterros sanitários	Resíduos encaminhados para o aterro sanitário em relação ao total de resíduos sólidos coletados	1) 94 a 100% 2) 87 a 93% 3) 80 a 86% 4) 73 a 79 % 5) 65 a 72%
	A2	Taxa de reciclagem	Materiais encaminhados para a reciclagem em relação ao total de resíduos sólidos coletados	1) 0% a 7% 2) 8% a 14% 3) 15% a 21% 4) 22% a 28% 5) 29% a 35%
	A3	Gerenciamento dos resíduos especiais	Recolhimento de resíduos especiais e a existência de encaminhamento para uma destinação correta.	5) Existe e fomentam a comunidade 3) Existe, mas não se aplicam/fomentam 1) Não existe.
	A4	Ações/eventos de mobilização e educação ambiental	Fomento de ações/eventos de mobilização em prol da coleta seletiva.	5) Existem ações/eventos contínuos 3) Existem ações/eventos, pontuais 1) Não existe nenhuma ação/evento

Fonte: Adaptado de Santos Júnior *et al.* (2021).

O fator A1, denominado Destinação de resíduos a aterros sanitários, foi elaborado tendo como base a composição gravimétrica dos RSU do Brasil (ABRELPE, 2020), já que não há esse dado no PMSB de Lagoa Santa. Sendo assim, apenas os 65% de resíduos não recicláveis (rejeitos, matéria orgânica, resíduos têxteis, couros, borrachas e outros resíduos), conforme considerado pela ABRELPE, devem ser encaminhados para o aterro sanitário. Portanto, o intervalo entre 100% e 65% foi dividido em cinco faixas iguais, sendo de 94% a 100% pontuado como 1 e de 65% a 72% pontuado como 5, considerando que quanto menos resíduos forem encaminhados para o aterro sanitário, mais adequado será. O fator A2, ou Taxa de reciclagem, também utiliza como fundamento a composição gravimétrica dos RSU

do Brasil (ABRELPE, 2020). Nesse caso, foram considerados os materiais recicláveis, que representam 35% dos resíduos brasileiros. O intervalo possui cinco faixas, sendo de 0% a 6% pontuado como 1 e de 29% a 35% pontuado como 5, considerando que quanto mais materiais forem encaminhados para a reciclagem, melhor será.

Vale ressaltar que os resíduos considerados como não recicláveis pela ABRELPE (2020) possuem alternativas para a reciclagem, reutilização e compostagem, no caso dos orgânicos. Porém, para efeitos da análise do estudo, seguiu-se o informado no Panorama, além de considerar os resíduos que são comumente reciclados na ASCAMARE.

Os fatores A3, Gerenciamento dos resíduos especiais, e A4, Ações/eventos de mobilização e educação ambiental, foram obtidos a partir da observação de dados recolhidos na visita técnica realizada na ASCAMARE, com o profissional da prefeitura que é responsável pela associação. Ambos receberão pontuação 5 quando tiver algum programa/ação relacionado de maneira contínua e de modo que fomente a população, pontuação 3 quando tiverem programas e ações pontuais ou que não estimulam o envolvimento da sociedade, ou pontuação 1 quando não houver nenhum programa/ação.

Partindo para os fatores socioeconômicos, o fator S1, Conscientização ambiental, foi obtido por meio dos relatos do condutor da visita técnica e da entrevista realizada com a população do município. O fator receberá pontuação 1 quando a maioria dos munícipes ou dos catadores relatar ausência de relação entre a coleta seletiva e o meio ambiente, além de não identificar influência nos hábitos sociais, pontuação 3 quando houver divisão entre as respostas em que for declarada a influência entre a prática e a natureza e as que forem declaradas ausência de relação entre ambos, podendo ou não serem associadas às mudanças de hábitos, e pontuação 5, quando essa relação for explicitada pela maior parte dos participantes da pesquisa e for comprovada a existência de mudança de hábitos.

O fator S2, Oferta de Emprego, foi elaborado tendo como base a quantidade de resíduos recicláveis por catador por mês. Dessa forma, considerando que cada catador da ASCAMARE é responsável por 5,0 t/mês, uma vez que eram 28 associados e eram coletadas 140 t/mês, conforme dados disponíveis no PMSB (SMDU; SHS, 2018), caso o município atingisse a marca ideal de 35% de recicláveis coletados, de acordo com a composição gravimétrica brasileira (ABRELPE, 2020), seriam necessários aproximadamente 84 catadores. Ou seja, no intervalo definido de 0 a 84, dividido em cinco faixas iguais, se o

número de associados estiver entre 0 e 17, recebe pontuação 1, e se estiver entre 69 e 84, recebe pontuação 5.

**Figura 4.4** – Quadro de descrição dos fatores socioeconômicos da coleta seletiva avaliados e suas escalas.

DIMENSÃO	SIGLA	FATOR	DESCRIÇÃO	AFERIÇÃO
Socioeconômica	S1	Conscientização ambiental	Observação da conscientização ambiental dos catadores e da população ao participar da coleta seletiva e a influência que possui nos hábitos pessoais.	1) Sem influência 3) Influência mediana 5) Alta influência
	S2	Oferta de emprego	Oportunidade de emprego na associação para os catadores de material reciclável, em número de vagas.	1) 0 a 17 2) 18 a 34 3) 35 a 51 4) 52 a 68 5) 69 a 84
	S3	Comercialização de materiais	Faturamento com a comercialização dos materiais recicláveis, por mês, em reais/ Faturamento médio das cooperativas da região Sudeste (R\$ 36.333,33/mês)	1) Se < 1 3) Se = 1 5) Se > 1
	S4	Geração de renda	Renda associado, em reais / Renda mensal média de cada associado de cooperativa da região Sudeste (R\$ 1.111.00).mensal média de cada	1) Se < 1 3) Se = 1 5) Se > 1

Fonte: Adaptado de Santos Júnior *et al.* (2021).

O fator S3, denominado Comercialização de materiais, foi obtido por meio da relação entre o faturamento da ASCAMARE por mês, em reais, e o faturamento médio mensal de cooperativas da região Sudeste, que é de R\$36,3 mil (ANCAT, 2021). A pontuação seria 1 se o faturamento da ASCAMARE fosse menor do que o faturamento médio mensal das cooperativas, seria 3 se o faturamento médio da ASCAMARE fosse igual ao faturamento médio mensal das cooperativas da região sudeste, e seria 5, caso o faturamento da ASCAMARE fosse maior do que o faturamento médio mensal das cooperativas.

O fator S4, intitulado Geração de renda, foi calculado pela relação entre a renda mensal média de cada associado da ASCAMARE, em reais, e a renda mensal média de cada associado de cooperativa na região Sudeste, que é de R\$1.111,00 (ANCAT, 2021). A pontuação seria 1 se a renda do associado da ASCAMARE fosse menor que a renda mensal média de cada associado da região Sudeste, seria 3 se fosse igual à renda mensal média do associado da região Sudeste, e seria 5, caso a renda do associado da ASCAMARE fosse maior que a renda mensal média de cada associado.

#### **4.6 Proposição de melhorias**

Após a análise de todas as informações coletadas a partir do referencial teórico, da aplicação do questionário para a população, da visita técnica à ASCAMARE e da avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos gerados pela coleta seletiva, foram elaboradas propostas de melhoria para a dinâmica da coleta seletiva no município. Dessa forma, os objetivos da pesquisa poderão ser atingidos.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Atualização de informações do Plano Municipal de Saneamento Básico**

Visando atualizar os dados contidos na Figura 4.2, que foram retirados do PMSB (2018), foi feito contato telefônico com funcionários da prefeitura municipal e visita técnica à sede da ASCAMARE. Por meio do contato telefônico foi atualizada a informação a respeito da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário ao longo de um ano, que no ano de 2017 era de 14.262 t/ano, tendo como média 1.188,5 t/mês, e atualmente é de, em média, 1.525 t/mês.

Já as informações sobre a coleta seletiva foram atualizadas durante a visita técnica e contato por e-mail. As atualizações foram, principalmente, quanto ao número de associados e a quantidade de resíduos destinados à reciclagem. Os dados se encontram no item a seguir.

### **5.2 Funcionamento da ASCAMARE-LS**

A visita técnica nas instalações da ASCAMARE permitiu o conhecimento do funcionamento e da forma de trabalho da associação. Assim como citado anteriormente, ela está instalada no Parque Socioambiental Reciclar, cuja estrutura pertence à prefeitura do município de Lagoa Santa, que, por meio de parceria, cedeu a área para as atividades dos catadores. Dessa forma, o transporte dos resíduos recicláveis até a associação, os motoristas dos caminhões da coleta seletiva e a infraestrutura, como as contas de água e energia elétrica, e as estruturas de banheiros, vestiários, refeitório e o próprio galpão, por exemplo, são custeados pela prefeitura, ficando a associação responsável apenas pela venda dos materiais e remuneração dos associados.

Em relação à coleta dos resíduos sólidos recicláveis, foi esclarecido que a população deve separar os resíduos em dois grupos distintos, o dos recicláveis e o dos não recicláveis, não sendo necessária a separação por tipo de material (plástico, metal, papel e vidro), assim como é realizado em algumas cidades brasileiras citadas previamente (SEMA-DF, 2020; PBH, 2022; PMLS, 2010), devido ao fato de que, na própria coleta, por ser porta a porta, os materiais se misturam nos caminhões e também nas mesas e esteiras de triagem do galpão da associação. Além disso, o funcionário ressaltou que a separação feita pelos catadores segue os padrões exigidos pelas empresas que compram os resíduos para reciclá-los, de modo que o produto adquira maior valor na venda. Tais padrões, de acordo com o informado e visto na visita, são as divisões em grupos menores dentro de cada tipo de material, como por exemplo,

o plástico, que tem 12 separações distintas de acordo com a composição e a cor, ou o vidro, em que o transparente é separado dos coloridos.

A modalidade de coleta seletiva porta a porta adotada, atualmente, abrange 100% do município. No entanto, o funcionário da prefeitura responsável pela ASCAMARE confirmou que a participação atual é de cerca de 30% a 40% do total da população, atingindo um valor próximo ao informado no PMSB (2018), de 30%. A coleta dos resíduos é dividida em cinco caminhões e quatro veículos menores (caminhonetes) e as rotas são fixas, sendo dividida por dia da semana e por turno, manhã e tarde, de modo que cada bairro é atendido uma vez na semana e aqueles em que há maior demanda, como o centro e as áreas comerciais, são atendidos todos os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, conforme mostrado no Anexo A.

Para realizar a triagem dos resíduos que chegam à associação, os catadores e os demais funcionários da prefeitura, com ajuda de profissionais especializados em mecânica e reformas das ferramentas de trabalho dos catadores, a partir da sucata, desenvolveram uma esteira automatizada. Os materiais que serviram como base para a construção da esteira chegavam até a associação por meio da coleta seletiva e quando os envolvidos viam a possibilidade, adequavam e integravam eles à estrutura projetada. Nela, os materiais são despejados e os catadores podem fazer a triagem de maneira mais prática. Junto à esteira existem tubulações para despejo dos diferentes tipos de resíduos que chegam ao local, que os direcionam até às *bags* específicas para seu tipo, como pode ser visto na Figura 5.1. Após a separação nas *bags*, cada material é embalado de uma forma para ser comercializado, conforme as especificações da indústria que irá adquiri-lo. O papelão, por exemplo, é embalado em fardos prensados, enquanto latas de alumínio são armazenadas nas próprias *bags* até a retirada pelo comprador.

**Figura 5.1** – Esteira de triagem e tubulações direcionadas às *bags* de material reciclável.



Fonte: Autora (2022).

As negociações de venda dos materiais são feitas pela associação, que possui uma presidente que a representa nesses momentos. Atualizando o valor informado no PMSB (2018), no total, são recolhidos e encaminhados para a reciclagem, em média, cerca de 160 toneladas por mês de material, divididos entre papel (68 t), vidro (42 t), metal (30 t) e plástico (20 t), o que difere das quantidades mencionadas pela ABRELPE (2021) no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil do ano de 2021, em que o material mais recolhido foi o papel, seguido pelo plástico, vidro e, por último o metal, conforme apresentado anteriormente. Desse total de resíduos recicláveis, atualmente, cerca de 20% dos materiais recicláveis coletados são provenientes do Aeroporto Internacional de Confins, mudando a proporção informada no PMSB (2018) de 50% recolhidos no município e 50% recolhidos no aeroporto.

É importante ressaltar que a ASCAMARE não pesa seus resíduos em balança, por não possuir tal estrutura ainda, apesar desta já estar em construção. Dessa forma, os valores são aproximados de acordo com o peso de revenda e com a quantidade de caminhões e viagens que chegam ao local.

Ao longo da visita, foi informado que, durante um período da pandemia, notou-se o aumento do recebimento dos materiais, dando destaque ao vidro, cujo quantitativo recebido chegou a 20 toneladas por semana, o que, para os catadores, estaria relacionado ao consumo aumentado

de bebidas alcoólicas dispostas em garrafas *long necks* e também ao aumento da disponibilização de sucos e refrigerantes em garrafas de vidro. Esse acréscimo de materiais recicláveis recebidos pode estar associado ao maior tempo disponível e dedicado à alimentação em casa durante o período citado, que gera uma maior produção de resíduos no geral. O Painel do Manejo dos Resíduos Sólidos, produzidos pelo SNIS (2022?b), no ano de 2020, já demonstrou um crescimento do quantitativo de resíduos per capita coletados e dos resíduos coletados seletivamente em relação ao ano anterior, 2019, no entanto ainda não há dados concretos atualizados que possam comprovar esse aumento durante todo período da pandemia de COVID-19, uma vez que o último dado disponível é do ano de 2020.

Ainda em relação ao vidro, foi informado que há uma valorização recente do material por empresas que tem utilizado embalagens retornáveis e recicladas. O caso do Boticário, empresa de perfumaria no Brasil, que está utilizando embalagens de vidro reciclado em todos os seus perfumes, foi mencionado, relatando que estão comprando o vidro transparente por um valor três vezes maior do que o comum para utilizá-lo nesse processo. Sendo assim, seguindo o valor médio informado no Anuário da Reciclagem - 2021 (ANCAT, 2021), que era de R\$0,15 por kg de vidro, o valor de compra seria de aproximadamente R\$0,45.

Essa valorização dos materiais é muito importante para os catadores, considerando que os ganhos a partir das vendas são os responsáveis pela renda desses trabalhadores. Na ASCAMARE, a comercialização dos resíduos gera um montante mensal médio de R\$ 57.200,00, que é dividido uniformemente entre os 26 associados atuais da associação, gerando uma renda mensal média de R\$ 2.200,00 por associado, uma vez que não há gastos com outras despesas. Esses valores estão acima da média prevista para o estado de Minas Gerais, no qual o ganho era em torno de R\$36.333,00 por mês, em 2020, sendo a renda média mensal de R\$1.111,00, por associado, conforme dados da ANCAT (2021) mencionados. É importante mencionar que a associação recebe subsídios da prefeitura, conforme citado anteriormente, que auxiliam e reduzem os custos da coleta, o que nem sempre ocorre nas cooperativas de catadores. Vale ressaltar que o número de associados atual diverge do número informado no PMSB (2018), considerando que com o passar dos anos, pode haver rotatividade, saída e chegada de novos associados, resultando na quantia presente atualmente.

Além dos materiais recicláveis, foi relatado que a população utiliza a coleta seletiva como um “bota fora” e descarta roupas, sapatos, vasilhas e inúmeros outros materiais, que muitas vezes estão em bom estado de conservação. O funcionário que coordenou a visita informou que os



próprios associados aproveitam muitos itens que chegam, porque veem utilidade e percebem a importância de não descartá-los, mas que aquilo que não é de interesse deles, é destinado a um local, na própria associação, em que há a comercialização dos produtos. A venda é feita a preços populares e o valor arrecadado entra no montante mensal, sendo dividido para todos os associados.

Outro resíduo recebido é o óleo de cozinha. O quantitativo coletado é em média 1.500 litros por mês, que são comercializados com uma empresa que fabrica biodiesel a partir desse líquido. Na associação, há um tanque para armazenamento do óleo, enquanto não atinge a quantidade mínima recolhida pela empresa responsável. Há alguns anos, o município possuía o projeto ECO Óleo, em que havia pontos de coleta espalhados pela cidade (PMLS, 2011), mas atualmente ele é recolhido juntamente com os resíduos recicláveis, devendo ser armazenado, preferencialmente, em garrafas Pet. Outra destinação de resíduos feita na ASCAMARE é a compostagem, com resíduos de poda e alguns orgânicos, mas como estão em fases iniciais, não deram dados a respeito da prática.

Além disso, foi informado que os resíduos especiais, como pilhas, baterias, lâmpadas e pneus, que são direcionados para o local, quando não são recicláveis e não aplicáveis a nenhuma dessas outras práticas, são encaminhados para a disposição adequada. As pilhas e lâmpadas fluorescentes são armazenadas na Fundação Estadual para o Bem-Estar do Menor (Febem), que se encontra fechada. As lâmpadas de led são destinadas como revenda de materiais eletrônicos, em outro setor. As baterias são revendidas para empresas que fazem a logística reversa desse tipo de material. Por fim, os pneus são recolhidos pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) e pela RACRI Indústria de Reciclagem LTDA para dar a destinação final correta e ambientalmente adequada.

Por fim, outro ponto a ser destacado é a existência de ações de educação ambiental de maneira pontual. Essas ações são realizadas por meio de palestras em escolas e empresas e visitas à associação, que ocorrem eventualmente, apenas quando há alguma solicitação por parte da população ou dos representantes de empreendimentos. Foi relatado que está sendo desenvolvida uma sala de educação ambiental no Parque Socioambiental Reciclar, que estará à disposição da realização de tais eventos em prol da divulgação e compartilhamento do conhecimento a respeito da coleta seletiva, bem como a interação da população com essa temática.

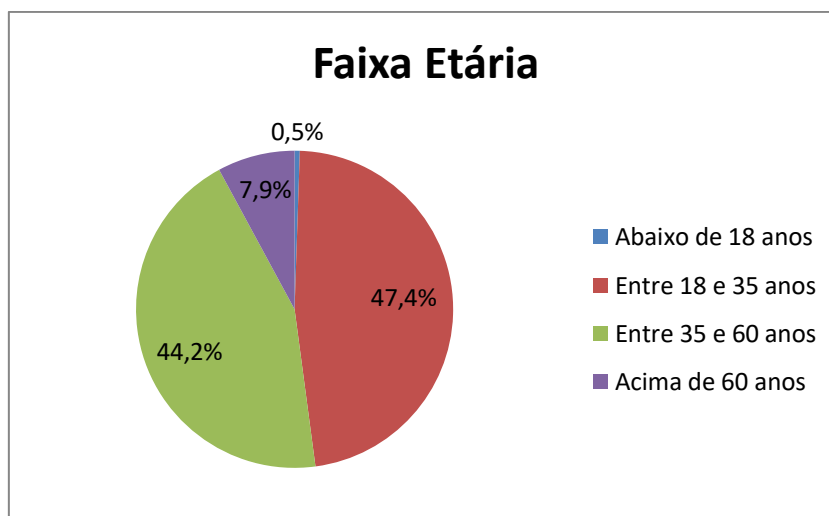
### 5.3 Respostas ao questionário: motivos da não participação, adesão à coleta seletiva e conscientização ambiental da população de Lagoa Santa – MG

A aplicação do questionário possibilitou visualizar e concretizar o cenário da coleta seletiva no município de Lagoa Santa, uma vez que a partir das respostas foram compartilhadas opiniões pessoais, críticas e conhecimento a respeito da prática. O compartilhamento do link foi feito ao longo de três meses e os resultados encontrados estão a seguir.

Durante esse tempo, o questionário elaborado teve a contribuição de 210 pessoas, sendo 90,5% residentes em Lagoa Santa, 5,7% em Belo Horizonte, 1,9% em Vespasiano e 1,9% em outros municípios. Na elaboração das perguntas, foi dada essa opção de preencher de qual era o município do respondente, para que, ao divulgar o questionário e por não saber qual o alcance do mesmo, a população pudesse se identificar melhor, de modo que fosse possível verificar apenas as respostas do público do município de Lagoa Santa, uma vez que essa é a área de estudo da pesquisa. Portanto, foram excluídas as respostas dos demais municípios.

A partir disso, foram consideradas 190 respostas para a análise dos dados, atingindo a amostra necessária, conforme cálculos estatísticos. A faixa etária dos participantes está mostrada na Figura 5.2, sendo o grupo mais representativo o que está entre 18 e 35 anos. Ao questionar sobre o grau de escolaridade, 113 participantes (59,5%) afirmaram ter ensino superior completo, 38 (20%) ensino superior incompleto, 35 (18,4%) ensino médio completo, 3 (1,6%) ensino fundamental completo e 1 (0,5%) ensino médio incompleto.

**Figura 5.2** – Gráfico da Faixa Etária dos participantes do questionário.



Fonte: Autora (2022).

A primeira pergunta foi direcionada ao conhecimento básico da população a respeito da

definição de coleta seletiva, em que foi questionado “*O que é a coleta seletiva, na sua opinião?*”. As respostas, que continham a opinião de cada respondente, foram desde próximas ao conceito estabelecido na Lei nº 12.305/2010, sendo estas 77,4% do total, até a conceitos distintos e errôneos, representando 6,3%. Também foram apresentadas respostas que tinham relação com o tema e com a proposta da coleta seletiva, mas sem dar o conceito em si, que representaram 15,8%, e um participante não opinou, representando 0,5%. Os relatos dados que estão relacionados à Política Nacional de Resíduos Sólidos são, por exemplo:

*“Coleta com separação de lixo por sua respectiva categoria e destinação correta para reciclagem.”*

*“É fazer a separação de todos os resíduos (lixo seco, sem restos de comidas, armazenar o óleo em recipientes certos, lixo reciclável como papel, papelão, garrafas de plástico, caixas de leite, etc.) e o principal tudo que der para reciclar sem jogar em encostas e leitos de rios e nem em terrenos vagos e ter consciência para um futuro melhor.”*

*“Coleta seletiva ou recolha seletiva é o termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são possíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora.”*

*“O serviço de coleta de resíduos que os separa por categorias, dando a cada tipo de resíduo o seu destino correto e fazendo a reciclagem dos resíduos possíveis.”*

*“Coleta de lixo reciclável.”*

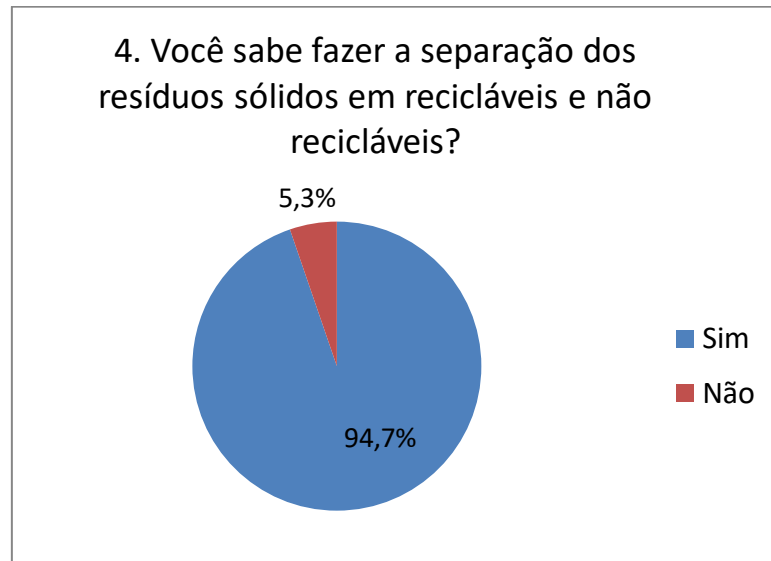
As respostas errôneas são relacionadas apenas à coleta de “lixo”. Porém, também há respostas que envolvem termos como essencial, importante, boa, solução ambiental, que estão associadas à mínima educação ambiental dos participantes. Além disso, é importante ressaltar que nas respostas relacionadas à coleta seletiva, sem conceitua-la, foram mencionados aspectos como geração de renda, movimentação da economia, proteção do meio ambiente e equilíbrio ambiental, que estão relacionados aos fatores ambientais e socioeconômicos mencionados por Brasil (2010), Russo (2003), Ribeiro e Besen (2007) e ANCAT (2021).

Ao questionar à população sobre o conhecimento a respeito da existência da ASCAMARE, no município de Lagoa Santa, com a pergunta “*Você sabe que o município de Lagoa Santa possui uma associação que coleta materiais recicláveis, a ASCAMARE?*”, 162 participantes afirmaram conhecer e o restante, 28, afirmaram que não conheciam. Porém, o fato da maioria conhecer a associação não indica que há a participação de todos na coleta seletiva. Isso pode ser justificado com as respostas à questão três, que foi “*Você participa da coleta seletiva?*”, em que o percentual de participação é de 77,9% da amostra, ou seja, 148 pessoas dizem aderir à coleta seletiva, enquanto 42 não aderem.

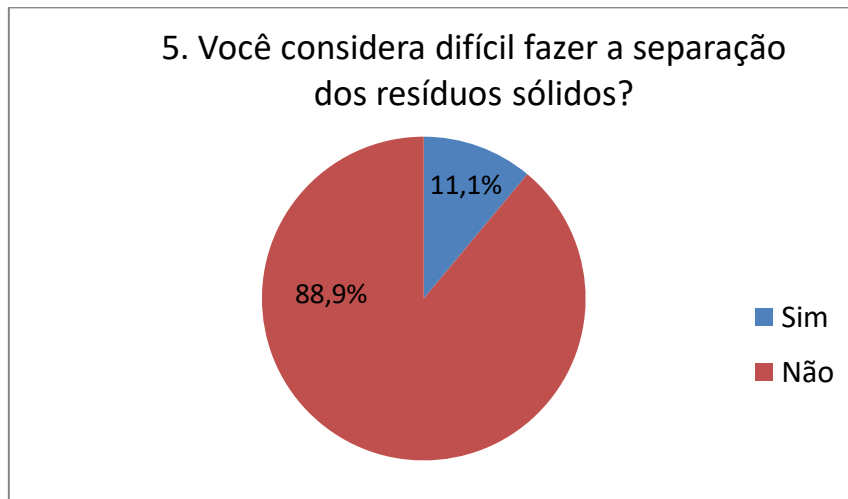
Quando investigado o motivo da não participação, houve respostas diversas e distintas. Tais motivos estão relacionados à falta de tempo, dificuldade, não saber como fazer, não saber que o bairro é atendido pela coleta seletiva, preguiça, falta de hábito, ausência até de coleta regular de resíduos no bairro, situação não existente no município, e ausência de lixeiras específicas para tais resíduos. Esses fatores estão próximos aos relatados por Bringhenti e Günter (2011) como fatores que dificultam o sucesso da prática da coleta seletiva. Outro aspecto importante é o grau de escolaridade, também mencionado pelas autoras como influenciador do sucesso da prática de separação dos resíduos recicláveis. Na amostra da pesquisa, a maioria, 113 pessoas, afirmou possuir ensino superior completo. Esse alto nível de instrução pode ser o responsável pelo alto percentual de adesão encontrado com o questionário, uma vez que a população mais instruída e com maiores oportunidades de aprendizado tem maior facilidade para compreender a importância e a maneira como deve ser feita a separação dos resíduos.

É importante ressaltar que o percentual de adesão identificado com as respostas ao questionário é bastante diferente do relatado durante a visita técnica realizada na associação. Tal divergência pode ser justificada porque as questões foram aplicadas para uma amostra da população, seguindo os parâmetros estatísticos utilizados por Melo (2017), porém devido à aleatoriedade da coleta de dados, um grupo seletivo e mais atuante pode ter sido selecionado, sem que houvesse essa intenção. Os dados disponibilizados na visita à associação são dados oficiais utilizados pela prefeitura municipal e, portanto, a adesão atual de 30% a 40%, informada na visita técnica, foi considerada para a análise do estudo.

Por mais que tenham apresentado justificativas para a não participação na coleta seletiva embasadas no fato de não saber fazer a separação e na dificuldade do processo, sendo que do total de 41 respostas, 19,5% foram sobre não fazer a separação e 19,5% sobre o trabalho envolvido na separação dos resíduos, as respostas apresentadas no questionário indicaram uma maioria que sabe fazer e que não considera difícil a separação. As demais respostas, 61%, foram fundamentadas no desconhecimento da existência do programa de coleta seletiva no município, em sua maioria e na preguiça por parte dos moradores em fazer a gestão dos resíduos em suas moradias. Os resultados das questões quatro e cinco se encontram nas Figuras 5.3 e 5.4.

**Figura 5.3** – Respostas dadas à questão quatro do questionário.

Fonte: Autora (2022).

**Figura 5.4** – Respostas dadas à questão cinco do questionário.

Fonte: Autora (2022).

Para saber o motivo da dificuldade, foi dada a opção de justificar a resposta, caso esta fosse positiva. Entre os 21 respondentes que afirmaram que separar os resíduos sólidos é uma prática difícil e que apresentaram justificativa para tal, pouco mais da metade deram argumentos a respeito do surgimento de dúvidas no momento da separação dos resíduos em casa, e o restante se dividiu entre falta de tempo, rotina corrida e pela necessidade de limpeza das embalagens. É importante destacar que as informações sobre como a coleta deve ser feita estão no site da prefeitura municipal, apesar de essa não ser uma fonte comum de consulta dos cidadãos. Além disso, também foi respondido que a falta de espaço em apartamentos, por exemplo, é um problema para a separação dos resíduos.

As próximas três perguntas estão relacionadas diretamente a essas justificativas apresentadas na questão anterior. Na sexta questão, na qual a pergunta foi “*Você acha que fazer a separação toma seu tempo?*”, 153 pessoas afirmaram que fazer a separação dos resíduos para a coleta seletiva não toma o seu tempo, enquanto 37 afirmaram que toma o tempo. Em relação a ocupar espaço, na sétima pergunta cujo questionamento era “*Você acha que armazenar os resíduos ocupa muito espaço?*”, houve menos disparidade nas respostas, sendo que 125 afirmaram que não e 65 afirmaram que sim, que a separação dos resíduos ocupa espaço. Já quanto à falta de incentivo, na oitava questão, “*Você acha que falta incentivo para a participação da população nesse programa?*”, houve praticamente unanimidade de respostas positivas, sendo 182 respostas, o que permite inferir que há pouca divulgação das informações sobre a prática da coleta seletiva. Tal fato pode ser comprovado levando em consideração a postura da prefeitura municipal de Lagoa Santa em relação à prática da separação dos resíduos sólidos, em que a divulgação sobre o programa só é feita no site institucional, conforme mencionado anteriormente e as ações e eventos de conscientização ambiental relacionadas ao programa ocorrem de maneira pontual, ou seja, não atingem a população como um todo, por exemplo.

Por último, foram feitas duas perguntas dissertativas capazes de coletar informações a respeito do que poderia ser feito para aumentar a participação popular na prática da coleta seletiva e sobre qual a importância dela para o meio ambiente e o meio socioeconômico. As respostas da nona questão, em que foi perguntado “*O que, na sua opinião, poderia ser feito para aumentar a participação popular nessa prática?*”, foram basicamente sobre aumento de divulgação, desenvolvimento de ações de educação ambiental, dando destaque para as crianças, e realização de campanhas com distribuição de folhetos informativos, com horários e dias de coleta, maneira como devem ser acondicionados os resíduos e qual a classificação de cada material, dando enfoque à conscientização sobre o meio ambiente, como proposto por Queiroz (2013). Também foi mencionada pontualmente a divulgação do resultado da coleta e da reciclagem desses resíduos para a população, de modo que ela conheça o caminho e as transformações possíveis existentes para os resíduos, além da solicitação de instalação de pontos fixos de recolhimento de resíduos recicláveis espalhados pelos bairros, para que não seja necessário armazenar os recicláveis em locais com ausência de espaço.

Na última questão, “*Na sua opinião, qual é a importância dessa prática para o meio ambiente? E para a economia?*”, os retornos foram relevantes para perceber o nível da

educação ambiental, no caso da coleta seletiva, dos respondentes. A maior parte compreende que é uma prática importante e essencial para o meio ambiente. Já para a economia, apesar do grande número de respostas afirmando a importância da coleta para a economia, nem todos enxergam com facilidade a relação entre a coleta de recicláveis e a possibilidade de venda deles para empresas. Algumas respostas estão relatadas a seguir:

*“Redução da extração dos recursos naturais; diminuição da poluição do ar, do solo e da água; reciclagem de materiais que iriam para o lixo; prevenção de enchentes; economia de energia e água; diminuição dos custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias; diminuição do desperdício; criação de cooperativas fortes; geração de emprego e renda pela comercialização dos recicláveis; melhorias e diminuição de gastos na limpeza pública.”*

*“Para meio ambiente terá muito menos lixo acumulado e para economia gera mais emprego e assim maior rotatividade do dinheiro.”*

*“Importância total. Meio ambiente mais protegido, resguardado. Quanto mais reciclagem melhor. Nova geração de empregos com a reciclagem, talvez menor custo das embalagens dos produtos.”*

*“Super importante para o meio ambiente, para economia não sei.”*

*“Melhoria nas condições ambientais. O descarte incorreto polui o ar, a terra é a água.”*

*“Aumento da renda para os trabalhadores do setor, mais dignidade e melhoria nas condições de vida.”*

A partir dessas respostas, foi possível verificar que o nível de conscientização ambiental da população em relação à coleta seletiva alcança níveis satisfatórios, uma vez que cerca de 83,7% dos participantes percebe a importância dessa atitude para a preservação e para o cuidado com o meio ambiente.

#### **5.4 Avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos**

Para a análise dos resultados, foram considerados dois cenários distintos, em que um considera a adesão atual da população à coleta seletiva e o outro considera a hipotética situação em que 100% da população pudesse aderir a essa prática. A adesão atual à coleta seletiva, conforme informado na visita à associação é de cerca de 30% a 40% da população. Para efeitos de cálculos, foi considerado um percentual médio de 35% de participação. Seguem os resultados para os fatores ambientais e socioeconômicos e seus respectivos detalhamentos.

#### *5.4.1 Fatores ambientais*

##### ***5.4.1.1 Fatores ambientais com adesão atual da população à coleta seletiva***

O cálculo do fator A1 – “Destinação de resíduos a aterros sanitários” foi feito levando em consideração o valor informado pela prefeitura de Lagoa Santa, através de contato telefônico, de que a média de resíduos sólidos recolhidos e encaminhados para aterros sanitários é de 1.525 t/mês. Outro dado levado em consideração foi a quantidade de resíduos recolhidos e encaminhados para a reciclagem, que de acordo com o informado na visita à ASCAMARE, é de, em média, 160 t/mês. Dessa forma, o total de resíduos (recicláveis e não recicláveis) é de 1.685 t/mês. Sendo assim, como desejava-se saber a porcentagem de resíduos encaminhados para os aterros sanitários, dividiu-se o valor de 1.525 t/mês pelo total de 1.685 t/mês, e multiplicou-se por 100. Assim, foi possível encontrar o valor de 90,5%.

Já para o fator A2 – “Taxa de reciclagem”, dividiu-se o valor de 160 t/mês de resíduos recicláveis pelo mesmo valor total de 1.685 t/mês de resíduos (recicláveis e não recicláveis) e multiplicou-se por 100. Dessa forma, foi encontrada a porcentagem que representa a taxa de reciclagem, que é de 9,5%. É importante destacar, que o percentual dos resíduos recolhidos no Aeroporto Internacional de Confins influencia nessa taxa encontrada, sendo a taxa de reciclagem para os resíduos apenas do município de Lagoa Santa igual a aproximadamente 7,6%.

O fator A3 – “Gerenciamento dos resíduos especiais” foi avaliado de acordo com as informações recebidas na visita técnica à ASCAMARE. Assim como ele, o fator A4 – “Ações/eventos de mobilização e educação ambiental” também. Os resultados de todos os fatores, bem como a sua classificação estão na Figura 5.5.



**Figura 5.5** – Quadro de resultados dos fatores ambientais considerando a adesão atual à coleta seletiva.

DIMENSÃO	SIGLA	FATOR	RESULTADO	ESCALA DO INDICADOR
Ambiental	A1	Destinação de resíduos a aterros sanitários	90,5%	2) 87 a 93%
	A2	Taxa de reciclagem	9,5%	2) 8 a 14%
	A3	Gerenciamento dos resíduos especiais	Como informado anteriormente, resíduos como pilhas, baterias, pneus e lâmpadas são recolhidos e destinados corretamente.	3) Existe, mas não se aplicam/ fomentam
	A4	Ações/eventos de mobilização e educação ambiental	Eventos e ações acontecem pontualmente, mas atualmente a ASCAMARE está implantando um centro de educação ambiental, que ainda não está concluído, mas a associação já tem recebido visitas de escolas, alunos e interessados.	3) Existem ações/eventos pontuais

Fonte: Autora (2022).

A partir desses resultados, pode-se dizer que a destinação de resíduos sólidos para o aterro sanitário está acima do desejável quando comparado à composição gravimétrica dos RSU do Brasil, uma vez que apenas 65% deveriam receber tal fim (ABRELPE, 2020). Simultaneamente, a porcentagem de resíduos sólidos recicláveis encaminhados à reciclagem em relação ao total de RSU (9,5%) representa um valor inferior ao desejável, que é de 35%, conforme a composição gravimétrica dos RSU brasileira (ABRELPE, 2020). Porém é importante ressaltar que esse valor está acima do comumente alcançado em diversos municípios brasileiros, como mencionado no exemplo de São Paulo, uma cidade desenvolvida economicamente e com grande população, em que essa taxa é de 2,14% (SP REGULA, 2022), e até mesmo Curitiba, referência para a reciclagem, em que a taxa foi de 7,25% para o ano de 2013 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2017), sendo satisfatório o resultado encontrado, mesmo quando considerados apenas os resíduos do município.

Dessa forma, os benefícios ambientais mencionados anteriormente, como a redução de retirada de recursos naturais como matéria prima e a redução do encaminhamento de resíduos aos aterros sanitários podem não ser tão significativos, tendo em vista que o potencial de reciclagem é maior do que o realizado atualmente (RUSSO, 2003; ABRELPE, 2021). Deve-se destacar que essa avaliação é uma estimativa, uma vez que não há informações sobre a composição gravimétrica do próprio município, como mencionado anteriormente.

Em relação à destinação de resíduos especiais como as pilhas, baterias, lâmpadas e pneus, a ASCAMARE e a prefeitura de Lagoa Santa se comprometem com a destinação correta destes, mesmo não havendo essa obrigação por parte do município, uma vez que o encaminhamento desses resíduos para os locais corretos é de responsabilidade do gerador, conforme mencionado na PNRS (BRASIL, 2010). No entanto, não é possível afirmar que atende a população como um todo, uma vez que apenas 35% dela adere à coleta seletiva dos resíduos. A partir disso, a escala atingida pelo fator A3 é a 3, em que existe mas não se aplicam/fomentam. Já observando a promoção de ações em prol da coleta seletiva, foram identificados esses eventos, conforme mencionado anteriormente no Item 5.2 e lembrado na Figura 5.5, porém acontecem circunstancialmente, em datas específicas, ou seja, de maneira pontual.

Dessa forma, a média das escalas obtidas para obter a classificação do grau de benefício da dimensão ambiental, tendo em vista a adesão atual de 35% da população à coleta seletiva, é de 2,5, o que pode ser arredondado para 3. Sendo assim, atualmente a dimensão ambiental obteve classificação mediana, representando um equilíbrio entre benefícios e malefícios, o que indica uma possibilidade de melhorias.

#### ***5.4.1.2 Fatores ambientais com adesão de 100% da população à coleta seletiva***

Os valores de  $A1_{100\%}$  e  $A2_{100\%}$  - “Destinação de resíduos a aterros sanitários” e “Taxa de reciclagem” encontrados para a adesão hipotética de 100% da população à coleta seletiva foram calculados por equivalência. Ou seja, a partir do valor obtido no item acima, calculou-se a porcentagem de resíduos encaminhados para aterros sanitários e a porcentagem de resíduos encaminhados para a reciclagem.

Considerando que a adesão atual é de 35%, o que corresponde a aproximadamente 23.360 habitantes, e que esse público gera um total de resíduos de 128 t/mês, retirando-se a porcentagem coletada no aeroporto, pode-se dizer que cada habitante gera aproximadamente

5,48 kg/mês. Quando se supõe que 100% dos habitantes, ou seja, 66.744 habitantes participam da coleta seletiva dos resíduos, o montante de resíduos pode ser equiparado a 365,76 t/mês. O total de resíduos considerados é o mesmo do item anterior, de 1.685 t/mês, uma vez que quando há o aumento da destinação para a reciclagem, há a redução de resíduos sólidos encaminhados para os aterros sanitários, modificando apenas a proporção entre os dois tipos de resíduos.

A razão entre o quantitativo de resíduos sólidos recicláveis considerando a adesão de 100% da população e o total de resíduos sólidos coletados, que inclui os encaminhados à reciclagem e ao aterro sanitário, gera o fator  $A2_{100\%}$ , que é de 21,71%. Seguindo o raciocínio, o fator  $A1_{100\%}$  foi dado pela subtração da porcentagem total (100%) pela porcentagem encontrada em  $A2_{100\%}$ , resultando em um valor de 78,29%. Os resultados e a avaliação dos fatores se encontram na Figura 5.6 a seguir.

Quanto aos fatores  $A3_{100\%}$  - “Gerenciamento de resíduos especiais” e  $A4_{100\%}$  - “Ações/eventos de mobilização e educação ambiental”, não há como quantificá-los e avaliá-los de acordo com a hipótese de participação de 100% da população à coleta seletiva, uma vez que não dependem exclusivamente da população.

**Figura 5.6** – Quadro de resultados dos fatores ambientais considerando a adesão de 100% da população à coleta seletiva.

DIMENSÃO	SIGLA	FATOR	RESULTADO	ESCALA DO INDICADOR
Ambiental	$A1_{100\%}$	Destinação de resíduos a aterros sanitários	78,29%	4) 73 a 79%
	$A2_{100\%}$	Taxa de reciclagem	21,71%	4) 22 a 28%
	$A3_{100\%}$	Gerenciamento dos resíduos especiais	Não é possível avaliar	-
	$A4_{100\%}$	Ações/eventos de mobilização e educação ambiental	Não é possível avaliar	-

Fonte: Autora (2022).

Sendo assim, os fatores  $A1_{100\%}$  e  $A2_{100\%}$  foram numerados numa escala de quatro. O fator  $A2_{100\%}$  recebeu essa pontuação devido ao valor de 21,71% estar mais próximo de 22% do que de 21%. Isso indica uma melhoria em relação ao resultado do item anterior, uma vez que as escalas encontradas para  $A1$  e  $A2$ , na Figura 5.5, foram de dois, cuja classificação era ruim e

passou a ser boa para ambos os fatores. Nesse caso, a taxa de reciclagem se aproxima mais do valor de 35% proposto na composição gravimétrica dos resíduos no Brasil (ABRELPE, 2020), atingindo um percentual bastante elevado.

Essas porcentagens, que deveriam ser superior para o caso dos recicláveis e inferior para o caso dos encaminhados a aterros sanitários, poderiam ser melhoradas quando considerados os resíduos mencionados anteriormente (orgânicos, resíduos têxteis, couros, borrachas e outros resíduos). Destaca-se que a inclusão dos resíduos orgânicos na parcela dos resíduos recicláveis, devido à possibilidade de realizar compostagem, aumentaria consideravelmente a porcentagem desses resíduos destinados à reciclagem.

Em relação aos fatores  $A_{3100\%}$  e  $A_{4100\%}$ , essas ações de recolhimento de resíduos especiais e encaminhamento para a destinação correta e o fomento a ações em prol da coleta seletiva, por mais que sejam influenciadas pela participação da população, precisam de um estímulo e de investimentos por parte do órgão público. Portanto, a participação da população não é suficiente para determiná-los, mas sim a maneira como os resíduos são gerenciados.

Dessa forma, o cálculo da classificação do grau de benefício da dimensão ambiental, nesse caso, será a média entre os fatores  $A_{1100\%}$  e  $A_{2100\%}$ , que resulta em um grau quatro. Sendo assim, a participação de 100% da população aumenta em um grau o benefício ambiental da coleta seletiva, sendo este classificado como bom.

#### 5.4.2 Fatores socioeconômicos

##### 5.4.2.1 Fatores socioeconômicos com adesão atual da população à coleta seletiva

Para encontrar o fator S1 – “Conscientização ambiental” foram consideradas as informações obtidas na visita técnica e com a aplicação do questionário para a população, em que uma pergunta, a décima, foi direcionada para a influência da coleta seletiva no meio ambiente e no meio socioeconômico, tendo em vista que foi questionado “*Na sua opinião, qual é a importância dessa prática para o meio ambiente? E para a economia?*”. Conforme informado no item 5.3, na análise das respostas do questionário, cerca de 83,7% da amostra respondente percebe relação entre o meio ambiente, o meio socioeconômico e a prática da coleta seletiva, comprovando a existência da consciência ambiental desse público. Já o fator S2 – “Oferta de emprego” foi avaliado conforme informações disponibilizadas na visita técnica à ASCAMARE, em que foi afirmado que atualmente a associação possui 26 associados.

O fator S3 – “Comercialização de materiais” foi calculado levando em conta o dado mencionado no item 5.2, quanto ao valor adquirido com a venda dos resíduos recicláveis por mês, que alcançou R\$57.200,00. Essa quantia foi dividida pela média estabelecida pela ANCAT (2021) para a região Sudeste, que era de R\$36.333,00 por mês para a venda dos resíduos. Sendo assim, obteve-se o valor de 1,45.

O fator S4 – “Geração de renda” também levou em consideração um dos dados informados na visita técnica, mencionado no item 5.2, em relação à renda média dos catadores associados. Na ASCAMARE, esse valor é de R\$2.200,00 por mês. Para avaliar o fator, também foi dividido tal dado pela média estabelecida pela ANCAT (2021) para a região Sudeste, que é equivalente à R\$1.111,00 por mês para cada catador. Portanto, encontrou-se o valor de 1,98. Os resultados e avaliações se encontram na Figura 5.7.

**Figura 5.7** – Quadro de resultados dos fatores socioeconômicos considerando a adesão atual à coleta seletiva.

DIMENSÃO	SIGLA	FATOR	RESULTADO	ESCALA DO INDICADOR
Socioeconômica	S1	Conscientização ambiental	A partir das respostas à 10ª pergunta do questionário é possível concluir que a conscientização ambiental a respeito da importância da coleta seletiva para o meio ambiente está presente, mas que não está associada necessariamente à mudança de hábitos, uma vez que nem todos os participantes realizam a separação dos resíduos	3) Influência mediana
	S2	Oferta de emprego	26 vagas	2) 18 a 34
	S3	Comercialização de materiais	1,45	5) Se > 1
	S4	Geração de renda	1,98	5) Se > 1

Fonte: Autora (2022).

Para o fator S1, os dados encontrados permitem inferir que a influência que a educação ambiental tem no dia a dia das pessoas, no caso da coleta seletiva do município de Lagoa Santa, por mais que é presente para a amostra observada, não é suficiente para provocar a

mudança de hábitos, como teria proposto Souza (2014), justificando a sua classificação como influência mediana.

O fator S2 evidencia que o número de vagas ocupadas hoje na associação é inferior ao que poderia representar no caso dos 35% de resíduos, que são recicláveis, de acordo com a composição gravimétrica do Brasil, apresentada por ABRELPE (2021), serem encaminhados para a ASCAMARE. Nesse caso, o quantitativo recebido exigiria um maior número de catadores, o que representaria uma maior oferta de trabalho e de geração de renda para estes indivíduos na sociedade, de modo que haja melhores condições trabalhistas (BERNARDO; LIMA, 2015; BOMFIM, 2012).

Por fim, os fatores S3 e S4 representam uma variação positiva dos valores arrecadados pela associação com a venda dos materiais, que é em torno de 45% maior do que a média da região, e da renda dos catadores, que é 98% maior do que a média estabelecida (ANCAT, 2021). Tal resultado provavelmente está associado ao fato de que a ASCAMARE é uma associação que possui parceria com a prefeitura do município, em que os custos com transporte de resíduos, infraestrutura e demais gastos são de responsabilidade do município. O CEMPRE (2018) divulgou dados para o ano de 2016, informando que os custos com a coleta seletiva e a triagem dos resíduos foram de US\$102,49/t e conforme o quantitativo de 160 t/mês coletados e encaminhados para a reciclagem na associação em estudo, resultaria num gasto de US\$16.398,40 por mês. Dessa forma, quando convertidos em reais, os custos superariam a receita, dificultando a manutenção de associações que não possuem esse subsídio. No caso da ASCAMARE, esses custos subsidiados pela prefeitura são pagos a partir do recolhimento de taxa de lixo, o que não representa uma dificuldade para a associação em questão.

A partir desses resultados, a média das escalas obtidas para obter a classificação do grau de benefício da dimensão socioeconômica, tendo em vista a adesão atual de 35% da população à coleta seletiva, é de 3,75. Sendo assim, atualmente a dimensão socioeconômica obteve classificação mais próxima de boa, representando uma tendência à existência de mais benefícios do que malefícios, porém com a possibilidade de evoluções e melhorias.

#### ***5.4.2.2 Fatores socioeconômicos com adesão de 100% da população à coleta seletiva***

O fator S1<sub>100%</sub> - “Conscientização ambiental” não é passível de avaliação convicta no caso de mudança do percentual de adesão da população à coleta seletiva. Não há certeza de que o

aumento da adesão da população é consequência do aumento da educação ambiental da mesma, não sendo possível qualificá-lo nessa situação.

De modo a encontrar os valores para a eventual participação de 100% da população à coleta seletiva, foram considerados dados mais atualizados para calcular os fatores socioeconômicos. Dessa forma, o resultado do fator  $S_{2100\%}$  - “Oferta de emprego” se dá ao levar em conta o quantitativo de 160 t/mês coletados na associação e o fato de que, atualmente, há 26 catadores associados, cada catador fica responsável por 6,15 t de resíduos recicláveis por mês, em média. Sendo assim considerando o valor encontrado no fator  $A_{2100\%}$  para a quantia de recicláveis coletados com a participação de 100% da população, que é de 365,76 t/mês, somado ao quantitativo recolhido no aeroporto, que representa cerca de 32 t, seriam necessários, aproximadamente 64 catadores.

Para obter o valor de  $S_{3100\%}$  - “Comercialização de materiais” foi calculado o valor de uma tonelada levando em conta a receita arrecadada pela associação atualmente, que é de R\$57.200,00 por mês, e a quantidade de resíduos recicláveis vendidos, 160 t/mês, que resultou em uma quantia de R\$357,50. A partir disso, multiplicando pelo quantitativo de recicláveis recebidos considerando a adesão de 100% da população à coleta seletiva junto com o quantitativo coletado no aeroporto, o faturamento mensal seria de R\$142.199,20. Esse faturamento médio dividido pela média estabelecida pela ANCAT (2021) para o Sudeste, que é de R\$36.333,00 por mês para a venda dos resíduos, permite o resultado de 3,91.

Por fim, o cálculo do fator  $S_{4100\%}$  - “Geração de renda” se deu pela divisão do faturamento mensal pelo número de catadores associados, no cenário hipotético em que ocorre a adesão de 100% da população à coleta seletiva, ou seja, dividiu-se o valor de R\$142.199,20 por 64 catadores associados, resultando em um valor de renda mensal média aproximado de R\$2.200,00, igual ao informado para a atualidade. Posteriormente dividiu-se pelo valor médio da renda estabelecida pela ANCAT (2021) para a região Sudeste, que é de R\$1111,00, chegando a uma relação de 1,98. O resultado dos fatores e as avaliações encontram-se na Figura 5.8. Essa renda poderia ser aumentada a partir da reciclagem dos demais produtos, considerados como rejeitos pela ABRELPE (2020) na composição gravimétrica do Brasil, sendo possível a comercialização e, conseqüentemente, o retorno financeiro para a associação.

**Figura 5.8** – Quadro de resultados dos fatores socioeconômicos considerando a adesão de 100% da população à coleta seletiva.

DIMENSÃO	SIGLA	FATORES	RESULTADO	ESCALA DO INDICADOR
Socioeconômica	S1 <sub>100%</sub>	Conscientização ambiental	Não é possível avaliar	-
	S2 <sub>100%</sub>	Oferta de emprego	64 vagas	4) 52 a 68
	S3 <sub>100%</sub>	Comercialização de materiais	3,91	5) Se > 1
	S4 <sub>100%</sub>	Geração de renda	1,98	5 Se > 1

Fonte: Autora (2022).

Devido ao fato de que a educação ambiental não está diretamente relacionada com a mudança de hábitos e com a participação à coleta dos resíduos recicláveis, não se pode inferir que com o aumento da participação, haverá o aumento da conscientização ambiental. Porém, quanto à mudança de hábitos pode-se considerar que haveria essa transformação em toda a população, já que todos passariam a fazer a gestão dos resíduos sólidos, segregá-los e encaminhá-los à coleta seletiva. Essa ausência de relação entre as temáticas envolvidas justificam a ausência de determinação da escala para o fator S1<sub>100%</sub>.

No que se refere ao fator S2<sub>100%</sub> é possível verificar um aumento significativo no número de vagas, o que beneficia a geração de renda e de emprego em associações. Esse aumento é importante para os trabalhadores, pois nesses locais há maior regularização do trabalho, melhores condições e maior segurança aos trabalhadores, do que quando comparado ao trabalho individual (BERNARDO; LIMA, 2015; BOMFIM, 2012).

Outro aumento observado foi a relação entre o faturamento mensal da associação e o faturamento médio mensal para a região Sudeste estabelecido pela ANCAT (2021), o fator S3<sub>100%</sub>. O valor considerando a adesão atual é de 1,45, enquanto o que considera a eventual adesão de 100% da população é de 3,91. Dessa forma, é possível verificar que o aumento da participação contribui com o aumento do faturamento da associação.

Apesar de ter aumento do faturamento e do número de catadores associados, o fator S4<sub>100%</sub> resultou em um valor igual ao atual. Esse valor, de R\$2.200,00, resulta em uma relação com a média estabelecida pela ANCAT (2021) de 1,98. Esse valor ainda indica uma escala benéfica ao meio socioeconômico.



A partir das escalas obtidas, a média entre elas foi de 4,67. Esse valor indica uma classificação entre boa e excelente, apontando que a adesão de 100% da população à coleta seletiva representa mais benefícios para o meio socioeconômico, do que prejuízos.

### **5.5 Proposição de melhorias**

Diante dos dados coletados, opiniões expostas no questionário aplicado e cálculos dos fatores ambientais e socioeconômicos, é possível propor melhorias ao município para que a coleta seletiva alcance melhor desempenho. A principal queixa relatada é a respeito da falta de comunicação sobre a coleta em si, em como deve ser feita a segregação dos materiais, além dos dias e horários de coleta. Sendo assim, propõem-se medidas como a confecção de cartilhas com instruções sobre a separação prévia em casa, conforme instruções presentes no site institucional da prefeitura (PMLS, 2010) e a inclusão de informações das rotas e da associação no geral. Essa cartilha pode ser confeccionada de maneira digital, para compartilhar em redes sociais da prefeitura, que são meios de comunicação acessíveis, mas também pode ser feita de maneira física, para que a população sem acesso à internet também tenha conhecimento do programa e da ASCAMARE.

Além disso, sugere-se que sejam realizadas mais ações de educação ambiental com objetivo de divulgação da associação e dos serviços realizados por ela, de modo que sejam convidados diferentes grupos da população, para que atinja o maior número possível de habitantes do município. Essas ações podem ser realizadas em escolas, porque, assim como afirmado por Queiroz (2013), as crianças recebem melhor essas informações, o que estimula a participação e a adesão à prática da coleta seletiva.

Outro ponto mencionado nas respostas foi a ausência de lixeiras diferentes para a disposição dos resíduos de maneira separada, sendo uma para os recicláveis e outra para os comuns. Sendo assim, disponibilizar modelos a serem implantados por cada morador para sanar tal dificuldade, ou até mesmo tornar obrigatória a implantação das duas lixeiras no código de obras municipal, seria importante para a redução dos empecilhos apresentados. Assim como as lixeiras separadas, a inclusão de PEVs em locais centrais, comerciais e de fácil acesso é interessante para que estimule a participação da população que circula nesses locais, uma vez que visualizando a estrutura, é possível conhecer a existência do programa de coleta seletiva.

Por fim, para provocar maiores mudanças de hábitos da população lagoasantense, seria interessante a divulgação de números, dados e retornos que a associação de catadores

apresenta, por meio de publicação de relatórios, por exemplo, no site institucional. Dessa forma, fica possível visualizar e dimensionar, de maneira mais clara, a importância ambiental e socioeconômica que a coleta seletiva possui.

## 6 CONCLUSÕES

A realização deste trabalho possibilitou a compreensão da influência que a coleta seletiva possui nos âmbitos ambientais e socioeconômicos. Essa prática está associada a ganhos para a natureza, como a economia de recursos naturais, a redução de deposição de RSU em aterros sanitários, a diminuição da emissão de CO<sub>2</sub>, entre outros, e a ganhos para a economia e sociedade, com a geração de renda, a educação ambiental, a regularização do trabalho, etc.

A partir dessa avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos associados à participação da população nesse tipo de coleta de resíduos pode-se inferir que quanto maior a adesão a esta prática, mais benefícios para ambas as dimensões existirão. Como pode ser visto, considerando 35% de participação da população do município de Lagoa Santa obteve-se grau 3 (três) e 3,75 (três inteiros e setenta e cinco centésimos) para os contextos ambiental e socioeconômico, sendo estas classificações mediana e boa, respectivamente. Já quando se considerou a hipotética participação de 100% da população, a classificação das dimensões ambiental e socioeconômica subiu para 4 (quatro) e quase 5 (cinco), tornando-se boa e excelente, respectivamente.

Além disso, foi possível verificar alguns motivos da não participação de uma amostra populacional à coleta seletiva. Dentre eles têm-se a falta de tempo, a dificuldade para separar os materiais por frações, a ocupação de espaço nas residências e a falta de conhecimento a respeito da coleta, que são impedimentos para a adesão dos munícipes. Conforme a visita realizada na ASCAMARE, foi visto que se trata de uma prática simples e de grande importância, sendo sugerida a divulgação de orientações a respeito da separação, armazenamento e disposição dos resíduos recicláveis para que cada vez mais pessoas se sintam a vontade de participar.

Dessa forma, a coleta seletiva poderá ocasionar maiores benefícios para o meio ambiente e para os meios econômico e social, de modo que ocorra maior preservação da natureza e maiores ganhos econômicos. Ainda há o que evoluir no processo, para evitar falhas, perdas e custos elevados, mas com a participação de toda a população, essa evolução é mais próxima e alcançável.

## **7 RECOMENDAÇÕES**

Diante dos fatores ambientais e socioeconômicos identificados recomenda-se que estudos futuros apresentem como um fator ambiental relacionado à coleta seletiva, assim como os apresentados na Figura 4.3, um indicador relacionado à redução de emissões de GEEs. Conforme mencionado anteriormente, a reciclagem apresenta o potencial de diminuição de emissão de CO<sub>2</sub>, sendo cada tipo de material responsável por uma capacidade específica. Considerando a importância dessa pauta para o meio ambiente e para a economia, é importante incluí-la em novas pesquisas sobre o tema.

Além disso, sugere-se a aplicação do questionário para um público maior, de modo que seja possível uma maior representatividade da população. A amostragem pode ser sistematizada por bairros, para verificar a abrangência da coleta seletiva porta a porta, que hoje atende 100% do município, apesar de haver respostas de participantes informando que não são atendidos pela coleta. Sendo assim, futuros questionários podem explorar tais questões e verificar a realidade do município.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-8.419-NB-843-Apresentac%C3%A3o-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-RSU.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2021.
- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em: 19 jan. 2022.
- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 07 jan. 2022.
- AGÊNCIA MINAS. **Catadores de cooperativas mineiras comemoram pagamento do Bolsa Reciclagem**. Dezembro de 2021. Disponível em: <<https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/catadores-de-cooperativas-mineiras-comemoram-pagamento-do-bolsa-reciclagem>>. Acesso em: 05 jan. 2022.
- AGRANONIK, M.; HIRAKATA, V. N. Cálculo de tamanho de amostra: proporções. **Clinical & Biomedical Research**, v. 31, n. 3. 2011. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/23574>>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Candombá – Revista Virtual**, v. 1, n. 2, p. 96 –113. 2005. Disponível em: <<http://www.gepexsul.unisul.br/extensao/2012/amb3.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- ALVES, J. C. M.; MEIRELES, M. E. F. Gestão de resíduos: as possibilidades de construção de uma rede solidária entre associações de catadores de materiais recicláveis. **Sistemas & Gestão**, vol. 8, p. 160-170. 2013. Disponível em: <[https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4419/1/ARTIGO\\_Gest%c3%a3oRes%c3%adduosPossibilidades.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4419/1/ARTIGO_Gest%c3%a3oRes%c3%adduosPossibilidades.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2022.
- ANCAT - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Anuário da Reciclagem 2021**. 2021. Disponível em: <[https://uploads-ssl.webflow.com/5eff94b3bd38022cb65eb0/61cc5e10cd0e3c4593f77725\\_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021.pdf?utm\\_source=v2&utm\\_medium=anu](https://uploads-ssl.webflow.com/5eff94b3bd38022cb65eb0/61cc5e10cd0e3c4593f77725_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021.pdf?utm_source=v2&utm_medium=anu)>. Acesso em: 19 jan. 2022.
- BERNARDO, M.; LIMA, R. S. Comparação entre modalidades de coleta seletiva de materiais recicláveis. Universidade Federal de Itajubá. **XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET**. Ouro Preto – MG. Novembro de 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Marcella-Bernardo/publication/312198553\\_Comparacao\\_entre\\_modalidades\\_de\\_coleta\\_seletiva\\_de\\_materiais\\_reciclavéis/links/587614dd08aebf17d3b96f69/Comparacao-entre-modalidades-de-coleta-seletiva-de-materiais-reciclavéis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcella-Bernardo/publication/312198553_Comparacao_entre_modalidades_de_coleta_seletiva_de_materiais_reciclavéis/links/587614dd08aebf17d3b96f69/Comparacao-entre-modalidades-de-coleta-seletiva-de-materiais-reciclavéis.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- BIOCOMP. **Triagem de Resíduos: Primeiro passo para a reciclagem**. Dezembro de 2019. Disponível em: <<https://biocomp.com.br/triagem-de-residuos-primeiro-passo-para-a-reciclagem/>>. Acesso em: 05 jan. 2022.
- BOMFIM, T. M. Levantamento da coleta seletiva e seu histórico no município de Bela Vista de Goiás. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia/GO. 2012.

Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-015.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

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. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 10 nov.2021.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.16 n.4, p. 421-430. Outubro/dezembro 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/tXswjvzFzYf7RKYWD6sNN7D/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06 jan. 2022.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4. ed. – São Paulo – SP. 2018. Disponível em: <[https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo\\_Municipal\\_2018.pdf](https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2022.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração - RAUSP**, vol. 43, núm. 4. São Paulo, Brasil. 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2234/223417504001.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

CONEXÃO PLANETA. **Pioneira em reciclagem no país, Curitiba lança nova campanha para aumentar volume de resíduos coletados e reaproveitados**. 2022. Disponível em: <<https://conexaoplaneta.com.br/blog/pioneira-em-reciclagem-no-pais-curitiba-lanca-nova-campanha-para-aumentar-volume-de-residuos-coletados-e-reaproveitados/#fechar>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **URBE, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 10 (1). Abril de 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?lang=pt>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

COSTA, D. O.; COSTA, O. G.; GOMES, F. S.; SANTOS, M.; PEREIRA, D. A. M. O crescimento da indústria de reciclagem de embalagens de alumínio no Brasil e a fragilidade dos indicadores sociais: uma abordagem estatística deste cenário. **Revista SIMEP**, v. 1 n. 2. 2021. Disponível em: <<https://revista.simep.com.br/index.php/simep/article/view/20>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO/ CDT - Centro de Documentação e Informações Técnicas. **Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano**. 2018. Disponível em: <<https://fnembrasil.org/tag/regiao-metropolitana-de-belo-horizonte/>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

FARIAS, L. R. S.; GALVÃO, D. I.; SANTOS, T. M. Avaliação dos impactos socioambientais de um aterro sanitário no município de Salgueiro-PE. **Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**. 2019. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12582/2/AvaliacaoImpactosSocioambientaisSalgueiro.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018**. Belo Horizonte, dezembro de 2019. P. 29. Disponível em:

<[http://www.feam.br/images/stories/2019/MINAS\\_SEM\\_LIXOES/Relat%C3%B3rio\\_de\\_Progresso\\_2019\\_-\\_PANORAMA\\_RSU\\_Ano\\_base\\_2018\\_v\\_1912.pdf](http://www.feam.br/images/stories/2019/MINAS_SEM_LIXOES/Relat%C3%B3rio_de_Progresso_2019_-_PANORAMA_RSU_Ano_base_2018_v_1912.pdf)>. Acesso em: 30 dez. 2021.

FROEHLICH, C. Sustentabilidade: dimensões e métodos de mensuração de resultados. **Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle**. Canoas, v. 3, n. 2. 2014. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/1316>>. Acesso em: 07 jan. 2022.

GARCIA, M. B. dos S.; NETO, J. L.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. M. de F.; VASCONCELLOS, C. A. B. de; FRIEDE, R. R. Resíduos Sólidos: Responsabilidade Compartilhada. **Semioses**, v. 9, n. 2, p. 77-91. Rio de Janeiro, julho/dezembro, 2015. Disponível em: <<https://tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Responsabilidade-Compartilhada.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** v(8), nº 8, p. 1700-1712. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/6380/pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades – Lagoa Santa – MG**. c2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lagoa-santa/panorama>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

INSEA - INSTITUTO NENUCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Prestação de Serviços de Coleta Seletiva por Empreendimentos de Catadores: instrumentos metodológicos para contratação**. Belo Horizonte. 2013. Disponível em: <[http://www.insea.org.br/publicacoes/insea-prestacao\\_servicos\\_coleta\\_seletiva-instrumento-metodologico-para-contratacao.pdf](http://www.insea.org.br/publicacoes/insea-prestacao_servicos_coleta_seletiva-instrumento-metodologico-para-contratacao.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2022.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos – Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2012. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_catadores\\_residuos.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_catadores_residuos.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MARTINS, V. E. G; VENTURI, T. Divulgação Científica nas Redes Sociais sobre Educação em Saúde e sua importância no ambiente escolar. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC ENPEC EM REDES**. 2021. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV155\\_MD1\\_SA106\\_ID1611\\_03082021115210.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA106_ID1611_03082021115210.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2022.

MASSI, E. H. G.; LUIZ, L. A. C.; MASSI, C. G. Valoração ambiental da reciclagem para a redução de emissões de CO2. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR** - 19ª edição. 2019. Disponível em: <<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/566>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MELO, L. M. P. R. **Orientação para Resultados: Foco no Conhecimento e na Participação Popular**. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado – Estratégias de Investimento e Internacionalização), Departamento de Gestão – Instituto Superior de Gestão – ISG, Lisboa, 2017. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/22225/1/Leila%20-%20tese.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 19.823, de 22 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. 2011. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19694>>.

Acesso em: 05 jan. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **06/07 - Dia Mundial das Zoonoses**. Biblioteca Virtual em Saúde - BVS. 2020. Disponível em: <<https://bvsmis.saude.gov.br/06-7-dia-mundial-das-zoonoses/>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

MIRANDA, N. M.; MATTOS, U. A. DE O. Revisão dos Modelos e Metodologias de Coleta Seletiva no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 2, p. 1-22, 7 set. 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/35137>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

MNCR – MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL. **Quantos Catadores existem em atividade no Brasil?** 2021. Disponível em: <<https://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/duvidas-frequentes/quantos-catadores-existem-em-atividade-no-brasil>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MOTA, J. C; ALMEIDA, M. M. de; ALENCAR, V. C. de; CURI, W. F. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. **In: I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo**. São Paulo - SP. 2009. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/assubterraneas/article/view/21942/14313>>. Acesso em: 07 jan. 2022.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Ambiente & Água**, vol. 10 n. 4, Taubaté. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/NrqL6pPNpMRShCvQbKPWDhg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

OLIVEIRA, R. A. G. de; SILVA, D. C. da; FERNANDES, F. R. M.; LOPES, V. Coleta seletiva de resíduos urbanos no município de Bandeirantes, PR. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.3, n. 4, p. 67 - 78. 2014. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/12019/8365>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

OLIVEIRA, R. L.; LIMA, R. S. Logística reversa: a utilização de um sistema de informações geográficas na coleta seletiva de materiais recicláveis. **In: 4º Congresso para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - PLURIS**. Portugal. 2010. Disponível em: <<http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper432.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

OTTONI, M. S. O.; ZOUEN, J. K.; CHAVES, B. B.; REBÔLA, R. F.; CARVALHO, B. R.; ADDOR, F. A Organização dos Catadores de Materiais Recicláveis: uma Abordagem Comparativa entre o Individual e o Coletivo. **XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social**. Alagoinhas – BA. 2018. Disponível em: <<https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/429/389>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

PBH - PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Central de Tratamento de Resíduos Sólidos**. 2019. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/coleta-seletiva/central-de-tratamento>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

PBH - PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Coleta seletiva ponto a ponto**. 2021. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/coleta-seletiva/ponto-a-ponto>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

PBH – PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Coleta Seletiva porta a porta**. 2022. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/servicos/porta-a-porta>>. Acesso em: 07 mar. 2022.

PERON, C. C. **As contribuições da reciclagem para o desenvolvimento sustentável:**



**estudo de caso na cooperativa dos recicladores de Penápolis/SP (CORPE).** Tese – Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente. Araraquara – SP. 2019. Disponível em: <<https://m.uniara.com.br/arquivos/file/ppg/desenvolvimento-territorial-meio-ambiente/producao-intelectual/dissertacoes/2019/clayrmen-candido-peron.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

PIMENTA, M. F. C.; NEVES, A. C.; BRIANEZI, D.; VIMIEIRO, G. V. Análise dos potenciais benefícios socioambientais na coleta seletiva ponto a ponto em Belo Horizonte, Minas Gerais. In: 31º Congresso da ABES. **Anais eletrônicos...** Curitiba - PR. Outubro de 2021. Disponível em: <<https://icongresso.abes-dn.itarget.com.br/anais/index/resultado/index/index/cc/9>>. Acesso em: 06 jan. 2022.

PMLS – PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA. **Coleta seletiva.** 2010. Disponível em: <<https://www.lagoasanta.mg.gov.br/programas-e-projetos-sp-617575319/coleta-seletiva>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

PMLS – PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA. **Prefeitura lança programa Eco Óleo – 28/07.** 2011. Disponível em: <<https://www.lagoasanta.mg.gov.br/noticias/53-meio-ambiente/1173-prefeitura-lanca-programa-eco-oleo>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

PMLS – PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA. **Recicle o lixo e suas atitudes.** 2019. Disponível em: <<https://www.lagoasanta.mg.gov.br/noticias/53-meio-ambiente/7136-recicle-o-lixo-e-suas-attitudes>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

PORTELLA, M. O.; RIBEIRO, J. C. J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 4, n. 1, 2014 (p. 115-134). Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3687>>. Acesso em: 28 dez. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Novembro, 2017. Disponível em: <<https://mid.curitiba.pr.gov.br/2017/00211737.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

QUEIROZ, A. P. B. **Coleta seletiva em condomínios: realidades, possibilidades e desafios - estudo de caso do município de Niterói, RJ.** Dissertação Mestrado em Saneamento Ambiental: controle da poluição urbana e industrial - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://www.bdt.d.uerj.br:8443/handle/1/10916#preview-link0>>. Acesso em: 06 jan. 2022.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente** - v.2, n.4, Artigo 1. 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: 09 jan. 2022.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de Resíduos Sólidos.** Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, 2003. Disponível em: <[http://www1.ci.uc.pt/mhidro/edicoes\\_antigas/Tratamentos\\_Residuos\\_Solidos.pdf](http://www1.ci.uc.pt/mhidro/edicoes_antigas/Tratamentos_Residuos_Solidos.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SANTOS JUNIOR, E. L. S.; GIMENEZ, D. E. S.; MORAES, E. F. L de; PEREIRA, C. V. R.

P.; CURTIS, M. O. O tripé da sustentabilidade aplicado a uma central de triagem de resíduos sólidos: estudo de caso de Santa Terezinha de Itaipu. **4º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Gramado - RS. 2021. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/I-017.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

SEMA - DF – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL. **Coleta Seletiva**. 2020. Disponível em: <<https://www.sema.df.gov.br/coleta-seletiva-2/>>. Acesso em: 07 mar. 2022.

SEMAD – SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Panorama Síntese: Resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais – ano base 2019**. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <[meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2020/SANEAMENTO/Residuos\\_e\\_drenagem/Panorama\\_Síntese\\_dos\\_RSU\\_2020\\_Ano\\_Base\\_2019\\_vF.pdf](http://meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2020/SANEAMENTO/Residuos_e_drenagem/Panorama_Síntese_dos_RSU_2020_Ano_Base_2019_vF.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SILVA, S. P. A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades sob a Ótica da Economia Solidária. **IPEA** – 2268 - Texto para Discussão. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_2268.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SMDU – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE LAGOA SANTA – MG; SHS - CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. **Plano Municipal De Saneamento Básico De Lagoa Santa - MG - Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico**. Lagoa Santa, junho de 2018. Disponível em: <<https://www.lagoasanta.mg.gov.br/plano-de-saneamento-basico>>. Acesso em: 14 nov.2021.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Ministério do Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico-SNIS-RS-2019-Capitulo-07.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – ano de referência 2020**. Ministério do Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. 2021. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VI\\_SAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2021.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VI_SAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2022.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Ministério do Desenvolvimento Regional, [2022? a]. Disponível em: <<http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2020**. Ministério do Desenvolvimento Regional, [2022? b]. Disponível em: <<http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SOUZA, V. O. Educação ambiental na efetivação de práticas ecológicas: um estudo de caso sobre práticas ecológicas e coleta seletiva na Universidade Estadual da Paraíba. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, V. 9, Nº2. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1840/1252>>. Acesso em: 09 jan. 2022.

**SP REGULA – LIMPEZA URBANA. Quantitativos - Resíduos coletados no município.**

**2022.** Disponível em:

<[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/limpeza\\_urbana/index.php?p=185375#:~:text=COLETA%20DOMICILIAR%20COMUM%20E%20SELETIVA&text=Ao%20todo%2C%20no%20mesmo%20per%C3%ADodo,11.8%20mil%20toneladas%20a%20mais](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/limpeza_urbana/index.php?p=185375#:~:text=COLETA%20DOMICILIAR%20COMUM%20E%20SELETIVA&text=Ao%20todo%2C%20no%20mesmo%20per%C3%ADodo,11.8%20mil%20toneladas%20a%20mais)>. Acesso em: 14 jul. 2022.

## APÊNDICE A – Questionário aplicado para a população de Lagoa Santa – MG.

### Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos - Lagoa Santa/MG

A presente pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Avaliação dos fatores ambientais e socioeconômicos gerados pela coleta seletiva no município de Lagoa Santa – MG", do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do CEFET-MG. Os objetivos do trabalho envolvem estudar a coleta seletiva, entender o funcionamento de associações especializadas nessa atividade, constatar a adesão da população à essa prática, identificar os motivos pelos quais parte da população não participa da coleta, avaliar os fatores ambientais e socioeconômicos gerados a partir da coleta seletiva e por fim, propor melhorias para a dinâmica dessa atividade no município.

Para alcançar parte desses objetivos, foi elaborado este questionário, que conta com perguntas a respeito do tema, que devem ser respondidas de acordo com a sua realidade e sinceridade.

Desde já, agradeço pela sua participação!

Em qual cidade você mora? \*

- Lagoa Santa
- Belo Horizonte
- Vespasiano
- Outra

Qual é a sua faixa etária? \*

- Abaixo de 18 anos
- Entre 18 e 35 anos
- Entre 35 e 60 anos
- Acima de 60 anos

Qual é o seu grau de escolaridade? \*

- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

1. O que é a coleta seletiva, na sua opinião? \*

Texto de resposta curta

.....

2. Você sabe que o município de Lagoa Santa possui uma associação que coleta materiais recicláveis, a ASCAMARE? \*

Sim

Não

3. Você participa da coleta seletiva? \*

Sim

Não

Se não, por quê?

Texto de resposta longa

4. Você sabe fazer a separação dos resíduos sólidos em recicláveis e não recicláveis? \*

Sim

Não

5. Você considera difícil fazer a separação dos resíduos sólidos? \*

Sim

Não

Se sim, por quê?

Texto de resposta longa

.....

6. Você acha que fazer a separação toma seu tempo? \*

Sim

Não

7. Você acha que armazenar os resíduos ocupa muito espaço? \*

Sim

Não

8. Você acha que falta incentivo para a participação da população nesse programa? \*

Sim

Não

9. O que, na sua opinião, poderia ser feito para aumentar a participação popular nessa prática? \*

Texto de resposta longa  
.....

10. Na sua opinião, qual é a importância dessa prática para o meio ambiente? E para a economia? \*

Texto de resposta longa

## ANEXO A – Rota da coleta regular de resíduos sólidos urbanos e da coleta seletiva em Lagoa Santa.

# ROTA DE RECOLHIMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

BAIRROS	LIXO COMUM	COLETA SELETIVA
ACÁCIAS	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
AERONAUTAS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
ALTO AERONAUTAS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
ANEL	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
BELA VISTA I, II	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
BENEDITO DOS SANTOS	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
BRANT	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
CAMPINHO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
CAMPO DOS GROUS COROADOS	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
CENTRO RESIDENCIAL	De Seg. à Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 13h
CONJ. RESIDENCIAL LAGOA SANTA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
CONJ. OVÍDEO GUERRA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
CONJ. VILA MARIA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
DISTRITO INDUSTRIAL	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Rota Industrial
DR. LUND	Seg./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 13h
FLAMBOYANT	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
FRANCISCO PEREIRA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
HIPERCENTRO I	De Seg. à Sáb. - 6h às 12h	Seg. a Sex. - a partir das 12h
HIPERCENTRO II	De Seg. à Sáb. - a partir das 18h	Seg. a Sex. - a partir das 17h
IPANEMA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
JACQUESVILLE	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
JARDIM IPÊ I, II	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 13h
JATOBÁ	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 13h
JD. IMPERIAL	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
JOÁ	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
JOANA D'ARC	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
JOANA MARQUES	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 13h
LAGOA MANSÕES	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 13h
LAGOINHA DE FORA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
LAPINHA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
LUIS PINTO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
LUIS TOLEDO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
LUNDCEIA I, II	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
MANGUEIRAS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
MIGUEL ANT. SALOMÃO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
MORADAS DA LAPINHA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
MORRO DO CRUZEIRO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
NOVO SANTOS DUMONT	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
N. SENHORA DE LOURDES	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 13h
OLHOS D'ÁGUA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 13h
PALMITAL I, II, III	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
PINTO COELHO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
PÔR DO SOL	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
PRAIA ANGÉLICA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
PROMISSÃO I, II	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h

BAIRROS	LIXO COMUM	COLETA SELETIVA
RECANTO DA LAGOA	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
RECANTO DO POETA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
RESIDENCIAL ELDOorado	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
RESIDENCIAL SOLARIUM	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
SANGRADOURO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
SANTOS DUMONT	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
SÃO GERALDO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
SHALIMAR	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 13h
SOBRADINHO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
TRADIÇÃO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
VALE DOS SONHOS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 8h
VALE VERDE VILLE	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
VÁRZEA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 8h
VÁRZEA DO LOBO	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
VILA DOS CABOS E CIVIS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 13h
VILA DOS IPÊS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
VILA DOS OFICIAIS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 13h
VILA DOS SARGENTOS	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Seg. - a partir das 13h
VILA JOSÉ FAGUNDES	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
VILA MARIA I, II, III	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
VILA PINTO COELHO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Qua. - a partir das 8h
VILA RICA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 8h
VISÃO	Ter./ Qui./ Sáb. - 6h às 12h	Sex. - a partir das 8h
VISTA ALEGRE	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Qui. - a partir das 11h
VITÓRIA DA UNIÃO	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Ter. - a partir das 13h
VILA SANTA HELENA	Seg./ Qua./ Sex. - 6h às 12h	Quin. - a partir das 8h

### Condomínios

Conforme cronograma de atendimento preestabelecido.

Área Comercial		
RUA/LOCAL	LIXO COMUM	COLETA SELETIVA
AV. ACADEMICO NILO FIGUEIREDO	Seg. à Sáb. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. ÁLVARO JOSÉ DOS SANTOS	Seg./Qua./Sex. - 6h às 12h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. DAS ÁRVORES	Seg./Qua./Sex. - 6h às 12h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. GETULIO YARGAS (entre Iate Clube e Expedicionários)	Seg. à Sáb. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. JOÃO DAHER	Seg. à Sáb. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. MONTEIRO LOBATO	Seg./Qua./Sex. - 6h às 12h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. PINTO ALVES	Seg. à Sáb. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
AV. SÃO SEBASTIÃO	Seg./Qua./Sex. - Após as 13hs	Seg. à Sex. - Após as 12h
HIPER-CENTRO	Seg. à Sáb. - 13h às 19h	Seg. à Sex. - Após as 12h
RUA AQUILES DE LISBOA	Terç. / Qui. / Sab. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
RUA BEGONIAS	Seg./Qua./Sex. - 6h às 12h	Seg. à Sex. - Após as 12h
RUA CONDE DOLABELLA	Seg. à Sáb. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h
RUA MARIA JUNQUEIRA	Terç. / Qui. / Sab. - Após as 17h	Seg. à Sex. - Após as 12h

\*as datas e horários das coletas podem sofrer alterações.