



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

MARIANE LIMA DE ALMEIDA

**Proposta de Modelo de Implantação da Coleta Seletiva no
Município de Nova Soure - BA**

SÃO CRISTÓVÃO

2026

MARIANE LIMA DE ALMEIDA

**Proposta de Modelo de Implantação da Coleta Seletiva no
Município de Nova Soure - BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Sergipe (UFS), *Campus* de São Cristóvão, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Santos Silva

SÃO CRISTÓVÃO

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

MARIANE LIMA DE ALMEIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Sergipe (UFS), como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Aprovada em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Santos Souza
(Orientador – DEAM/UFS)

Prof^ª. Dr^ª. Inaura Carolina Carneiro da Rocha
(DEAM/UFS)

Prof. Dr. José Jailton Marques
(DEAM/UFS)

SÃO CRISTÓVÃO

2026

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todo o suporte e motivação dados ao longo dessa jornada. Sem eles essa realização talvez não fosse possível.

Ao meu namorado Jonas, grande companheiro que muito me incentivou e ajudou nas horas difíceis. Ele ofereceu todo o apoio para a realização dessa grande conquista e seu exemplo de dedicação me inspira.

Ao meu irmão Pedro, pela parceria diária e pela companhia nos momentos de estresse, especialmente nas pausas para relaxar e recarregar as energias.

Aos meus familiares, que me ajudaram de diferentes formas e fortalecem minha rede de apoio.

A Anselmo e família, amigo da família de longa data que forneceram apoio no processo de mudança para Sergipe e sempre estavam dispostos a ajudar como uma segunda família.

Ao meu professor orientador, Dr. Bruno Santos Souza, pela paciência, compreensão e conhecimento compartilhados ao longo da orientação desse trabalho.

Aos colegas e amigos que conheci durante o estágio realizado na SEMAC, pelo aprendizado compartilhado e pelo ambiente leve e colaborativo. A experiência no setor de gestão de resíduos sólidos foi determinante para a escolha do tema desse trabalho e resultou em valiosas amizades.

À Easy Jr., através da qual conheci muitos colegas e pude aprender na prática como é fazer parte de uma empresa de consultoria ambiental.

Aos meus animais de estimação, pelo carinho, companheirismo e momentos de alegria que tornaram os dias mais leves ao longo dessa caminhada.

Dedico esse trabalho à memória do meu avô Delinho e do meu cachorrinho Bibi, que partiram deixando saudades.

RESUMO

A transição da sociedade do modo de vida nômade para o formato em habitação fixa, associada ao desenvolvimento da agricultura e, posteriormente, ao processo de industrialização, impulsionou o crescimento populacional, diversificando os tipos de resíduos sólidos gerados e intensificando a sua produção. Com isso, houve impactos ambientais decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos, como a contaminação de solos, corpos hídricos e o ar atmosférico. Diante desse contexto, tornaram-se necessárias medidas voltadas à redução da quantidade de resíduos destinados a locais inadequados, destacando-se medidas de reciclagem, a qual devem, preferencialmente, ser precedidas pela separação na fonte geradora. Assim, este trabalho teve como objetivo propor um modelo simplificado de programa de coleta seletiva urbana, considerando a implantação de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis, tendo como local de estudo o município de Nova Soure, Bahia. A investigação foi desenvolvida a partir de coleta de dados *in loco*, consulta a trabalhos acadêmicos e a documentos de âmbito federal, estadual e municipal, além da utilização do software QGIS, versão 3.40.9, e de dados do IBGE. A proposta foi estruturada com base nas etapas de diagnóstico e planejamento, onde o diagnóstico indicou que o potencial da fração de materiais recicláveis, composta por plástico, papel, papelão, vidro e metal, corresponderia a aproximadamente 20,77% dos resíduos gerados, os quais, assim como os demais resíduos coletados no município, são atualmente destinados ao lixão municipal. Verificou-se ainda que os catadores atuam de forma autônoma nos logradouros públicos e no lixão, comercializando os materiais por meio de atravessadores. No planejamento, definiram-se a área para implantação da cooperativa, os modelos de coleta seletiva e a sua frota necessária, optando-se pela combinação dos modelos porta a porta e ponto a ponto, com frequência de coleta de uma vez por semana. Com base na densidade demográfica, no número de habitantes e na presença de pontos comerciais, foram selecionados sete locais para instalação de Pontos de Entrega Voluntária. Conclui-se que a solução proposta poderia ampliar as opções de descarte pela população, contribuir para a redução da destinação inadequada de resíduos no município, além de favorecer a geração de renda e melhores condições de trabalho aos catadores associados à cooperativa.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo Sólido, Cooperativa de Materiais Recicláveis, Coleta Seletiva, Catadores de Materiais Recicláveis.

ABSTRACT

The transition of society from a nomadic way of life to permanent settlement, associated with the development of agriculture and, later, the industrialization process, drove population growth, diversified the types of solid waste generated, and intensified its production. As a result, there were environmental impacts stemming from poor solid-waste management, such as contamination of soils, water bodies, and the atmosphere. In this context, measures aimed at reducing the amount of waste sent to improper locations become necessary, with emphasis on recycling, which should preferably be preceded by separation at the source. Thus, this study aimed to propose a simplified model for an urban selective collection (separate waste collection) program, considering the establishment of a cooperative of waste pickers, using the municipality of Nova Soure, Bahia, as the case study area. The investigation was carried out through on-site data collection, consultation of academic works and federal, state, and municipal documents, in addition to the use of QGIS software, version 3.40.9, and IBGE data. The proposal was structured based on the stages of diagnosis and planning. The diagnosis indicated that the potential recyclable-material fraction, composed of plastic, paper, cardboard, glass, and metal, would correspond to approximately 20.77% of the waste generated, which, like the other waste collected in the municipality, is currently disposed of at the municipal open dump. It was also found that waste pickers work independently in public spaces and at the dump, selling the materials through middlemen. In the planning stage, the area for implementing the cooperative was defined, as well as the selective collection models and the required fleet, opting for a combination of door-to-door and drop-off-point models, with a collection frequency of once per week. Based on population density, number of inhabitants, and the presence of commercial areas, seven locations were selected for the installation of Voluntary Delivery Points (drop-off points). It is concluded that the proposed program could expand disposal options for the population, contribute to reducing improper waste disposal in the municipality, and promote income generation and better working conditions for waste pickers associated with the cooperative.

KEYWORDS: Solid Waste; Cooperative of Recyclable Materials; Selective Collection; Recyclable Material Waste Pickers.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Composição dos RSU no Brasil..... | 25 |
| Figura 2. Mapa de localização do município de Nova Soure/BA. | 31 |
| Figura 3. Fluxograma das etapas de implementação adotadas na proposta. | 33 |
| Figura 4. Caminhão compactador utilizado na coleta de RSU..... | 39 |
| Figura 5. Equipe de limpeza de logradouros onde ocorre a feira livre..... | 41 |
| Figura 6. Local de realização da feirinha: (a) Entorno da área; (b) Cobertura destinada às barracas..... | 41 |
| Figura 7. Coletores usados nas vias comerciais do município. | 42 |
| Figura 8. Exemplo de um modelo de contentor adotado nas praças da sede do município de Nova Soure. | 42 |
| Figura 9. Visão espacial da sede municipal e da área do lixão. | 43 |
| Figura 10. Área destinada para o recebimento dos resíduos do município de Nova Soure..... | 44 |
| Figura 11. Restos do material de pós queima no lixão municipal..... | 44 |
| Figura 12. Composição gravimétrica dos resíduos domésticos de Nova Soure..... | 45 |
| Figura 13. Materiais recicláveis coletados por catadores autônomos no lixão de Nova Soure..... | 47 |
| Figura 14. Sugestão de contentor para vias destinado à coleta ponto a ponto. | 48 |
| Figura 15. Densidade demográfica da zona urbana por setores censitários no município de Nova Soure. | 51 |
| Figura 16. Proposta de localização de pontos de entrega voluntária na sede do município de Nova Soure. | 54 |
| Figura 17. Áreas potenciais para instalação de uma cooperativa de recicláveis no município de Nova Soure. | 56 |
| Figura 18. Área 1, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure, localizada dentro da sede municipal..... | 57 |
| Figura 19. Área 2, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure, localizada na saída da zona urbana..... | 57 |
| Figura 20. Área 3, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure. | 58 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1. Padrão de cores da coleta seletiva segundo a Resolução CONAMA nº 275/2001..... | 22 |
| Quadro 2. Critérios adotados para a seleção de áreas a instalação de cooperativas de materiais recicláveis. | 34 |
| Quadro 3. Valores adotados para o cálculo da frota de veículos. | 49 |
| Quadro 4. População residente e estimativa da geração de recicláveis por setor censitário..... | 52 |
| Quadro 5. Pontos sugeridos para a instalação de pontos de entrega voluntária..... | 55 |
| Quadro 6. Comparação entre as áreas candidatas à instalação de uma cooperativa em Nova Soure em função dos critérios usados..... | 59 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAMPA - Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente

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

ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CISAN - Consórcio Intermunicipal do Semiárido Nordeste II

CLR - Crédito de Logística Reversa

CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

EMBASA - Empresa Baiana de Água e Saneamento S. A.

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Iswa - Associação Internacional de Resíduos Sólidos

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PERS - Política Estadual de Resíduos Sólidos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PICPlast - Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico

PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico

Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

QGIS – *Quantum Geographical Information System*

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

SEDUR – Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

SEMA - Secretaria de Meio Ambiente

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SISREV - Sistema de Logística Reversa

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 15 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 15 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 3.1 | Conceitos | 16 |
| 3.2 | Aspecto Legal | 17 |
| 3.2.1 | Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 | 18 |
| 3.2.2 | Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 | 19 |
| 3.2.3 | Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 | 20 |
| 3.2.4 | Lei Estadual nº 12.932, de 07 de janeiro de 2014 | 21 |
| 3.2.5 | Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 | 22 |
| 3.3 | Impacto dos Resíduos Sólidos | 22 |
| 3.3.1 | Importância da Coleta Seletiva e da Reciclagem | 24 |
| 3.3.2 | Papel Socioeconômico | 26 |
| 3.3.3 | Os ODS e a Influência do Trabalho das Cooperativas para o Alcance das Metas | 27 |
| 3.3.4 | Cooperativas de Reciclagem no Contexto da Implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral nos Estados | 29 |
| 3.4 | Informações Gerais sobre a área de estudo | 30 |
| 4 | METODOLOGIA | 32 |
| 4.1 | Etapas para a Análise da Coleta Seletiva | 32 |
| 4.2 | Critérios para Escolha de Localização de Cooperativas | 34 |
| 4.3 | Uso de Sistema de Informação Geográfica | 35 |
| 4.4 | Dimensionamento da Frota de Veículos | 36 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 38 |
| 5.1 | Contextualização da Gestão de Resíduos Sólidos | 38 |
| 5.1.1 | Coleta, Transporte e Acondicionamento | 38 |
| 5.1.2 | Limpeza de Vias e Logradouros Públicos | 40 |
| 5.1.3 | Disposição Final | 43 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.1.4 | Geração de Resíduos e Coleta Seletiva | 45 |
| 5.2 | Modelo de Coleta Seletiva..... | 47 |
| 5.3 | Determinação da Frota de Veículos..... | 49 |
| 5.4 | Definição dos Pontos de Entrega Voluntária..... | 50 |
| 5.5 | Seleção de Áreas para Instalação de Cooperativas..... | 55 |
| 6 | CONCLUSÃO | 60 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 61 |

1 INTRODUÇÃO

No mundo, até cerca de 10.000 anos a.C., predominava a prática do nomadismo, modelo de vida sem moradia fixa, no qual o ser humano vivia em grupos que permaneciam temporariamente em uma determinada região, enquanto havia a disponibilidade de recursos (Feldens, 2018; Brasil, 2013; Deus, Mattistelle, Silva, 2015). Nesse período, o impacto dos resíduos no meio ambiente era baixo, tanto em razão do baixo contingente populacional quanto pela natureza desses resíduos, compostos de matéria orgânica e objetos feitos com elementos naturais como palha, pedras e madeiras (Brasil, 2013; Feldens, 2018; Piva, 2008).

No entanto, os seres humanos abandonaram o nomadismo e passaram a fixar moradia com o surgimento e avanço das novas técnicas de plantio e criação de animais e, assim, a população antes errante, foi se tornando organizada em vilarejos (Feldens, 2018; Brasil, 2013; Deus, Mattistelle, Silva, 2015; Piva, 2008). Essa mudança fez com que os resíduos sólidos, que antes eram descartados em diferentes lugares, passassem a se acumular em determinados locais, havendo assim, uma necessidade por algum modelo primitivo de gestão para esses materiais, como a queima ou a prática do enterramento simples, sem uma valoração específica.

Com o passar do tempo, o surgimento do modo de vida um pouco mais moderno, com impactos diretos nos materiais descartados, veio com a Primeira Revolução Industrial, em 1760, que trouxe a produção em larga escala, impulsionando o crescimento da população mundial e, conseqüentemente, o aumento da produção e diversificação de resíduos sólidos (Bastos, 2017; Marques, 2005 *apud* Pereira, Curi, 2013).

Outro fator que exerceu influência na geração de resíduos, foi o poder aquisitivo, pois, quanto maior o poder de compra da população, havia um maior acesso a materiais e desejos de substituições de bens antigos, havendo uma tendência de gerar mais descartes (Bastos, 2017; Marques, 2005 *apud* Pereira, Curi, 2013). Nos dias mais atuais, no Brasil, segundo a ABREMA (2024), em 2023 ocorreu uma redução do índice de desemprego no país, que refletiu no aumento da massa de resíduos sólidos urbanos (RSU), quando comparado ao ano de 2022, sendo a região Sudeste a responsável pela maior geração, com um percentual de 49,3%.

Entre as conseqüências da elevada geração e diversificação de resíduos no meio urbano, podem-se destacar problemas decorrentes da falta ou da má gestão dos resíduos sólidos, como a contaminação do ar, da água e do solo. Em situações de descarte

inadequado de resíduos domésticos em locais impróprios, como terrenos baldios, a decomposição desses materiais pode levar à formação do chorume, um subproduto líquido altamente poluente, rico em matéria orgânica, que afeta negativamente e desequilibra os ecossistemas (Costa, 2004; Gouveia, 2012).

No âmbito social e da saúde pública, destaca-se ainda o acúmulo de resíduos em galerias pluviais, que pode provocar o seu entupimento e, em períodos de chuvas intensas, impedir o escoamento adequado da água, ocasionando alagamentos. Além disso, embalagens descartadas de forma inadequada podem servir de abrigo para animais peçonhentos ou acumular água da chuva, tornando-se criadouros de vetores de doenças de veiculação hídrica, como a dengue (Costa, 2004; Silva Júnior *et al.*, 2025).

Nesse contexto, verifica-se que é urgente a necessidade de uma gestão ambiental adequada e de se reduzir a produção de resíduos sólidos de um modo geral, sendo este um dos grandes desafios deste século, tanto para a administração pública, quanto para a privada. Essa mudança exige que sejam repensados os padrões de consumo e de produção (Cidin, Silva, 2004). Outro aspecto relevante, é o impacto ao meio ambiente causado pela grande quantidade de resíduos que muitas vezes não recebem uma destinação final adequada.

Uma das soluções para a problemática dos resíduos sólidos está na prática da reciclagem e no reaproveitamento desses materiais. A reciclagem permite que um material que seria descartado, volte para a cadeia produtiva, servindo de matéria-prima para a fabricação de novos produtos, uma vez que suas propriedades físico-químicas foram modificadas dentro de processos industriais para esse fim. Já o reaproveitamento dos materiais, os utiliza sem a necessidade dessas mudanças, ou seja, são exploradas novas funções para os materiais descartados, como o uso de embalagens rígidas de plástico como vasos de plantas. Tanto a prática da reciclagem quanto o do reaproveitamento reduzem a necessidade do consumo dos recursos naturais e a quantidade de resíduos destinados para os aterros sanitários (Waite, 2009).

A coleta seletiva toma lugar dentro do gerenciamento dos resíduos sólidos, pois se constitui como uma atividade que antecede o processo de reciclagem e torna viável o correto direcionamento de materiais descartados. Nesse tipo de ação, ocorre a segregação dos resíduos de acordo com o tipo de material na fonte geradora, evitando que materiais passíveis de reciclagem sejam contaminados com rejeitos ou resíduos orgânicos, situação

esta, que em alguns casos inviabiliza a operação na indústria recicladora (Cardoso, Cardoso, 2016; Ribeiro, Besen, 2007).

Os primeiros programas de coleta seletiva municipal no Brasil, assim como o começo da organização dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, ocorreram na década de 80 do século XX (Ribeiro, Besen, 2007). Infelizmente, apesar das mais de três décadas de história da coleta seletiva no país, muitos municípios ainda não implantaram programas nesse sentido, e muito há para se avançar, pois embora haja iniciativas implementadas, o processo ainda se encontra carente de infraestrutura, como veículos coletores, e de engajamento da população. O Nordeste, região onde está situado o município objeto deste estudo, segundo dados da ABRELPE (2021), apesar de ser a segunda região com maior produção de RSU, fica em penúltimo lugar quanto a porcentagem de municípios com iniciativas de coleta seletiva.

Diante do exposto e considerando que foi observada uma carência em relação à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos no município baiano de Nova Soure, o presente trabalho se justifica pela necessidade de medidas que viabilizem a coleta seletiva, a qual se encontra ausente nessa região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo propor um modelo simples de implantação de coleta seletiva no município de Nova Soure, localizado no semiárido baiano, incorporando o uso de cooperativa de materiais reciclados no processo e de acordo com a legislação vigente.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar um breve diagnóstico da gestão de resíduos sólidos no município;
- ✓ Apresentar um modelo de coleta seletiva a ser adotada com base no diagnóstico;

- ✓ Sugerir uma área para instalação de cooperativa de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- ✓ Dimensionar a frota veicular necessária para a prática da coleta seletiva, de acordo com os dados levantados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Conceitos

O material normalmente descartado pela população que o considera sem serventia, normalmente é denominado de “lixo”, sendo ele uma mistura heterogênea de materiais. A NBR 12.980/1993, que estabelece a terminologia relacionada à coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, utiliza a palavra resíduos sólidos para esses materiais que não possuem mais nenhuma serventia para seu detentor, ou seja, basicamente na norma a palavra “lixo” foi substituída por resíduo, no entanto, essa normativa é bem antiga, e pode ser considerada superada. Na Lei nº 12.305/2010, o conceito sobre esse termo é diferente, podendo ser melhor entendido pelo Art. 3º, que traz a seguinte definição:

XVI - resíduos sólidos: 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).

Segundo a Lei nº 12.305/2010, há ainda uma parcela dos resíduos que não é passível de ser reciclada ou reaproveitada, devido à falta de tecnologia que torne o processo possível ou por não ser economicamente viável, esses são denominados de rejeitos. Deste modo, essa Lei apresenta uma definição mais completa de resíduos sólidos que abrange o estado físico do material, e pode-se interpretar que há uma divisão dos resíduos sólidos em dois tipos. Esta mesma definição pode ser encontrada também na NBR 10.004-1/2024.

Em relação à classificação dos resíduos, esta é muito importante, pois fornece informações indispensáveis para o seu gerenciamento, como orientar no tipo de transporte a ser utilizado, necessidade de EPI's, conhecimento de risco à saúde a quem manaja o material, tipo de tratamento mais adequado, entre outros. E são muitos os aspectos que podem ser usados para a classificação. O manual da CEMPRE (2018) cita que alguns desses aspectos são a natureza física, sua origem, a composição química e o risco que podem oferecer ao meio ambiente (periculosidade).

A Lei nº 12.305/2010 usa duas classificações, considerando a origem desses resíduos ou o grau de periculosidade. No que se refere à classificação quanto à origem, em particular, os resíduos sólidos urbanos, ainda de acordo com a Lei supracitada, em seu Artigo 13, são compostos pelos resíduos domiciliares e pelos resíduos de limpeza urbana. Os resíduos domiciliares correspondem àqueles gerados nas atividades cotidianas das residências localizadas em área urbana. Já os resíduos de limpeza urbana são resultantes das atividades de manutenção dos espaços públicos como a varrição e a capina (Brasil, 2010).

Cabe destacar também a classificação mais atual dada pela NBR 10.004:2024, para a qual a norma, na sua parte um, considera que deve ser levado em conta:

[...] a identificação do processo ou da atividade que lhes deu origem, das concentrações de seus constituintes e das respectivas características, bem como a comparação destes constituintes com listagem de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente seja conhecido (ABNT/2024).

Assim, de modo geral, a classificação da norma consiste em dividir os resíduos em perigosos (resíduos classe 1) e não perigosos (resíduos classe 2).

3.2 Aspecto Legal

Nas décadas de 60 e 70, do Século XX, questões ligadas ao meio ambiente passaram a ganhar mais atenção nacional devido ao avanço da industrialização no país e os impactos decorrentes desse crescimento (Câmara, 2013).

Em destaque, no Artigo 225 da Constituição Federal de 1988, garante o direito da geração atual e futura a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo dever de todos zelar por sua preservação. Apesar de não haver menção direta aos resíduos sólidos,

o seu gerenciamento correto é de grande relevância para o cumprimento desse artigo da Constituição, uma vez que, se não forem realizadas ações adequadas durante o manejo dos resíduos, impactos negativos ocorrerão no meio ambiente, como a contaminação do solo e dos corpos hídricos, ou emissões de gases poluidores para a atmosfera (Brasil, 1988). Assim, anos após sua promulgação, foram instituídas outras Leis (Federais, Estaduais ou Municipais), decretos e normativas, mais específicas, que mencionam ou tratam diretamente dos resíduos sólidos, a seguir serão mencionadas as principais.

3.2.1 Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007

A Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), e posteriormente alterada pela Lei nº 14.026/2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Conforme a PNSB, são consideradas integrantes do saneamento básico um conjunto de atividades que envolvem o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007), dando importância assim à gestão dos resíduos como uma atividade essencial para as necessidades básicas do ser humano em sociedade.

O advento da PNSB teve entre suas principais finalidades regulamentar os serviços de saneamento básico e promover sua universalização, a qual foi incluída entre os princípios fundamentais da Lei, visando garantir que toda a população tenha acesso adequado aos serviços que compõem o saneamento básico. Em nível local, a responsabilidade pela prestação dos serviços cabe aos municípios, que devem instituir suas políticas públicas de saneamento, o que envolve, dentre outras coisas, elaborar o seu plano municipal de saneamento básico. No entanto, é permitido que os municípios contratem empresas para a execução desses serviços, e exerçam a titularidade através da gestão associada, que se daria pela formação de consórcio público ou convênio de cooperação (Brasil, 2007; Afonso, Almeida, 2020).

No Artigo 7º, a triagem de resíduos para fins de reciclagem ou reutilização é mencionada como uma das atividades que faz parte dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Outro ponto de destaque para a reciclagem encontra-se no Artigo 57, que estabelece a dispensa de licitação na contratação dos serviços de coleta,

processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos quando estes são realizados exclusivamente por cooperativas ou associação composta por catadores de materiais recicláveis de baixa renda (Brasil, 2007). Dessa forma, a Lei nº 11.445/2007 reconhece o papel dos catadores nas atividades relacionadas aos resíduos sólidos urbanos (CEMPRE, 2018) e incentiva a parceria entre prefeituras e cooperativas de materiais recicláveis, tornando política pública a coleta seletiva realizada por meio dessa cooperação (Balieiro, 2022).

3.2.2 Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 10.936/2022, foi promulgada após mais de 20 anos de discussão no Congresso Nacional, sendo considerada um grande avanço na gestão de resíduos sólidos no Brasil (Besen *et al.*, 2025; São Paulo, 2014).

Entre os instrumentos dessa Lei, destacam-se os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e o apoio às associações de catadores de materiais recicláveis. Cabe mencionar, entre os seus objetivos, a ordem de prioridade a ser seguida na gestão dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos urbanos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010).

A PNRS traz incentivos financeiros à criação e estruturação de associações de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas de baixa renda. Um desses incentivos consta no Art. 42, inciso III (Brasil, 2010):

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

[...]

III – implementação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

[...]

Outro ponto relevante é o reconhecimento da importância social e econômica dos resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis. A Lei também estabelece o encerramento dos lixões e prevê a inclusão dos catadores nas ações relacionadas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa (Brasil, 2010).

Sobre o exercício da responsabilidade compartilhada em nível local, o papel dos municípios pode ser observado no Art. 36. Entre suas obrigações, está a de implementar sistema de coleta seletiva e dar prioridade à contratação de associações de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas de baixa renda (Brasil, 2010).

De modo geral, a Lei fortalece o lado social desempenhado pela reciclagem, abordado de forma mais breve também na Lei nº 11.445/2007 (CEMPRE, 2018), e visa reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos e a pressão sobre os recursos naturais extraídos para a fabricação de produtos. Para isso, a PNRS traz ferramentas que induzem melhorias na gestão dos resíduos e reforça a ideia de que todos têm o seu papel para a garantia da efetividade do cumprimento desta Lei.

3.2.3 Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022

Como principal ponto, o decreto visa modernizar dispositivos na gestão de resíduos no Brasil, facilitando a implementação de sistemas de logística reversa e melhorando a conformidade ambiental. Em relação aos resíduos da coleta seletiva, este Decreto que regulamenta a PNRS (antes regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010) estabelece em seu Artigo 4º que nos municípios com sistema de coleta seletiva ou de logística reversa, os consumidores devem:

- I – acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e;
- II – disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para a coleta ou para devolução (Brasil, 2022).

No Capítulo II - que trata da coleta seletiva, o Decreto define que os resíduos sólidos devem ser separados no mínimo em secos (plásticos, vidros, metais e papéis), orgânicos e rejeitos, quando houver sistema coleta seletiva implantado (Besen *et al.*, 2025; Brasil, 2022).

3.2.4 Lei Estadual nº 12.932, de 07 de janeiro de 2014

No âmbito do Estado da Bahia, no ano de 2014, foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) pela Lei nº 12.932, que representa um avanço para o gerenciamento de resíduos sólidos no estado. A referida Lei apresenta os princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e normativas da PERS, estruturada seguindo a mesma linha da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Assim, a PERS prevê a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e em vários pontos discorre sobre os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, no intuito de incentivar e valorizar o trabalho desses profissionais, conforme é observado no Art. 9º, que trata das diretrizes gerais:

IX – o apoio à integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações de gestão dos resíduos sólidos, reconhecendo sua atuação nos processos de coleta seletiva, de logística reversa e de educação ambiental, sem prejuízo do desenvolvimento de políticas que propiciem outras alternativas de inserção socioeconômica dos catadores (Bahia, 2014).

Quanto a coleta seletiva, juntamente com a logística reversa, é citada como um dos instrumentos da PERS. É mencionado que projetos voltados à implantação desses sistemas, bem como os de estruturação e funcionamento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis podem receber incentivos econômicos de acordo com o Art. 33 (Bahia, 2014):

Art. 33 – O Estado poderá conceder benefícios ou incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, às seguintes iniciativas:

[...]

III – implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

[...]

VI – estruturação e funcionamento de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

[...]

3.2.5 Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001

Na intenção de incentivar a reciclagem dos resíduos através da adoção de um sistema de fácil identificação, a Resolução CONAMA nº 275/2001 estabeleceu o código de cores (Quadro 1) para os diferentes tipos de resíduos, a ser utilizado em programas de coleta seletiva e em ações ou atividades que trabalhem a temática como as campanhas de educação ambiental.

Quadro 1. Padrão de cores da coleta seletiva segundo a Resolução CONAMA nº 275/2001

| Cor | Tipo de resíduo |
|------------|---|
| Azul | Papel e papelão |
| Vermelho | Plástico |
| Verde | Vidro |
| Amarelo | Metal |
| Preto | Madeira |
| Laranja | Perigosos |
| Branco | Ambulatoriais e de resíduos de saúde |
| Roxo | Radioativos |
| Marrom | Orgânicos |
| Cinza | Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

Fonte: Resolução CONAMA nº 275/2001.

3.3 Impacto dos Resíduos Sólidos

De acordo com o relatório elaborado em conjunto da Agência Ambiental da ONU (Pnuma) e com a Associação Internacional de Resíduos Sólidos (Iswa) lançado no ano de

2024 (UNEP, ISWA, 2024), em 2020 foram gerados aproximadamente 2,1 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no mundo, e esse valor tende a aumentar com estimativa que em 2050 chegue a cerca de 3,8 bilhões de toneladas. No Brasil, segundo dados da ABREMA (2024) no ano de 2023, das 80.957.467 toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados, 28.729.148 toneladas tiveram uma disposição final inadequada.

A má gestão dos resíduos combinada com a quantidade expressiva gerada anualmente impacta negativamente o meio ambiente, a biodiversidade, a saúde dos seres humanos e a economia. O meio aquático recebe grandes quantidades de resíduos vindos principalmente do meio terrestre, esse material muitas vezes percorre os rios e podem chegar até os mares. No oceano Pacífico, Índico e Atlântico foram identificadas regiões com grande acúmulo de resíduos denominadas “ilhas de lixo” (Turra *et al.*, 2020).

No Brasil, foram constatados problemas com a biota, com a ingestão de plástico por mais de 200 espécies de seres marinhos. Em escala global, das 10 espécies de peixes mais consumidas, em 9 já foi identificada a presença desse material. A literatura também aponta ocorrências semelhantes em ambientes terrestres e de água doce, com mais de 277 espécies afetadas (Oceana, 2024; Santos *et al.*, 2021).

Além disso, práticas de disposição e tratamento de resíduos como a queima a céu aberto, assim como a disposição de resíduos orgânicos em lixões e em aterros sanitários sem mecanismos adequados de controle ou aproveitamento do biogás gerado pela degradação anaeróbia da matéria orgânica, ocasionam a emissão de gases como o dióxido de nitrogênio (NO₂), o dióxido de carbono (CO₂) e principalmente o metano (CH₄) para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global e por consequência, para as mudanças climáticas (CEMPRE, CETEA/ITAL, [s. d.]; Brasil, 2021).

De acordo com a cartilha do governo federal intitulada “Resultados do Inventário Nacional de Emissão de Gases do Efeito Estufa por Unidade Federativa” (2021), em 2016, no Brasil o setor de resíduos sólidos, denominação atribuída na cartilha para a disposição e tratamento de resíduos sólidos e efluentes, foi responsável pela emissão de 4,5% dos gases do efeito estufa. Na Bahia houve aumento de 12% na emissão entre os anos de 2010 e 2016 atribuída principalmente aos setores de resíduos sólidos e ao setor relacionado à contabilização das emissões e remoções de gases do efeito estufa decorrentes da mudança do uso e cobertura da terra.

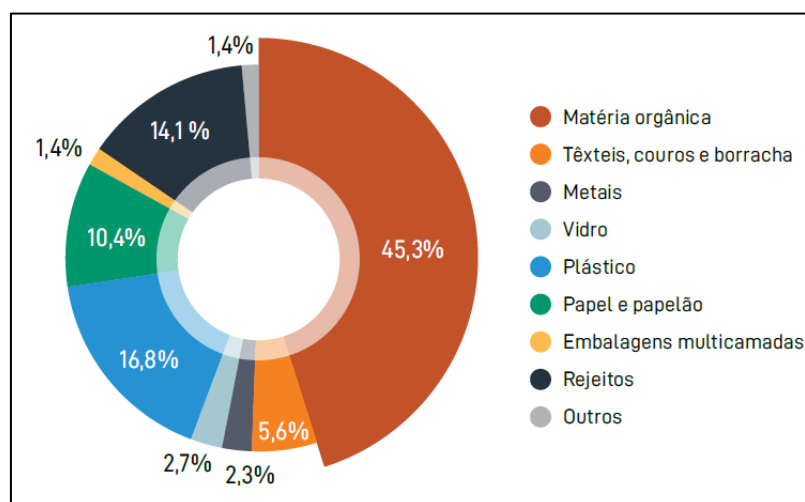
Dados do IBGE (2024) indicam que em 2023, cerca de 31,9% dos municípios brasileiros ainda encaminhavam os seus materiais para lixões. A disposição dos resíduos sem nenhum tipo de controle, acarreta a proliferação de vetores como ratos, mosquitos, moscas, com potencial de disseminar doenças como leptospirose, dengue e febre amarela. Somado a isso, como são locais onde não costuma haver barreiras para controlar a entrada, pessoas se arriscam e acabam tendo contato com esses resíduos em busca de alimento e materiais que possam ser comercializados (CEMPRE, 2018; Correia, 2020; Costa 2004).

Cabe destacar também, que na maioria dos lixões a desordem é tamanha, que são descartados materiais dos mais variados tipos, incluindo rejeito hospitalar e resíduos perigosos, como pilhas e baterias. O chorume, líquido escuro e de forte odor, que assim como o metano, é resultado da decomposição biológica da matéria orgânica, em contato com essa variedade de materiais, acaba aumentando seu potencial poluidor. Esse líquido contamina o solo, e percolando sobre ele podem contaminar a água subterrânea e fontes de água superficial local. Mesmo após o encerramento das atividades dos lixões, essas áreas ainda apresentam riscos para saúde e meio ambiente, havendo um passivo a ser resolvido pelos titulares (CEMPRE, 2018; Correia, 2020; Costa 2004).

3.3.1 Importância da Coleta Seletiva e da Reciclagem

O panorama da ABRELPE (2020) indica um potencial para a atividade da reciclagem no Brasil, estimando que a quantidade de resíduos secos recicláveis gerados (Figura 1), considerando plástico, papel, papelão, metal, vidro e embalagem multicamadas, é de 33,6%. Assim, ao reconhecer que os resíduos sólidos muitas vezes configuram-se como um recurso relacionado à economia circular e dotado de valor econômico abre-se para possibilidades distintas para ações relacionadas ao manejo dos resíduos, como as cooperativas de reciclagem. Dados da ABREMA (2024) apontam que, em 2023, apenas 8,3% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil foram encaminhados para a reciclagem, percentual muito inferior ao potencial existente.

Figura 1. Composição dos RSU no Brasil.



Fonte: ABRELPE, 2020.

O estudo do IPEA (2010) analisou os benefícios econômicos e ambientais da reciclagem de plástico, aço, alumínio, papel (celulose) e vidro gerados nas cidades brasileiras. O resultado indicou que, se todo o resíduo passível de reciclagem que tem como destino aterros e lixões fosse reciclado, os benefícios dessa reciclagem para o Brasil somariam cerca de R\$ 8 bilhões por ano. A mesma pesquisa estimou que os benefícios correspondentes ao percentual de reciclagem alcançado na época eram entre R\$ 1,4 e 3,3 bilhões anuais. Considerando que houve avanços na atividade ao longo dos anos, supõe-se o aumento dos ganhos associados a essa atividade.

O plástico corresponde a 16,8% de todo RSU produzido em 2020 (Figura 1) e, portanto, entre os resíduos recicláveis secos, é o mais gerado (ABRELPE, 2020). Essa informação está em consonância com a posição do Brasil no *ranking* dos maiores produtores de resíduos plásticos do mundo, que segundo dados do Banco Mundial *apud* (WWF, 2019), coloca o país na quarta posição. Em contrapartida, estudos realizados pela MaxiQuim para o Plano de Incentivo à Cadeia do Plástico (PICPlast), mostram que o índice de reciclagem do plástico para os anos de 2020 e 2023 foram, respectivamente, de 23,1 e 20,6% (PICPlast, 2024). Embora a reciclagem não seja a primeira opção para minimizar o impacto do plástico sobre meio ambiente, conforme a hierarquia preconizada na PNRS, ela não deixa de ser uma alternativa relevante.

Na visão de Monteiro Filho (1999), a reciclagem possui limitações que dificultam o alcance completo do seu potencial, embora o autor reconheça sua importância para a preservação ambiental. No manual da CEMPRE (2018), são apontados benefícios associados à reciclagem, como a diminuição do volume de resíduos dispostos em aterros sanitários, o estímulo à economia, a preservação de recursos naturais e a redução de impactos ambientais.

No que se refere à coleta seletiva, que consiste na coleta de resíduos segregados na fonte geradora, cabe destacar dois pontos positivos narrados no manual da CEMPRE (2018), que seriam: a qualidade dos resíduos coletados, pois são menos contaminados devido à separação na fonte e o engajamento que proporciona entre catadores, escolas, empresas e outros setores envolvidos. O material ainda ressalta que a coleta seletiva necessita ter um alicerce tríplice, composto: pela tecnologia, necessária para a logística envolvida na cadeia de recicláveis; o mercado, uma vez que antes de coletar o material deve-se garantir que haja mercado interessado na sua compra; e a educação ambiental, indispensável para sensibilizar a população, cujo engajamento é fundamental para o funcionamento de programas de coleta seletiva (CEMPRE, 2018).

3.3.2 Papel Socioeconômico

À medida que ocorre o fechamento dos lixões, catadores de materiais recicláveis que trabalham nesses locais e, às vezes, residem em seu entorno, buscando nesses ambientes materiais recicláveis para a venda, precisam encontrar outras formas de sobrevivência. A inclusão social e produtiva dessas pessoas, que muitas vezes têm essa atividade como única fonte de renda, constitui um dos grandes desafios decorrentes do fechamento desses vazadouros a céu aberto (CEMPRE, 2018; Brasil, 2013).

A profissão de catador de materiais recicláveis foi reconhecida como categoria profissional pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) em 2002 (Medeiros, Macêdo, 2006). Os catadores de materiais recicláveis, sejam eles associados a cooperativas ou autônomos, são grandes protagonistas da cadeia da reciclagem, e sua atuação é fundamental para a gestão de resíduos sólidos no país. De acordo com o relatório da ABREMA (2024), esses trabalhadores foram responsáveis, em 2023, por coletar 67,2% dos RSU secos destinados à reciclagem, o que equivale a 4.520.227

toneladas. A cadeia da reciclagem e a coleta seletiva configuram-se como alternativas de trabalho para esses agentes ambientais, que muitas vezes pertencem às camadas mais vulneráveis da sociedade.

Segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) do IBGE (2023), 60,5% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva. No Nordeste, este valor é bem menor, alcançando 33,5%. Estudos do Ciclossoft (CEMPRE, 2023), considerando um universo amostral de 232 municípios onde a coleta seletiva porta a porta atende pelo menos 50% da população, indicam que 39,4% dos materiais recicláveis são coletados por organizações de catadores.

3.3.3 Os ODS e a Influência do Trabalho das Cooperativas para o Alcance das Metas

Em 2015, foram anunciados pela Organização das Nações Unidas (ONU) os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, com 169 metas associadas, que entraram em vigor no início de 2016. Os objetivos são interligados e buscam solucionar problemas relacionados as três esferas do desenvolvimento sustentável: a economia, a sociedade e o meio ambiente (ONU, 2016).

Cazane *et al.* (2025) comentam que o cooperativismo, de modo geral, proporciona melhorias nas comunidades por meio da inclusão social, da promoção do trabalho decente e do consumo consciente dos recursos naturais. A pesquisa de Gutberlet (2021), que tinha entre suas finalidades avaliar a contribuição das cooperativas de catadores de materiais recicláveis para os ODS e envolveu 21 cooperativas localizadas na região metropolitana de São Paulo, identificou o potencial dessas organizações para promover a igualdade de gênero, uma vez que a maioria dos cooperados era composto por mulheres. Observou-se também que esses espaços, além de proporcionarem uma renda, possibilitam que essas mulheres se capacitem e ocupem cargos de liderança. Além disso, assim como observado por Cazane *et al.* (2025), verificou-se que as cooperativas permitem a inclusão socioeconômica de catadores, prestam serviços ambientais, promovem o trabalho digno e contribuem para a redução da extrema pobreza ao oferecer uma alternativa de renda para grupos vulneráveis. Dessa forma, identificou-se o alinhamento com os ODS 1, 5, 8, 11 e 12.

Em particular, o Objetivo 11 visa “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. Se por um lado, as cidades contribuem significativamente para o PIB global, por outro, são responsáveis por altas taxas de poluição, inclusive por resíduos sólidos. Segundo o Relatório Mundial das Cidades da UN – Habitat (2022), atualmente mais da metade da população mundial vive em cidades. Nesse cenário, a gestão de resíduos sólidos, que envolve a implementação de coleta seletiva, constitui-se como atividade essencial para tornar as cidades mais sustentáveis (ONU, 2023; Gutberlet, 2021; ONU, 2016; UN-Habitat, 2022).

Os serviços ambientais prestados pelas cooperativas de catadores de materiais recicláveis, que vão além da coleta seletiva e incluem, em certos casos, ações de sensibilização com a comunidade e participação em eventos regionais voltados ao debate sobre gestão de resíduos, auxiliam na redução da poluição e na construção de políticas públicas. Suas ações contribuem principalmente para o alcance da meta 11.6 (Gutberlet, 2021; ONU, 2016).

Ainda segundo Gutberlet (2021), no que se refere ao ODS 12, que visa “assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis” e possui assim como o ODS 11 um viés ambiental, as atividades educativas realizadas regularmente por 13 cooperativas do estudo colaboram para sensibilizar a população a adotar padrões de consumo mais conscientes. A atividade de reinserir resíduos na economia circular, desempenhada por organizações de catadores, contribui para a redução do consumo de energia e para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, este último segundo o autor, a torna uma atividade de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Também é possível acrescentar que há redução do consumo de matéria-prima quando esta é substituída por materiais recicláveis.

Como visto, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis podem colaborar de forma significativa para o desenvolvimento sustentável. Contudo, é importante frisar que há grandes diferenças estruturais, de governança interna e capacidade de negociação entre essas organizações. Apesar dos avanços em políticas públicas e financiamentos voltados ao fortalecimento desses empreendimentos de grande relevância socioambiental, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Muitas cooperativas enfrentam dificuldades que afetam as condições de trabalho e produtividade,

dificultando que haja uma remuneração justa e impedindo que alcancem sua máxima capacidade em contribuir com os ODS (Gutberlet, 2021).

3.3.4 Cooperativas de Reciclagem no Contexto da Implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral nos Estados

Entre os materiais passíveis de logística reversa, conforme a legislação vigente, estão as embalagens em geral, que podem ser de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro ou da mistura desses materiais, como é o caso da embalagem cartonada longa vida (Brasil, 2022). O Decreto Federal nº 11.413/2023 define essas embalagens como “qualquer embalagem que compõe a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, gerada após o uso pelo consumidor, exceto as classificadas como perigosas pela legislação e pelas normas técnicas brasileiras.”

Segundo Bernardes, Loubet e Caramori (2022), a primeira iniciativa no país para implementação da logística reversa de embalagens em geral, instituída pela Lei nº 12.305/2010, ocorreu em 2015, por meio de um acordo setorial firmado entre o Ministério do Meio Ambiente e 3.786 empresas representadas pela Coalizão Embalagens.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), instituído pelo Decreto Federal nº 11.043/2023, estabelece para um horizonte de 20 anos, metas progressivas de recuperação dos recicláveis da fração seca dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Pretende-se chegar, até 2040, a um índice de recuperação de “20% de recicláveis secos, em relação a massa total de RSU” e de “50% das embalagens em geral por sistemas de logística reversa” (Brasil, 2022).

De acordo com o mesmo Decreto, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, bem como entidades públicas e privadas que realizam o mesmo serviço de restituição das embalagens à indústria recicladora, enquadram-se em participar de sistemas de logística reversa na condição de operadores (Brasil, 2023). Quando esses operadores realizam a venda dos materiais recicláveis, são emitidas notas fiscais, e cada tonelada de material equivale a uma unidade de Crédito de Logística Reversa (CLR). As empresas do setor produtivo, responsáveis pela restituição dos recicláveis, com base na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, adquirem esses créditos para comprovar a recuperação dos materiais. Assim, as

cooperativas podem aumentar sua renda, ganhando com a comercialização dos materiais e dos CLR (Perônico, 2021).

Além dos instrumentos de âmbito nacional, com base em dados da Pólen (2025), o Distrito Federal e ao menos 16 estados já possuem regulamentação para logística reversa de embalagens em geral. A Bahia, embora ainda não disponha de norma própria, encontra-se em fase de implementação do Sistema de Logística Reversa (SISREV), ferramenta eletrônica disponibilizada pela Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente (ABRAMPA) aos estados (ABRAMPA, 2025). Ademais, conforme informações divulgadas no site da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA/BA, 2024), o decreto estadual sobre o tema está em fase de elaboração.

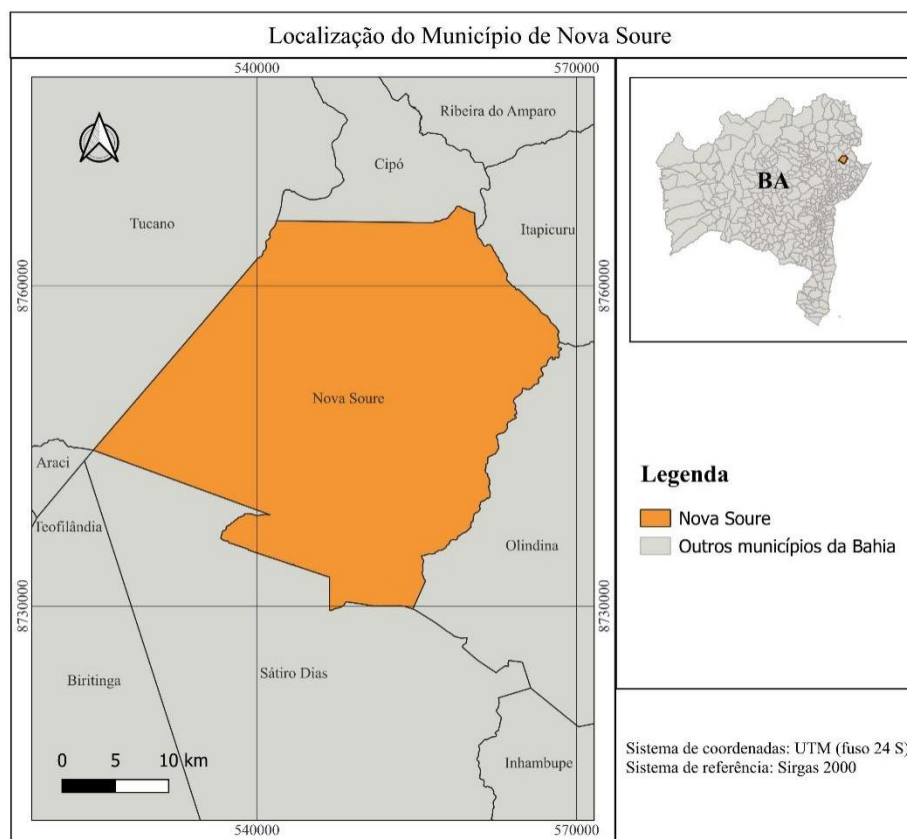
3.4 Informações gerais sobre a área de estudo

Localizado no estado da Bahia (Figura 2), o município de Nova Soure, área selecionada para esse estudo, está a cerca de 231 km de Salvador (Google Maps, 2025) e faz divisa com os municípios de Olindina, Cipó, Sátiro Dias, Tucano e Itapicuru (CPRM, 2005). Em 2010 a população era de 24.132 habitantes, dos quais 48,61% viviam na zona urbana. No censo de 2022, registrou-se uma pequena mudança, passando a ser 24.236 habitantes, tendo assim uma densidade demográfica de 25,06 hab/km² (IBGE, 2010, 2022).

Inserido na bacia hidrográfica do rio Itapicuru, o território do município possui como bioma predominante a caatinga (Bahia, 2025; IBGE, 2024). Quanto ao clima é classificado como megatérmico semiárido, variando de seco a subúmido, com temperatura média anual de 25°C (CPRM, 2005).

No que se refere aos aspectos econômicos, o PIB *per capita* é de R\$ 10.047,07 para o município, o setor de serviços predomina entre as atividades econômicas, com uma porcentagem de 75%, seguido respectivamente pela agropecuária (18%) e indústria (7%) (SEI, 2021).

Figura 2. Mapa de localização do município de Nova Soure/BA.



Fonte: Autora (2026), a partir de dados do IBGE (2024).

Em relação ao saneamento básico, de acordo com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2024), o município apresentou, em 2023, perdas de água na distribuição de 20,21% e quase metade da população (48,55%) foi atendida pela rede de abastecimento de água, já na área urbana, a cobertura de abastecimento alcançou 99,9%. O sistema de abastecimento urbano é operado pela Empresa Baiana de Água e Saneamento S. A. (EMBASA), que utiliza uma fonte subterrânea. Já nos povoados, o serviço é prestado pela prefeitura municipal, que faz uso de poços como principal meio de captação (AGERSA, 2018; CPRM, 2005). No que se refere ao esgotamento sanitário, dados da AGERSA (2018) indicam a ausência de sistema de coleta, tratamento e disposição final na sede municipal, a população então realiza, majoritariamente, o lançamento em fossas sépticas.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa científica foi organizada empregando uma combinação de métodos, a saber: descritivo, quantitativo, qualitativo e exploratório, com levantamento bibliográfico e documental, e dentro de um estudo de caso. Para tanto, foi necessário obter informações por meio de coleta de dados e de documentos científicos, técnicos e legais disponíveis sobre a temática do estudo, estimar o potencial da reciclagem, além de coletar dados em meio físico do panorama local, com observações e registros fotográficos, dentro de um contexto particular dos resíduos sólidos voltado ao conhecimento em uma determinada área. Nos itens seguintes, serão apresentados maiores detalhes sobre cada metodologia utilizada.

4.1 Etapas para a Análise da Coleta Seletiva

O estudo se baseou na Lei nº 12.305 de 2010, que determina a necessidade de priorizar a participação de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas etapas da gestão de resíduos sólidos de um município.

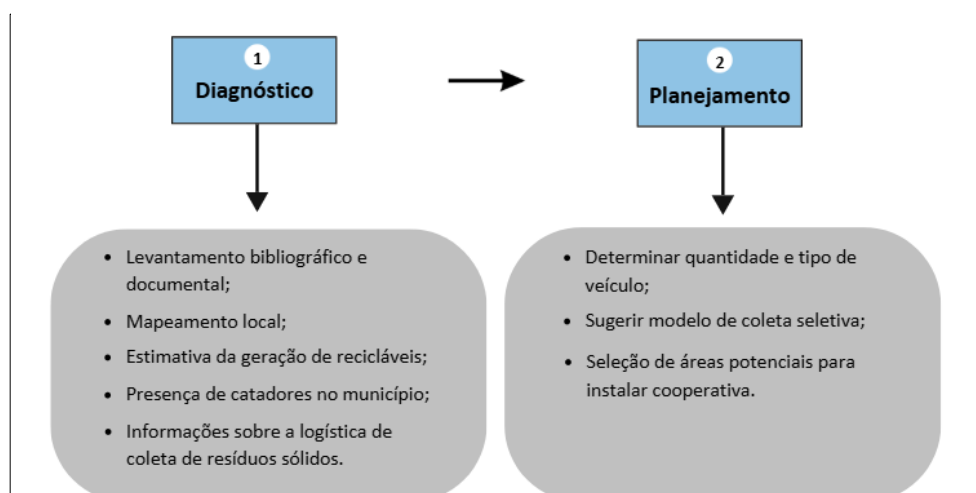
Para definir o procedimento de uma possível implantação da coleta seletiva no município, foi realizada uma revisão bibliográfica na busca de trabalhos acadêmicos e documentos disponíveis de âmbito federal, estadual e municipal que pudessem servir como orientação para o estudo. Ademais, foi tomado como base a sequência de etapas descritas no “Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva” de 2021 disponibilizado no site do Ministério das Cidades (Brasil, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021). O material faz parte de um conjunto de guias práticos voltados para gestão de resíduos sólidos, elaborado através do projeto ProteGEEr decorrente de uma cooperação técnica entre Brasil e Alemanha.

Também foram realizadas coletas de informações *in loco*, com o intuito de analisar os locais candidatos à instalação de cooperativa de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como observar a dinâmica da coleta regular de resíduos sólidos urbanos.

As informações voltadas para a gestão de resíduos sólidos urbanos foram obtidas, de documentos da prefeitura municipal, do “Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia” (Bahia, 2012), do “Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia” - PERS/BA (Bahia, 2024) e dos produtos “III A” e “01” do “Estudo de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos – CT 163/2013 UGR – Euclides da Cunha” (Bahia/CONDER, 2016, 2018), onde todos esses documentos de âmbito estadual estão disponíveis no site da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - SEDUR.

Considerando que este trabalho consiste em uma proposta de implementação de coleta seletiva, foram desenvolvidas as etapas de diagnóstico e planejamento, que constituem a base para a estruturação do modelo proposto. A Figura 3 apresenta um resumo dos principais fatores considerados em cada uma das etapas metodológicas usadas.

Figura 3. Fluxograma das etapas de implementação adotadas na proposta.



Fonte: A autora (2025).

Para fins de planejamento, foi considerado um cenário otimista, no qual se estimou uma adesão de 40% da população ao programa de coleta seletiva. A definição desse percentual fundamenta-se em evidências que indicam que a participação da população, mesmo em programas consolidados, não ocorre de forma integral. O estudo conduzido por Bringhenti e Günther (2011) identificou adesão de aproximadamente 25% dos

entrevistados, em município onde o programa já estava estruturado. Em âmbito nacional, pesquisa do Datafolha indica que 67% dos brasileiros que afirmam ter acesso à coleta seletiva declaram realizar a separação dos resíduos (Datafolha, 2024, *apud* Sousa, 2025). Considerando que se trata de uma proposta inicial de programa e que não foi identificada a existência de coleta seletiva consolidada no município, o percentual de 40% mostra-se plausível para fins de dimensionamento da capacidade operacional.

4.2 Critérios para Escolha de Localização de Cooperativas

Considerando a falta de legislação específica, que determine critérios ou orientações para a escolha de áreas destinadas para a instalação de cooperativas de materiais recicláveis, neste trabalho a definição dos critérios para a seleção desses possíveis espaços, foram baseados no “Manual para Implementação de Sistema de Apropriação e Recuperação de Custos dos Consórcios Prioritários de Resíduos Sólidos” (MMA, 2010) e nos estudos de Melo, Nickel e Saldanha da Gama (2007), Couto (2017) e Coelho, Tocchetto e Meinhardt Júnior (2013). Assim, os critérios escolhidos são os apresentados na Quadro 2.

Quadro 2. Critérios adotados para a seleção de áreas a instalação de cooperativas de materiais recicláveis.

| Critérios | Descrição | Fonte |
|--------------------------------------|---|--|
| Área mínima necessária | 215 m ² para cada tonelada de material triado. | Manual do Ministério do Meio Ambiente (2010) |
| Propriedade da área | Avaliar se o terreno influencia na viabilidade econômica da escolha do local. Identificar se os terrenos são de propriedade da prefeitura ou se trata de área privada. | Couto (2017) |
| Afastamento de áreas residenciais | Devido à possibilidade da insalubridade da atividade, o local requer que seja afastado de moradias. | Coelho, Tocchetto e Meinhardt Júnior (2013) |
| Proximidade das áreas de atendimento | Por questões econômicas com gastos com deslocamentos, tempo de percurso e na logística de funcionamento da cooperativa, os locais desejados devem ser os mais próximos das áreas atendidas. | Melo, Nickel e Saldanha da Gama (2007) Couto (2017) |

| Critérios | Descrição | Fonte |
|--|---|--------------|
| Condições de vias de acesso | Critério que leva em consideração a situação das vias de acesso ao local. Estradas pavimentadas e em boas condições, facilitam o transporte e reduzem o desgaste dos veículos utilizados. | Couto (2017) |
| Disponibilidade de infraestrutura básica | O acesso a água, energia elétrica e internet são fatores básicos para o funcionamento do empreendimento, sendo assim, o local candidato deve conter tais recursos. | Couto (2017) |

Fonte: Elaborada pela autora com base em MMA (2010); Melo, Nickel e Saldanha da Gama (2007); Couto (2017); Coelho, Tocchetto e Júnior (2013).

É importante mencionar que, o cálculo da área mínima da cooperativa depende da quantidade de resíduos triados, que, por sua vez, é influenciado pela quantidade de habitantes que geram os resíduos. Nesse contexto, o dimensionamento leva em consideração a população futura de um horizonte de planejamento, que no caso deste presente estudo, foi considerado de 15 anos para as atividades da cooperativa. No entanto, os dados dos censos demográficos do IBGE de 2010 e 2022 para esta área de estudo, indicaram uma leve redução da população municipal, de 24.236 para 24.168 habitantes, e portanto, a decisão tomada para fins de dimensionamento da área, foi considerar a população estável dentro desses 15 anos e com valor correspondente ao do censo de 2022.

4.3 Uso de Sistema de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são ferramentas usadas para manipular dados alfanuméricos e espaciais georreferenciados, ou seja, permitem a representação de um determinado local da superfície terrestre tanto em relação à sua localização como também os atributos associados ao território, que variam de acordo com o que se deseja trabalhar. Os SIGs possuem ampla variedade de aplicação, auxiliando profissionais em tomadas de decisões (Farkuh Neto, 2006; Câmara, Davis, Monteiro, 2001).

Dessa forma, o SIG utilizado neste estudo foi o do *software* QGIS, versão 3.40.9, que permitiu a elaboração dos mapas de localização municipal, de identificação dos locais

propostos para instalação dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e de densidade demográfica. Para a confecção dos mapas foram utilizados dados do censo demográfico mais recente (IBGE, 2022), bem como imagens do Google Satélite, obtidas através da extensão QuickMapsServices do QGIS. No mapa referente aos PEVs, o seu raio de cobertura foi delimitado com o uso da ferramenta “Buffer”.

Adicionalmente, foi elaborada no ambiente do QGIS, uma figura para ilustrar a distribuição espacial das áreas candidatas à instalação da cooperativa, contendo, em sobreposição, uma imagem do Google Satélite. Para determinação do centroide, utilizou-se inicialmente a ferramenta “Dissolver”, a fim de unir os setores censitários de interesse em um único polígono. Em seguida, aplicou-se a ferramenta “Centroide” para obter o ponto central desse polígono. Tanto os mapas de densidade demográfica e de localização dos PEVs, quanto a figura com as áreas candidatas e o centroide, serviram para o planejamento da proposta de coleta seletiva.

Por fim, a combinação entre a coleta de dados *in loco*, as informações do IBGE (2022) e o uso da extensão QuickMapsServices, possibilitou a análise do uso e ocupação do solo na zona urbana do município, permitindo a identificação das áreas candidatas à instalação de uma cooperativa, assim como os locais com maior concentração de comércio e habitantes. O conjunto de informações analisadas por meio do *software* foi crucial para pensar quais modelos de coleta seletiva melhor se aplicariam, considerando o intuito de redução de custos com transporte de resíduos e a garantia da eficiência do modelo de implementação.

4.4 Dimensionamento da Frota de Veículos

O quantitativo de veículos necessários para a coleta dos resíduos recicláveis, para a cooperativa, foi calculado usando o método da FUNASA (2007) para município de até 100 mil habitantes (Equação 01).

$$Nf = \frac{Lc}{Cv \times Nv} \times Fr \quad (\text{Equação 01})$$

Sendo:

Nf = quantidade de veículos;

Lc = quantidade de resíduos a ser coletada em m³ ou t;

Cv = capacidade do veículo em m³ ou t;

Nv = número de viagens por dia;

Fr = fator de frequência (razão do número de dias de produção dos resíduos na semana pelo número de dias em que são efetivamente coletados).

O valor da quantidade de resíduos a ser coletada (Lc), foi obtido por meio da Equação 02, adaptada do “Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco”, que inclui o Programa de Coleta Seletiva (Pernambuco, 2018).

$$Q = \frac{A \times h \times T_p \times P \times d}{1000} \quad (\text{Equação 02})$$

Onde:

Q = Geração de RSU por semana (t);

A = Porcentagem de adesão da população ao programa de coleta seletiva;

h = Pessoas residentes;

T_p = Taxa de geração *per capita* (kg/dia.hab) de RSU;

P = Porcentagem de recicláveis sobre o total de RSU;

d = Dias da semana.

O número de pessoas residentes (h) foi obtido pelo censo do IBGE (2022), enquanto a taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (T_p) e a porcentagem de recicláveis (P), foram obtidos do produto “III A” do “Estudo de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos – CT 163/2013 UGR – Euclides da Cunha” (Bahia, 2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse tópico apresenta e discute os resultados obtidos a partir das pesquisas realizadas, bem como a proposta de implementação de coleta seletiva idealizada para o município.

5.1 Contextualização da Gestão de Resíduos Sólidos

O município de Nova Soure integra o Consórcio Intermunicipal do Semiárido Nordeste II (CISAN), criado em 2013 sendo formado por 19 municípios. O consórcio, sediado em Banzaê, atua nas áreas de infraestrutura, agricultura e meio ambiente (CISAN, 2024). Não foi identificada para o consórcio, a existência de plano de gestão de resíduos sólidos; o mesmo ocorre com o plano a nível municipal. Entretanto, relatório do “Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia” apontou que o município de Cipó, que faz divisa com Nova Soure, seria contemplado com plano de gestão integrada de resíduos sólidos, o qual seria elaborado pela CONDER com financiamento do Estado e o mesmo projeto beneficiaria também o município de Nova Soure (Bahia/SEDUR, 2012).

5.1.1 Coleta, Transporte e Acondicionamento

Na sede municipal, a coleta de resíduos sólidos domésticos e dos estabelecimentos comerciais é realizada de forma alternada entre os bairros com uma frequência de três vezes por semana, utilizando um caminhão do tipo compactador (Figura 4). Os resíduos volumosos como os provenientes da poda de árvores, bem como os resíduos da construção civil, são coletados em dias diferentes da coleta convencional e geralmente ocorre uma vez por semana, ou conforme a demanda (Nova Soure, 2025), sendo utilizados pela equipe de limpeza a pá carregadeira e o caminhão basculante. Parte dos resíduos da construção civil são aproveitados em obras de pavimentação de vias e aterramentos, e o restante é encaminhado para o vazadouro a céu aberto pertencente ao município (Bahia/CONDER, 2016). Maiores detalhes sobre esse local serão apresentados no item 5.1.3.

Figura 4. Caminhão compactador utilizado na coleta de RSU.



Fonte: Autora (2025).

Quanto aos povoados do município, a coleta e o transporte dos resíduos são realizados entre os dias de terça a sexta-feira, com frequência de uma vez por semana em cada localidade (Nova Soure, 2025).

O diagnóstico sobre o município, realizado no âmbito da CONDER, mostrou que o serviço de coleta de RSU, atendia integralmente à área urbana e 25,10% da zona rural, e considerando a população total de Nova Soure, a cobertura desses serviços abrangia 62,50% da população (Bahia/CONDER, 2016), valor abaixo da média nacional para municípios de até 30.000 habitantes (Brasil, 2022). Os povoados atendidos eram: Raso, Melancia, São José do Paiaia, São Miguel, Conceição, Bela Vista, Quixabeirinha, Monte Alegre, Caatinga de Santana e Licurituba (BAHIA/CONDER, 2016). Entre as dificuldades da gestão dos resíduos na parte rural estão a dispersão geográfica e a distância de centros urbanos (FUNASA, 2019).

Dados mais recentes, indicam que atualmente, além das localidades da zona rural mencionadas, o serviço de coleta e transporte de RSU é realizado em mais 17 outras localidades (Nova Soure, 2025), evidenciando um aumento notório na cobertura de atendimento. Esse avanço é relevante, uma vez que áreas rurais não atendidas podem acabar usando práticas inadequadas de disposição de resíduos como a queima do material, o enterramento ou despejados a céu aberto nas propriedades ou em terrenos baldios (Lima e Paulo, 2018).

Com relação aos resíduos gerados nas unidades de saúde pública, esses estabelecimentos acondicionam separadamente os resíduos comuns, dos contaminados. Os resíduos comuns são aqueles que se assemelham aos resíduos domésticos, tais como papel, resto de comida, galhos e folhas provenientes da poda de árvore, embalagens recicláveis. Já os resíduos contaminados, seriam os resíduos provenientes diretamente do atendimento com os serviços de saúde, os quais podem oferecer risco a saúde dos seres vivos e ao meio ambiente, sendo de natureza biológica, química ou radioativa. A coleta, transporte e tratamento dos resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes é realizada por uma empresa especializada, já os resíduos comuns são coletados junto com os resíduos sólidos domésticos do município (Bahia/CONDER, 2016; Ferreira, 2019; ANVISA, 2018; Nova Soure, 2025).

5.1.2 Limpeza de Vias e Logradouros Públicos

Sobre a varrição de vias e logradouros, o gerenciamento da limpeza urbana, assim como ocorre com o manejo dos resíduos sólidos, é de responsabilidade da gestão municipal e, dependendo da área, pode ser realizada diariamente ou de forma alternada, atendendo a todo perímetro urbano. Para a execução dessa atividade, são utilizados sacola plástica, carrinho de mão, carrinho lutocar, pá e vassoura (Bahia/CONDER, 2016). Foi observado no fardamento das equipes da limpeza urbana, que atuam nas feiras livres municipais, a identificação da COOPERSAM, além do nome da prefeitura, indicando a existência de alguma parceria na prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (Figura 5, a e b). A feira localizada nos arredores do mercado municipal e ruas próximas, atende a população da sede e dos povoados e, devido a isso, acaba havendo um grande fluxo de pessoas.

Figura 5. Equipe de limpeza de logradouros onde ocorre a feira livre.



Fonte: Autora (2025).

Um dos pontos que demanda limpeza com maior frequência é o espaço onde ocorre a feira diária, conhecida no município como “feirinha”, cujos arredores concentram-se diversos estabelecimentos comerciais, como supermercados, lanchonetes, frigoríficos, farmácias e o mercado municipal. Esse espaço faz parte dos setores considerados centrais, os quais são varridos diariamente (Figura 6, a e b). Segundo a CONDER, também é realizada a limpeza de logradouros em parte da zona rural, onde os povoados atendidos pelo serviço seriam os mesmos cobertos pelas atividades de coleta e transporte, e portanto, a limpeza de logradouros atinge a pelo menos 25,10% da população residente na zona rural (Bahia/CONDER, 2016).

Figura 6. Local de realização da feirinha: (a) Entorno da área; (b) Cobertura destinada às barracas.



Fonte: Google Earth (2013); Autora (2025).

Com relação à distribuição de contentores na sede, foi possível notar um maior número dos mesmos em áreas de maior concentração de comércio, principalmente no centro da cidade (Figura 6 b e 7), sendo observado o uso de tambores metálicos com capacidade de aproximadamente 200 L e contêineres de plástico nessas áreas comerciais.

Figura 7. Coletores usados nas vias comerciais do município de Nova Soure.



Fonte: Autora (2025).

Nas vias não comerciais, como áreas próximas às praças, foi possível notar a presença de contentores distintos, nesse caso são mais usados os de base fixa de menor capacidade, compatível com a demanda reduzida (Figura 8). Vale ressaltar que a quantidade de coletores nas praças não é padronizada.

Figura 8. Exemplo de um modelo de contentor adotado nas praças da sede do município de Nova Soure.



Fonte: Autora (2025).

5.1.3 Disposição Final

Os resíduos coletados na sede e na zona rural são encaminhados a uma área de lixão, forma inadequada de disposição final ainda adotada no município, uma vez que não há um aterro sanitário nas proximidades. Esse vazadouro a céu aberto do município está localizado a 2 km do centro urbano, podendo ser acessado por meio de uma estrada não pavimentada (Figura 9).

Figura 9. Visão espacial da sede municipal de Nova Soure e da área do lixão.



Fonte: Google Earth Pro (2025).

Em operação desde 2005 e ocupando uma área de aproximadamente 17,16 hectares, nesse local os resíduos são descartados sobre a superfície do terreno sem que haja drenagem dos gases e do chorume gerados, e conseqüentemente, sem nenhum tratamento (Figura 10), situação típica de lixões (Bahia/CONDER, 2016; Bahia/SEDUR, 2024).

Figura 10. Área do lixão destinada para o recebimento dos resíduos do município de Nova Soure.



Fonte: Autora (2025).

O diagnóstico técnico realizado em 2016, já indicava a prática da queima dos resíduos no lixão municipal, método comumente adotado em vazadouros a céu aberto para o controle de volume (Bahia/CONDER, 2016). Foi constatado que atualmente a prática da queima ainda ocorre nesse local (Figura 11).

Figura 11. Restos do material de pós queima no lixão municipal de Nova Soure.



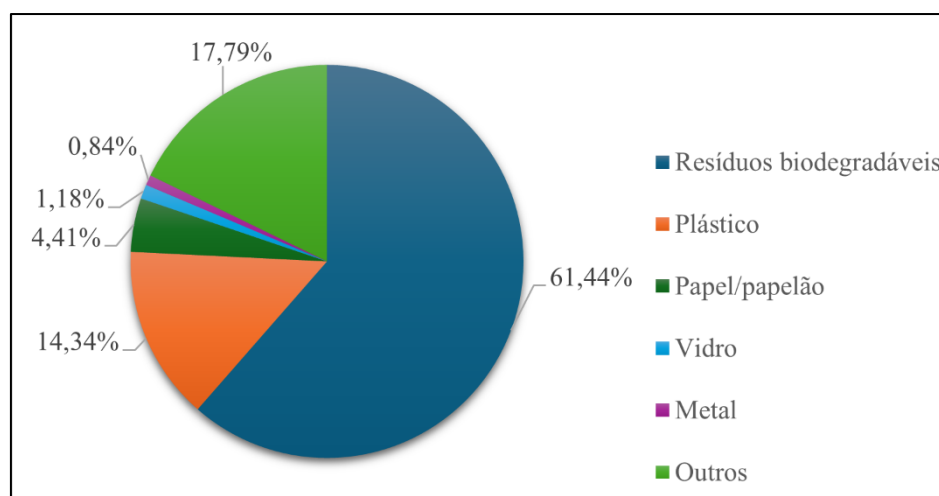
Fonte: Autora (2025).

Além dos resíduos domiciliares, também foram vistos no local resíduos de origem comercial, resíduos provenientes da limpeza de logradouros públicos, resíduos da construção civil, resíduos volumosos e, em menor quantidade, resíduos de serviço de saúde. Estima-se que 9,5 t/d desses tipos de materiais sejam descartadas nesse espaço (Bahia/CONDER, 2016). A área não possui cercamento ou qualquer controle de acesso, sendo possível observar a presença de animais e de catadores de materiais recicláveis.

5.1.4 Geração de Resíduos e Coleta Seletiva

De acordo com Bahia/CONDER (2018), cada habitante de Nova Soure produz diariamente cerca de 0,59 kg de resíduos sólidos domésticos. Na composição gravimétrica, observa-se predominância da fração de resíduos biodegradáveis (Figura 12), formada por madeira e demais tipos de matéria orgânica, que representa 61,44%. Os valores obtidos são próximos aos encontrados por Ferreira *et al.* (2019) para o município de Sobradinho, também localizado no estado da Bahia e com população inferior a 30.000 habitantes, cuja geração per capita de resíduos foi estimada em 0,72 kg por dia, sendo 62% desse montante representado pela parcela de matéria orgânica, categoria equivalente à de matéria biodegradável adotada em diagnóstico realizado em 2018 (Bahia/CONDER, 2018).

Figura 12. Composição gravimétrica dos resíduos domésticos de Nova Soure.



Fonte: Adaptado de Bahia/CONDER (2018).

Os percentuais de matéria orgânica dos dois municípios refletem uma tendência frequente de países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, onde a parcela de matéria orgânica tende a ser maior que dos resíduos recicláveis secos, geralmente representando a metade, ou mais, dos resíduos sólidos gerados.

Sabe-se que a composição e quantidade dos resíduos é influenciada por fatores climáticos, sociais, geográficos, culturais e econômicos (Albertin *et al.*, 2010). Apesar dos dois municípios terem semelhanças como o fato de estarem localizados no estado da Bahia, além do clima e quantidade de habitantes, o PIB per capita de Sobradinho é consideravelmente maior que o de Nova Soure, tendo atingido R\$ 36.2020,33 em 2021, contra R\$ 10.033,84 de Nova Soure (IBGE, 2021a e 2021b). Isso possivelmente justifica a significativa diferença na geração de resíduos recicláveis secos para os dois municípios, pois enquanto para Nova Soure a soma das frações de papel e papelão (4,41%), vidro (1,18%), plástico (14,34%) e metal (0,84%) representaram 20,77% dos RSD, em Sobradinho esse valor foi de 31,7% (Ferreira *et al.*, 2019).

Assim, como indicado nas fontes de pesquisa datadas de 2016 e 2018, não há no município um local para triagem dos resíduos e pontos de entrega voluntária, não sendo identificada a existência de sistema de coleta seletiva, de modo que os resíduos gerados nas residências são acondicionados sem uma separação antes do descarte. Sendo assim, resíduos como, pilhas, lâmpadas e materiais recicláveis, são coletados junto com os demais resíduos gerados nas residências (Bahia/CONDER, 2016, 2018). No entanto, a prática da separação dos resíduos recicláveis ocorre, porém ela é feita por iniciativa de catadores de materiais recicláveis autônomos, que percorrem as ruas e que frequentam o lixão em busca de resíduos recicláveis para comercialização com atravessadores. Na Bahia, a maior parte das empresas que compram resíduos recicláveis se encontra em Salvador e Lauro de Freitas (Bahia/CONDER, 2018), cujas distâncias ao município, com base no Google Maps (2025), são, respectivamente, de 241 e 237 km.

No lixão, o número de catadores tende a ser maior durante a semana, dias em que a quantidade de resíduos dispostos é maior, e nesse local foi possível observar sacos e *big bags* de rafia cheios de materiais recicláveis coletados por eles, como garrafas PET e outros plásticos, latas de alumínio, vidro e papelão (Figura 13, a e b).

Figura 13. Materiais recicláveis coletados por catadores autônomos no lixão de Nova Soure.



Fonte: Autora (2025).

5.2 Modelo de Coleta Seletiva

Antes de iniciar o planejamento da implantação da coleta seletiva é importante viabilizar alguns pontos, como a criação de um grupo de trabalho intersetorial, responsável por coordenar a coleta seletiva no município. Dentro da composição do grupo é recomendável que haja representantes da área da educacional e da secretaria responsável pela gestão ambiental, além de outras áreas (Brasil, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021).

Outro ponto importante é o engajamento da população, sendo essencial para o funcionamento da coleta seletiva (BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021), pois a separação dos resíduos na fonte geradora acarreta uma redução de custo nas etapas seguintes, além de reduzir o risco de contaminação dos recicláveis o que pode inviabilizar a reciclagem de alguns materiais como o papelão ou tornar o processo de triagem desse material uma tarefa insalubre (Noronha Filho, 2020). O ideal é que haja uma sensibilização dos cidadãos para separar os resíduos em dois tipos, o de resíduos recicláveis secos e o dos úmidos que correspondem a matéria orgânica (Brasil, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021).

Quanto ao modelo de coleta seletiva, recomenda-se a combinação entre a coleta do tipo porta a porta e a coleta ponto a ponto, realizada por meio da instalação de locais

de entrega voluntária. Considerando que o município é de pequeno porte e a produção per capita diária de resíduos recicláveis não é muito alta, propõe-se que a coleta porta a porta seja realizada, em todo perímetro urbano, sugerindo aos finais de semana para evitar coincidir com a coleta convencional de resíduos.

Os PEVs a serem instalados seriam do tipo caixas coletoras contendo diferentes compartimentos para o descarte (Figura 14). A coleta, assim como sugerido para o modelo porta a porta, deve ser feita aos finais de semana, essa periodicidade de coleta para os dois modelos possibilitará a otimização de recursos operacionais, com destaque para a economia de combustível e redução de custos com manutenção de veículos. Vale ressaltar que a frequência de coleta nas duas modalidades pode ser alterada conforme o aumento gradual da adesão pelos cidadãos. O modelo ponto a ponto servirá como complemento, considerando que parte da população e do comércio pode enfrentar limitações de espaço para armazenamento temporário dos resíduos recicláveis, além da possibilidade de não os disponibilizar no dia programado para a coleta porta a porta.

Figura 14. Sugestão de contentor para vias destinado à coleta ponto a ponto.



Fonte: Mercado Livre ([s. d.]).

Para a prestação do serviço de coleta e triagem dos resíduos secos recicláveis no município, propõe-se a criação de uma cooperativa de reciclagem para inclusão social e produtiva dos catadores autônomos, conforme previsto nas Políticas Estadual e Federal de Resíduos Sólidos.

Sobre a reciclagem da matéria orgânica, apesar de não ser o foco do trabalho, é viável que durante as campanhas de mobilização para a coleta seletiva, seja incentivada e ensinada a compostagem caseira, pois essa prática pode reduzir a quantidade de resíduos sólidos, que atualmente são destinados inadequadamente no lixão do município (CEMPRE, 2018). Ressalta-se, contudo, que a compostagem deve seguir orientações técnicas adequadas, de modo a evitar a proliferação de vetores.

5.3 Determinação da Frota de Veículos

Para o cálculo da quantidade de veículos necessários para realizar a coleta seletiva, usou-se as Equações 01 e 02, adotando uma capacidade de carga de 4 toneladas por veículo, o qual foi considerado do tipo baú de carroceria fechada. Quanto ao número de viagens, a fim de evitar a exaustão da equipe de coleta, considerou-se a realização da coleta em duas viagens. Os valores utilizados para o dimensionamento da frota estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Valores adotados para o cálculo da frota de veículos.

| Parâmetros | Valores |
|---|-------------------|
| Porcentagem de adesão da população ao programa de coleta seletiva | 40 % |
| Pessoas residências da zona urbana | 11.102 habitantes |
| Taxa de geração <i>per capita</i> de RSD | 0,59 kg/dia.hab |
| Porcentagem de recicláveis sobre o total de RSD | 20,77% |
| Dias de semana | 7 dias |
| Capacidade do veículo | 4 toneladas |
| Número de viagens por dia | 2 viagens |
| Fator de frequência | 7/1 |

Fonte: Autora (2026).

Com base nesses parâmetros, a quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados por semana foi calculada conforme a Equação 01.

$$Q = \frac{0,4 \times 11.102 \times 0,59 \times 0,2077 \times 7}{1.000} = 3,809 \text{ toneladas}$$

Sabendo a quantidade semanal de resíduos recicláveis a serem coletados, o número de veículos foi determinado por meio da Equação 02.

$$Nf = \frac{3,809}{(4 \times 2)} \times 7 = 3,3328$$

Arredondando o valor e considerando um fator de segurança de 10%, o dimensionamento inicial resultou no quantitativo de 4 veículos para suprir integralmente a demanda estimada. Contudo, considerando que o município é de pequeno porte e que a proposta visa a implementação de um modelo mais simplificado, com redução de custos operacionais, torna-se pertinente avaliar estratégias de otimização logística. A partir da ampliação da capacidade do veículo para 7 toneladas e do aumento do número de viagens realizadas por dia para 3, o quantitativo necessário foi reduzido para 1,2697, permitindo o arredondamento para um único veículo, conforme pode ser observado na reaplicação da Equação 02.

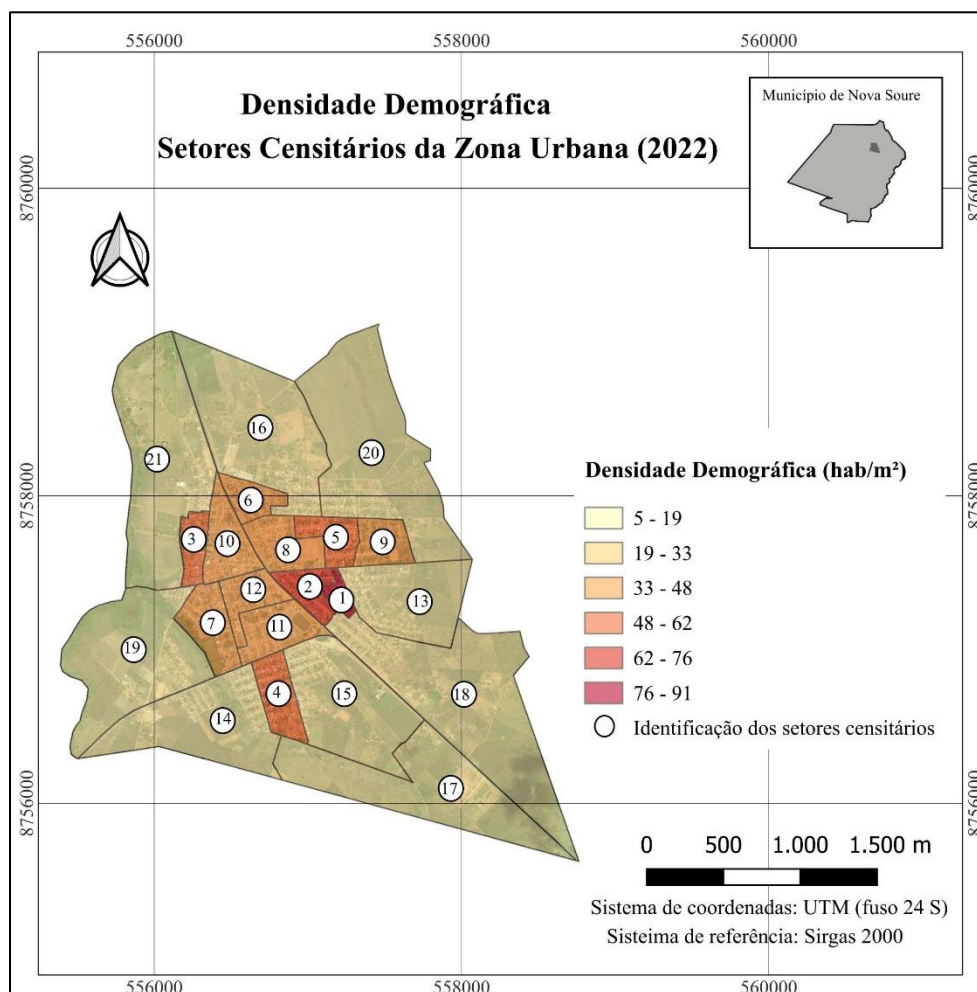
$$Nf = \frac{3,809}{(7 \times 3)} \times 7 = 1,2697$$

Essa alternativa mostra-se viável diante do porte do município. Estudo realizado no município mineiro de São Lourenço, por Bernardo e Lima (2017), apontou a necessidade de apenas um veículo com capacidade de 7 toneladas para a coleta de recicláveis pela cooperativa local. Segundo dados do IBGE (2022), São Lourenço apresenta população municipal de 44.798 habitantes. Esse estudo reforça a viabilidade da utilização de um único veículo para a coleta seletiva no município de Nova Soure.

5.4 Definição dos Pontos de Entrega Voluntária

A análise do mapa de densidade demográfica (Figura 15) da sede municipal evidencia diferenças relevantes na distribuição de moradores entre os setores censitários. Observou-se que o maior valor de densidade demográfica estava associado ao bairro Urbis (área numerada como 1 e 2), que compreendia os dois setores censitários com maiores faixas de densidade (62 - 76 e 76 - 91 hab/m²).

Figura 15. Densidade demográfica da zona urbana por setores censitários no município de Nova Soure.



Fonte: Elaborado pela autora (2026), a partir de dados do IBGE (2022) e imagem de satélite do Google (QuickMapServices/QGIS).

Os setores censitários do mapa da Figura 15 foram enumerados em ordem decrescente de densidade demográfica. Sabendo que a parcela de plástico, vidro, metal, papel e papelão representa cerca de 20,77% dos resíduos gerados, no Quadro 4 foi estimada a quantidade de materiais recicláveis gerada por dia nos setores censitários.

Quadro 4. População residente e estimativa da geração de recicláveis por setor censitário.

| Identificação do Setor Censitário | População por Setor Censitário | Estimativa da Geração de Recicláveis (kg/dia) |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 313 | 38 |
| 2 | 589 | 72 |
| 3 | 438 | 54 |
| 4 | 695 | 85 |
| 5 | 471 | 58 |
| 6 | 369 | 45 |
| 7 | 629 | 77 |
| 8 | 543 | 67 |
| 9 | 376 | 46 |
| 10 | 535 | 66 |
| 11 | 528 | 65 |
| 12 | 353 | 43 |

Fonte: Autora (2026), a partir de dados do IBGE (2022).

Embora a densidade demográfica seja útil para avaliar quais são as áreas mais povoadas, quando avaliada isoladamente, não constitui critério suficiente para orientar a escolha dos locais de instalação dos PEVs, pois, além desse fator, há outras ponderações importantes a serem considerados, como a presença de atividades comerciais e a população absoluta de cada setor.

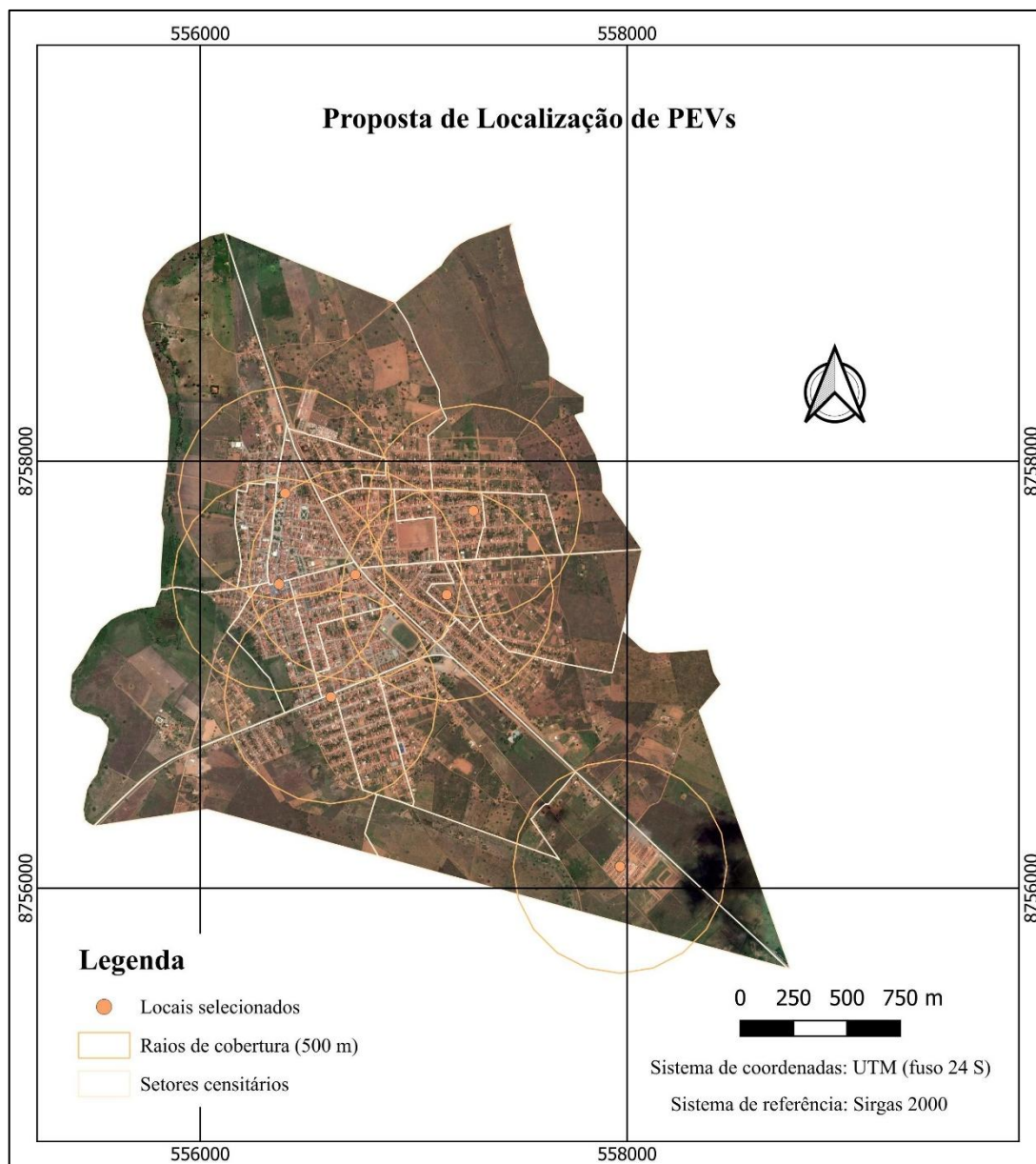
Essa questão fica evidente ao analisar a densidade demográfica (Figura 15) e a quantidade de recicláveis gerados, considerando a população absoluta de cada setor censitário (Quadro 4). O Setor 1, apesar de concentrar um número maior de pessoas por metro quadrado, tem uma menor população absoluta entre os setores, em contrapartida, o Setor 7 possui a maior população e, portanto, uma maior estimativa de geração de materiais recicláveis, considerando o critério de quantidade de pessoas residentes.

Com essas considerações, foi possível propor um cenário de distribuição lógica de pontos de entrega voluntária na sede do município de Nova Soure (Figura 16). Dessa forma, foi possível notar que alguns setores englobam áreas periféricas que não são de

uso urbano e, com isso, pouco refletem a ocupação residencial do trecho urbano que fazem parte desses setores. Um exemplo é o bairro Bom Jesus, localizado em uma área mais afastada, e o setor no qual está inserido, identificado na Figura 15 como Setor 17, o qual apresenta densidade na faixa de 5 a 19 habitantes/m², categoria mais baixa da classificação.

Diante desse cenário, para a escolha dos locais, foi dada prioridade à proximidade com os setores censitários de maior densidade demográfica, considerando-se que esses setores apresentam maior potencial de adesão ao uso dos PEVs. Além disso, foram observados os trechos com grande concentração de comércio e instituições, assim como os setores com maior população absoluta. Os pontos ficaram situados predominantemente em praças, por serem de fácil identificação e acesso pela população.

Figura 16. Proposta de localização de pontos de entrega voluntária na sede do município de Nova Soure.



Fonte: Elaborado pela autora (2026), a partir de dados do IBGE (2022) e imagem de satélite do Google (QuickMapServices/QGIS).

Ademais, com base nos estudos de Peixoto (2006 *apud* Souza *et al.*[s. d.]), que considerou que a população deveria se deslocar até os pontos de entrega voluntário e que a distância a ser percorrida deveria ser entre 300 e 500 m, foi adotado um raio de cobertura de 500 metros para cada PEV, resultando em um total de sete locais (Figura 16). Vale destacar que, um dos pontos escolhidos está localizado no Setor 17, que apesar da baixa densidade demográfica, ele se enquadra como uma área de expansão, sendo esse um dos

fatores que pesaram na escolha dessa localização. Maiores detalhes sobre os pontos escolhidos podem ser visualizados no Quadro 5.

Quadro 5. Pontos sugeridos para a instalação de pontos de entrega voluntária.

| Local Proposto | Bairro | Coordenadas | |
|---|-----------|-------------|-------------|
| | | X | Y |
| Praça do Bom Jesus | Bom Jesus | 557966,971 | 8756101,301 |
| Praça da rua Jesuíta | Torre | 556612,662 | 8756895,488 |
| Praça José Moreira da Silva, também conhecida como Praça da Academia dos Idosos | Centro | 556726,47 | 8757468,318 |
| Praça da Urbis | Urbis | 557155,524 | 8757374,238 |
| Praça Nossa Senhora de Fátima | Fátima | 557279,953 | 8757767,253 |
| Ao lado do Mercado Municipal | Centro | 556369,873 | 8757423,554 |
| Praça Nossa Senhora da Conceição | Centro | 556397,945 | 8757849,194 |

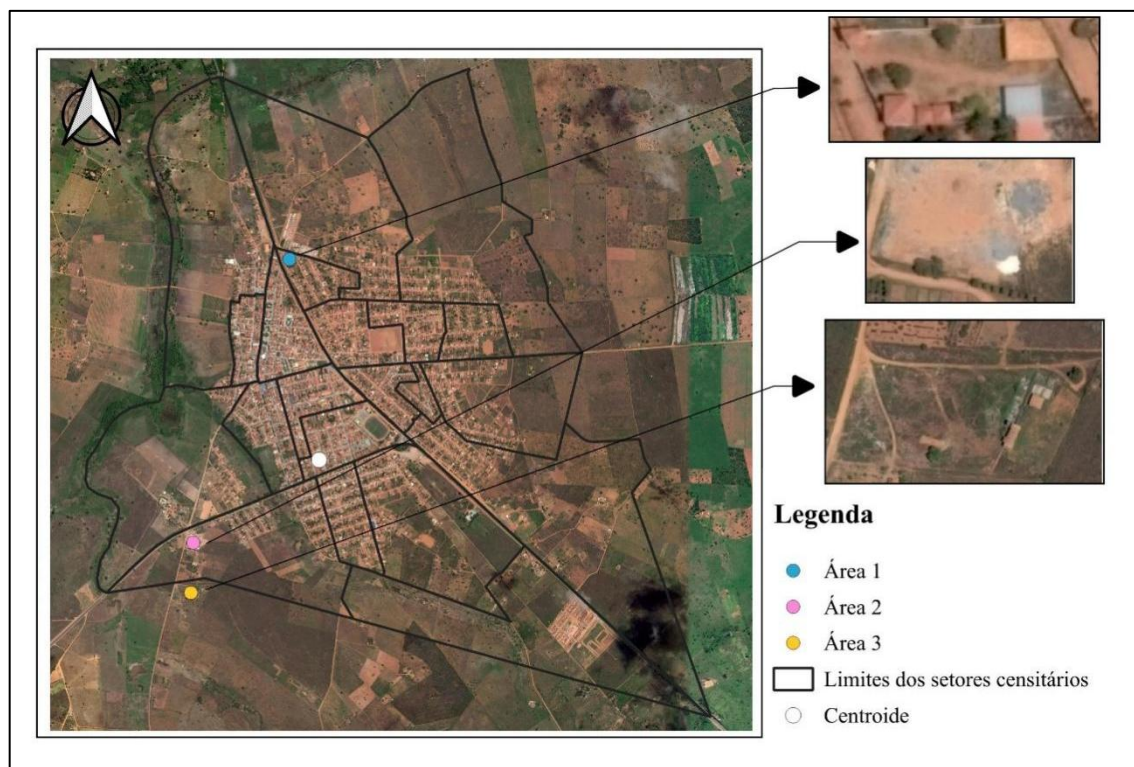
Fonte: Autora (2026).

Essa quantidade de pontos e o critério de 500 metros de distanciamento um dos outros, foram utilizados como uma primeira intervenção na introdução de PEVs, algo que pode ser alterado no futuro, podendo ser usado, por exemplo, o raio de cobertura de 300 metros, conforme o aumento da participação da população ao longo do tempo.

5.5 Seleção de Áreas para Instalação de Cooperativas

Com base nos critérios estabelecidos no item 4.2 da metodologia (Quadro 2), foram escolhidas três áreas candidatas à instalação da cooperativa de materiais recicláveis no município objeto desse estudo (Figura 17). Para facilitar a identificação, discussão e análise comparativa, as áreas foram denominadas como Área 1, Área 2 e Área 3.

Figura 17. Áreas potenciais para instalação de uma cooperativa de recicláveis no município de Nova Soure.



Fonte: Elaborado pela autora (2026), a partir de imagem de satélite do Google (QuickMapServices/QGIS).

A Área 1 está localizada dentro do perímetro urbano em frente a BR 110, próxima a saída sentido município de Cipó. O terreno trata-se de uma propriedade privada, com delimitações físicas de muro, onde é realizada atividade comercial varejista de gás liquefeito de petróleo para uso residencial (gás de cozinha) (Figura 18). Segundo a estimativa realizada através de ferramenta de medição de área do QGIS 3.40.9, utilizando imagem do Google Satélite, o espaço possui cerca de 1.620 m². Na sua vizinhança estão pontos comerciais e de atividades religiosas, as residências mais próximas encontram-se na rua aos fundos do terreno, a cerca de 12 m.

Figura 18. Área 1, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure, localizada dentro da sede municipal.



Fonte: Autora (2026).

Em um ponto mais afastado das residências, está situada a Área 2, localizada na saída da sede municipal, com acesso de cerca de 50 m de distância à rodovia BA 084. Diferente da Área 1, esse espaço não é murado, são usadas cercas (gradis) para sua delimitação (Figura 19). E por essa razão houve dificuldade de identificar com precisão, via imagem de satélite, os limites do terreno, sendo estimado com no mínimo 5.000 m². O local trata-se de propriedade privada e não foi identificadas atividades econômicas relevantes associadas a esta área.

Figura 19. Área 2, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure, localizada na saída da zona urbana.



Fonte: Autora (2026).

Não muito distante da Área 2, com cerca de 14.240 m², encontra-se a Área 3 também na saída próxima a rodovia BA 084, ambos estão em um local de via não asfaltada. A Área 3 não possui nenhum tipo de cercamento ou delimitação física e pertence a prefeitura do município (Figura 20). Nesse espaço, segundo relatos de moradores locais, funcionava o antigo matadouro da cidade, e atualmente a única atividade identificava foi a realização de eventos festivos em datas oportunas.

Figura 20. Área 3, candidata para instalação de cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure.



Fonte: Autora (2026).

A Área 2 e a Área 3 estão situados mais afastados das áreas residenciais, havendo poucas casas próximas. Unidade residencial mais próxima em relação a Área 2 está a cerca de 37 metros de distância, já em relação à Área 3, a mais próxima fica a cerca de 11 metros do limite dessa área. Quanto a facilidade de acesso a serviços básicos como fornecimento de água e energia, foi constatado que ambas são atendidas.

Como visto em tópico do dimensionamento da frota de veículos necessária, no cenário de adesão da coleta seletiva de 40%, seriam geradas 3,809 toneladas de recicláveis por semana, o que resulta em cerca de 0,544 toneladas por dia. Considerando que são necessários 250 m² de área total para cada tonelada de resíduo triado (Quadro 2), realizou-se o cálculo proporcional com base na quantidade diária estimada, resultando na necessidade de uma área mínima de 136 m² para a cooperativa.

Para avaliar a distância entre os terrenos candidatos até as áreas de atendimento (Quadro 6), foi considerado o centroide da área formada pelos setores censitários 4, 11 e 7, pois entre os setores apresentados, esses três reúnem uma quantidade significativa de moradores. Então os valores apresentados nesse parâmetro, se referem a distância entre esse ponto e as áreas candidatas. O Quadro 6 sintetiza a situação das áreas candidatas quanto ao atendimento ou não aos critérios estabelecidos.

Quadro 6. Comparação entre as áreas candidatas à instalação de uma cooperativa em Nova Soure em função dos critérios usados.

| Critérios | Área 1 | Área 2 | Área 3 |
|--|----------------------------|---|--|
| Área mínima necessária | 1.620 m ² | 5.000 m ² | 14.240 m ² |
| Propriedade a área | Privada | Privada | Pública |
| Afastamento de áreas residenciais | 12 m | 37 m | 11 m |
| Proximidades das áreas de atendimento | 1.070 m | 806 m | 993 m |
| Condições de acesso | De frente à rodovia BR 110 | Estrada de terra 50 metros de distância da rodovia BA 084 | Estrada de terra 300 metros de distância da rodovia BA 084 |
| Disponibilidade de infraestrutura básica | Atende | Atende | Atende |

Fonte: Autora (2026).

Dessa forma, observa-se que as áreas candidatas de todos os terrenos apresentam dimensões bem maiores em comparação com a área mínima exigida pelo critério adotado. Essa condição representa uma vantagem, uma vez que grande parte das empresas compradoras de materiais recicláveis estão localizadas na região metropolitana, como visto no diagnóstico sobre o município, possibilitando que parte do espaço excedente disponível seja destinado ao armazenamento temporário dos resíduos antes da comercialização.

Diante do exposto, as áreas que melhor atendem ao estudo são as Áreas 2 e 3. Apesar do maior afastamento da Área 3 em relação ao local de coleta e da proximidade com algumas casas, o fato de a posse ser da prefeitura e de não haver atividades

comerciais regulares, torna esse espaço o mais viável à construção da cooperativa em comparação à Área 2. Por isso, este estudo sugere que o local a ser instalado uma cooperativa de materiais recicláveis em Nova Soure, seja a Área 3.

6 CONCLUSÃO

Com a análise da proposta de uma área destinada à cooperativa de reciclagem, este estudo contribuiu com a possibilidade do município de Nova Soure conseguir mudanças na forma de disposição final dos seus resíduos gerados, os quais são depositados de forma inadequada no lixão da cidade, e ademais, poderá obter benefícios futuros, como a redução de custos associados à menor quantidade de resíduos destinados a aterro sanitário, assim que um estiver atendendo à cidade.

A adoção conjunta dos modelos de coleta porta a porta e ponto a ponto propostos, amplia as possibilidades de forma de descarte de resíduos pela população, facilitando a adesão à coleta seletiva. Além disso, o programa possui um caráter simplificado, o que favorece sua aplicação e reduz custos operacionais, uma vez que foi indicada uma área de instalação da cooperativa pertencente ao poder público e localizada próximo à sede municipal, bem como a realização da coleta em apenas um dia da semana.

Somado a isso, a criação de uma cooperativa de materiais recicláveis, com a inclusão de catadores que hoje atuam no lixão, assegura condições mais dignas de trabalho a esses profissionais.

Assim, considera-se que foi atingido o objetivo deste estudo com a recomendação técnica de um modelo simples de implantação de coleta seletiva no município de Nova Soure, necessitando, ainda, para a tomada de decisão, de estudos de viabilidade financeira para as sugestões aqui propostas, bem como da definição de rotas otimizadas de coleta, a fim de identificar o percurso que demande menor tempo e custo operacional, os quais poderão ser abordados em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Damares Lopes; ALMEIDA, Eduardo Simões de. A Lei do Saneamento Básico e seu impacto nos índices de acesso aos serviços de saneamento básico. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 56, p. 134-157, out./dez. 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/1099>>. Acesso em: 8 nov. 2025.

ALBERTIN, Ricardo Massulo *et al.* Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida Paraná. **Revista Agroambiente On-line**, Boa Vista, v. 4, n. 2, p. 118-125, jul/dez. 2010. Disponível em: < <https://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/view/378>>. Acesso em: 20 dez. 2025.

ARAGÃO, Guilherme Hodas. **Estudo comparativo das características das malhas fabricadas com fibras de viscose de bambu**. 2013. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Modas) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: < <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-18082015-152720/pt-br.php>>. Acesso em: 14 fev. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: < <https://www.abrema.org.br/panorama/>>. Acesso em: 17 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <https://abespb.com.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama-2021-ABRELPE.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12980**: coleta varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT: 1993. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/290895112/NBR-12-980-Coleta-Varricao-e-Acondicionamento-de-Residuos-Solidos-Urbanos> >. Acesso em: 23 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 10004-1**: resíduos sólidos - classificação - parte 1: requisitos de classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>> . Acesso em: 17 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS MEMBROS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MEIO AMBIENTE (ABRAMPA). **ABRAMPA impulsiona a implementação de sistemas de logística reversa em onze estados brasileiros**. [S. l.], 2025. Disponível em: < <https://abrampa.org.br/abrampa-impulsiona-a-implementacao-de-sistemas-de-logistica-reversa-em-onze-estados-brasileiros/>>. Acesso em: 25 out. 2025.

BAHIA. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER). **Estudos de concepção para projetos de engenharia de obras e serviços de infraestrutura de sistemas integrados de resíduos sólidos urbanos**: CT 163/2013 UGR – Euclides da Cunha: produto 01: diagnóstico da situação dos sistemas existentes e aspectos socioeconômicos: Nova Soure. Salvador: CONDER, 2016. Disponível em: <<https://www.ba.gov.br/sedur/gestao-territorial/residuos-solidos>>. Acesso em: 22 nov. 2025.

BAHIA. **Lei nº 12.932, de 7 de janeiro de 2014**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Salvador: Diário Oficial do Estado da Bahia, 2014.

Disponível em: <https://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/lei-no-12932-de-07-de-janeiro-de-2014#>>. Acesso em: 5 jul. 2025.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR). **Plano de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos do Estado da Bahia e elaboração do plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos para os municípios da bacia do Rio São Francisco**: relatório 2: estudo de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos para o Estado da Bahia. v. 1: memorial descritivo. Salvador: SEDUR, 2012. Disponível em: < <https://www.ba.gov.br/sedur/gestao-territorial/residuos-solidos>>. Acesso em: 22 nov. 2025.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR). **Elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia PERS-BA**: Produto 3: diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos do estado da Bahia: Relatório 3.1.4 - Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos dos territórios de identidade 4, 10, 16, 17, 24 e 25 (Bloco D) - Acompanhamento do levantamento de dados primários e secundários (Tipo I e II). Salvador: SEDUR, 2024. Disponível em: <<https://www.ba.gov.br/sedur/gestao-territorial/residuos-solidos>>. Acesso em: 04 maio 2025.

BAHIA. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER). **Estudos de concepção para projetos de engenharia de obras e serviços de infraestrutura de sistemas integrados de resíduos sólidos urbanos**: CT 163/2013 UGR-Euclides da Cunha: produto IIIA: diagnóstico da situação dos sistemas existentes e aspectos socioeconômicos: estudo de mercado: Nova Soure. Salvador: CONDER, 2018. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/sedur/gestao-territorial/residuos-solidos>>. Acesso em: 3 dez. 2025.

BAHIA. Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHI). Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (AGERSA). **Relatório de fiscalização**: sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Nova Soure. Salvador: SIHS/AGERBA, 2018. Disponível em: < https://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/relatorio_NOVA_SOURE.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.

BAHIA. Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHI). **Relatório consolidado**: MSB Semiárido Nordeste. Salvador, 2025. Disponível em: < https://www.ba.gov.br/sihs/sites/site-sihs/files/2025-07/MSB%2015%20SEMI%C3%81RIDO%20NORDESTE_REV03_26.06.2025.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2025.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **Governo da Bahia discute Decreto Estadual de Logística Reversa**. Salvador, 2024. Disponível em: < <https://www.ba.gov.br/meioambiente/noticia/2024-05/16409/governo-da-bahia-discute-decreto-estadual-de-logistica-reversa>>. Acesso em: 19 out. 2025.

BAHIA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). **Contas Regionais**. Salvador: SEI, 2021. Disponível em:< <https://infovis.sei.ba.gov.br/pib/>>. Acesso em: 5 nov. 2025.

BALIEIRO, Gabriela de Souza. **Logística Reversa de embalagens**: uma revisão acerca dos resultados obtidos após sua implementação, 2022. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental)- Universidade Estadual Paulista, o Instituto de Ciência e Tecnologia, , Sorocaba, 2022. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0df8b692-45fe-49ce-baba-23066730475c/content>>. Acesso em: 29 out. 2025.

BASTOS, Daniel Schneider. **Manifestos industrialistas**: a hegemonia do sistema fabril sob a ótica liberal durante a revolução industrial. 2017. Dissertação (Mestrado em História) -

Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/775377>>. Acesso em: 25 maio 2025.

BERNARDES, Fernando Silva; LOUBET, Luciano Furtado; CARAMORI, Thaís Barbosa de Azambuja. A experiência do Mato Grosso do Sul na implementação da logística reversa das embalagens em geral: caso de sucesso do Projeto Resíduos Sólidos: Disposição Legal. **Revista Jurídica do Ministério Público do Estado do Paraná**, Curitiba, ano 9, n. 16, p. 127-158, jun. 2022. Disponível em: <https://www.cnpm.mp.br/portal/images/CMA/residuos/25_Artigo-LogisticaReversa-publicadoversaofinal.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

BERNARDO, Marcella; LIMA, Renato da Silva. Planejamento e implementação de um programa de coleta seletiva: utilização de um sistema de informação geográfica na elaboração das rotas. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, supl. 1, p. 385-395, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/urbe/a/CDZmPDCsdXZzv5jCkxmcZsv/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 21 jan. 2026.

BESSEN, Gina Rizpah *et al.* **14 Anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: instrumentos de implementação inovação e reflexões críticas**. Universidade de São Paulo. Instituto de Energia e Ambiente, 2025. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786588109571> Disponível em:<<https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1605>>. Acesso em: 29 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=273>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 7 ago. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm>. Acesso em: 3 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023**. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 2023. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm>. Acesso em: 22 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 6 nov. 2025.

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, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Módulo 1: **O saneamento básico no Brasil**: Aspectos fundamentais. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/274283552/263344529-Modulo-1-O-Saneamento-Basico-No-Brasil-Aspectos-Fundamentais>. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SINISA). **Painel de Indicadores - 2024**. Brasília: Ministério das Cidades, 2024. Disponível em: < <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). **Resultados do Inventário Nacional de emissões de gases de efeito estufa por unidade federativa**. Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/arquivos/LIVRORESULTADOINVENTARIO30062021WEB.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar. 2018. Disponível em: < https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de Saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2007. 408 p. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/FUNASA-MANUAL-SANEAMENTO.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR**. Brasília: FUNASA, 2019. 260 p. Disponível em:< <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/501>>. Acesso em: 8 dez. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Roteiro para planejamento e implementação da coleta seletiva**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acessoainformacao/acoeseprogramas/saneamento/protegeer/01.RoteiroparaPlanejamentodelmplementacaodaColetaSeletiva.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: < <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Manual para implementação de sistema de apropriação e recuperação de custos dos consórcios prioritários de resíduos sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/2_manual_implantao_sistema_apropriacao_rec_custos_cp_rs_125.pdf. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Articulação Social. **Inclusão social de catadores no fechamento de lixões**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: < https://catalogo.ipea.gov.br/uploads/212_1.pdf>. Acesso em: 3 set. 2025.

BRASIL. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**: diagnóstico do município de Nova Soure-Estado da Bahia. Salvador: CPRM, 2005. Disponível em: <<https://rigeo.sgb.gov.br/server/api/core/bitstreams/9095563a-356d-47bc-ac87-44ff0a7313de/content>>. Acesso em: 3 nov. 2025.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 421-430, out./dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000400014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/tXswjvzFzYf7RKYWD6sNN7D/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 17 fev. 2026.

CARDOSO, F. C. I.; CARDOSO, J. C. O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 68, n. 4, out./dez. 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000400010&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 28 maio 2025.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos**: INPE, 2001. 344p. Disponível: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2025.

CÂMARA, João Batista Drummond. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba, v. 21, n. 46, p. 125-146, jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsocp/a/YgVFXTqM44nK7HtGHXOpDtK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 07 ago. 2025.

CAZANE, Ana Livia *et al.* Cooperativas e desenvolvimento sustentável no Brasil: Uma análise da contribuição para a Agenda 2030. **Redes**, [S. l.], v. 30, 2025. Disponível em: <<https://seer.unisc.br/index.php/redes/article/view/20000>>. Acesso em: 15 out. 2025.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: impacto da nova lei contra o aquecimento global**. Campinas: CETEA/ITAL; São Paulo: CEMPRE, [s. d.]. Disponível em: <<https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/5-Politica-Nacional-de-Residuos-S%C3%B3lidos-2.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2025.

CIDIN, Renata da Costa Pereira Jannes; SILVA, Ricardo Siloto da. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/257>. Acesso em: 16 fev. 2026.

COELHO, J. P.; TOCCHETTO, M. R. L.; MEINHARDT JÚNIOR, E. L. ESTUDO PARA O ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE ÁREA PARA CENTRAIS DE TRIAGEM DE RESÍDUOS URBANOS. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, [S. l.], v. 8, p. 150–161, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8256>>. Acesso em: 19 abr. 2025.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Ciclossoft 2023: panorama da coleta seletiva no Brasil**. São Paulo: CEMPRE, 2023. Disponível em: <<https://ciclossoft.cempre.org.br/>>. Acesso em: 9 set. 2025.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Coordenação geral: André Vilhena. 4. ed. São Paulo:

CEMPRE, 2018. 316 p. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/404098154/Lixo-Municipal-2018-pdf>>. Acesso em: 03 set. 2025.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO SEMIÁRIDO NORDESTE II (CISAN). **O Consórcio**. Banzaê: CISAN, 2024. Disponível em: <<https://cisan.com.br/o-consorcio/>>. Acesso em: 5 dez. 2025.

CORREIA, Sheila de Araújo. **Impactos ambientais causados pelo lixão desativado da cidade de Delmiro Gouveia** – AL. 2020. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/7581/1/Impactos%20ambientais%20causados%20pelo%20lix%C3%A3o%20desativado%20da%20cidade%20de%20Delmiro%20Gouveia%20-%20AL.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2025.

COSTA, Walter Duarte. Contaminação da água subterrânea por resíduos sólidos no município de Belo Horizonte – MG. **Águas Subterrâneas**, Belo Horizonte, [S. l.], n. 1, 2004. Disponível em: <https://aguassubterraneas.emnuvens.com.br/asubterraneas/article/view/23416>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

COUTO, Maria Claudia Lima. **Modelo logístico para localização de instalações destinadas à logística reversa de embalagens pós-consumo**. 2017. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/items/518f92ac-03ac-432e-9546-9b2a7c2fff33>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 684-698, out./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/jLnBfyWrW7MPPVZSz46B8JG/?lang=pt>>. Acesso em: 14 maio 2025.

FARKUH NETO, Alberto; LIMA, Renato da Silva. Roteirização de veículos de uma rede atacadista com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n. 5, p. 18-39, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323735035_ROTUIRIZACAO_DE_VEICULOS_DE_UMA_REDE_ATACADISTA_COM_O_AUXILIO_DE_SISTEMAS_DE_INFORMACOES_GEOGRAFICAS_SIG>. Acesso em: 22 abr. 2025.

FELDENS, Leopoldo. O Homem, a agricultura e a história. 1 ed. Lajeado: Editora Univates, 2018. 171p. ISBN 978-85-8167-241-0. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf_246.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

FERREIRA, Iara Jeanice Souza *et al.* Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos e dimensionamento de área para aterro sanitário no município de Sobradinho-BA. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 1, p. 49-58, jan./jul. 2019. Disponível em: <<https://seer.unisc.br/index.php/tecnologica/article/view/12184>>. Acesso em: 16 dez. 2025.

GOOGLE MAPS. **[Distância entre Nova Soure (BA) e Salvador (BA)]**. 2025. Disponível em: <<https://www.google.com/maps>>. Acesso em: 4 nov. 2025.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 fev. 2026.

GUTBERLET, Jutta. Grossroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. **Wold Development**, v. 138, 105195, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X20303223?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 out. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**: agregados por setores censitários preliminares: população e domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=39499&t=resultados>>. Acesso em: 18 jan. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010** – Bahia. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/resultados/tabelas_pdf/total_populacao_bahia.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**: Nova Soure: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/nova-soure/panorama>>. Acesso em: 21 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**: São Lourenço: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-lourenco/panorama>>. Acesso em: 21 jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**: Sobradinho: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/sobradinho/panorama>>. Acesso em: 21 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **MUNIC 2023**: 31, 9% dos municípios brasileiros ainda despejam resíduos sólidos em lixões. Agência de Notícias do IBGE, Rio de Janeiro, 28 nov. 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41994-munic-2023-31-9-dos-municipios-brasileiros-ainda-despejam-residuos-solidos-em-lixoes>>. Acesso em: 30 jul. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais. **Relatório de Pesquisa**: pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Brasília: IPEA, 2010. Disponível em: <https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/100514_relapsau.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

MERCADO LIVRE. **Lixeira coletor seletivo conjunto 2 lixeiras 416 litros**. [S. l.], [S. d.]. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-5190780342-lixeira-coletor-seletivo-conjunto-2-lixearas-416-litros-_JM>. Acesso em: 17 fev. 2026.

MEDEIROS, Luiza Ferreira Rezende de; MACÊDO, Kátia Barbosa. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência? **Psicologia & Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 62-71, maio/ago. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/psoc/a/gWdXk8YT3TyLyGyNgrdLj7N/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 9 set. 2025.

MELO, Teresa M.; NICKEL, Stefan; SALDANHA DA GAMA, Francisco. Facility location and supply chain management: a comprehensive review. **Berichte des Fraunhofer ITWM**, n. 130, Kaiserslautern: Fraunhofer Institut für Techno-und Wirtschaftsmathematik, 2007. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/26920691_Facility_Location_and_Supply_Chain_Management_-_A_comprehensive_review>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MONTEIRO FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**. 1999. 266 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81183/137926.pdf?sequ>>. Acesso em: 19 ago. 2025.

LIMA, Priscila de Moraes; PAULO, Paula Loureiro. Solid-waste management in the rural area of Brazil: a case study in Quilombola communities. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 20, n. 3, p. 1583-1593, 2018. Disponível em: < <https://link-springer-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10163-018-0722-9>>. Acesso em: 8 dez. 2025.

NORONHA FILHO, Francisco Áureo *et al.* Análise do gerenciamento de resíduos de papel em associações e cooperativas de catadores na cidade de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e2091210463, 2020. Disponível em: < Acesso em: https://www.researchgate.net/publication/346957215_Analise_do_gerenciamento_de_residuos_de_papel_em_associacoes_e_cooperativas_de_catadores_na_cidade_de_Belem_Estado_do_Par_a_Brasil>. Acesso em: 18 mar. 2025.

NOVA SOURE (BA). Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Administração. Setor de Limpeza e Coleta. **Cronograma**. Nova Soure, 2025.

NOVA SOURE (BA). Prefeitura Municipal. **1º Termo Aditivo ao Contrato nº 089/2025 de serviços entre a Prefeitura Municipal de Nova Soure e a empresa Wold Ambiental Consultoria LTDA**. Nova Soure, 17 dez. 2025. Disponível em: < <https://www.novasoure.ba.gov.br/Handler.ashx?f=f&query=b8400d2e-ee34-4506-9690-4a24d079e129.pdf&name=5-ADITIVOWORDAMBIENTAL.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2025.

OCEANA BRASIL. **Fragmentos da destruição: impactos do plástico na biodiversidade marinha brasileira**. Organização: Iran Magno. Brasília: Oceana, 2024. Disponível em: < <https://brasil.oceana.org/relatorios/fragmentos-da-destruicao-impactos-do-plastico-na-biodiversidade-marinha-brasileira/>>. Acesso em: 29 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **É o momento das cidades: não há saída sem investimento em desenvolvimento sustentável**. Nações Unidas no Brasil, 2023. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/252625-%C3%A9-o-momento-das-cidades-n%C3%A3o-h%C3%A1-sa%C3%ADda-sem-investimento-em-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 18 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: ONU Brasil, 2016. Disponível em: < https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/brasil_amigo_pesso_idosa/agenda2030.pdf>. Acesso em: 13 set. 2025.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Modelos de gestão integrada dos resíduos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, Waleska Silveira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde (orgs.). **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, 2013. P. 149-172. Disponível em: < <https://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2025.

PERNAMBUCO. **Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana, incluindo Programa de Coleta Seletiva: Produto 6-Dimensionamento das Instalações e**

Equipamentos de Coleta Seletiva Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco. Elaboração técnica: Caruso Jr. Pernambuco, 2018. Disponível em: https://www.lai.pe.gov.br/wp-content/uploads/sites/108/2019/09/P06_Dimensionamento_ColetaSeletiva.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2024.

PERÔNICO, Jackeline Maria Alves. **Crédito de logística reversa de embalagens pós-consumo**: avaliação dos efeitos dos programas nas cooperativas de catadores no município de São Paulo-SP. 2021. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-23032022-160852/publico/PeronicoJMA_MTR_R.pdf>. Acesso em: 29 out. 2025.

PIVA, Ana Luiza. **Direito ambiental, desenvolvimento sustentável e cultura**: um enfoque sobre a responsabilidade ambiental pós-consumo. 2008. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-25562/direito-ambiental-desenvolvimento-sustentavel-e-cultura--um-enfoque-sobre-a-responsabilidade-ambiental-pos-consumo.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2026.

PLANO DE INCENTIVO A CADEIA DO PLÁSTICO (PICPlast). **Monitoramento dos índices de reciclagem mecânica de plástico pós-consumo no Brasil 2024 (ano – base 2023)**. São Paulo: PICPlast, 2024. Disponível em: <https://www.picplast.com.br/portal/picplast/arquivos/imagens/Indices_Reciclagem2023_PICPlast2024-Divulgacao.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.

POLEN. **Conheça a legislação de logística reversa no Brasil**. [S. l.], 2024. Disponível em:<<https://www.brpolen.com.br/legislacao>>. Acesso em: 25 out. 2025.

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina Rizpah. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectiva a partir de três estudos de caso. *InterfacEHS-Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, São Paulo, v. 2, n. 4, ago. 2007. Disponível em: <<https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art-7.pdf>> . Acesso em: 14 maio 2025.

SANTOS, Robson Guimarães dos; MACHOVSKY-CAPUSKA, Gabriel E.; ANDRADES, Ryan. Plastic ingestion as na evolutionary trap: toward a holistic understanding. *Science*, v. 373, n. 6550, p. 56-60, 2021. DOI: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abh0945>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA JÚNIOR, Carlos Gomes da *et al.* Impactos dos resíduos sólidos lançados na microdrenagem urbana: uma abordagem em pontos suscetíveis a alagamentos em Aracaju/SE. *Revista Tecnologia*, [S. l.], v. 46, p. 1-12, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5020/23180730.2025.15792>. Disponível em: <<https://ojs.unifor.br/tec/article/view/15792>>. Acesso em: 15 fev. 2026.

SOUSA, Ana Teresa Rodrigues de *et al.* Relação entre os motivadores para adesão à campanhas de coleta seletiva e características socioeconômicas em contexto brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 33., 2025, [S. l.]. *Anais [...]*. São Paulo: ABES, 2025. Disponível em: https://recicleiros.org.br/wp-content/uploads/2025/06/Artigo_ABES.pdf?utm_source=site_parceiro&utm_medium=referral&utm_campaign=artigo_abes_2025>. Acesso em: 17 fev. 2026.

SOUZA, Paulo Alexandre da Silva *et al.* Pontos de Entrega Voluntária (PEV): uma proposta para o bairro do Guamá-Belém/PA. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (SILUBESA), 21. *Anais eletrônicos [...]*. Recife: ABES, [s. d.].

Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaisletronicos/21silubesa_download/338_tema_iii.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Cadernos de Educação Ambiental: Resíduos Sólidos**. 2 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2014. 152 p. Disponível em: < <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/38f3e5f0-a453-4050-8efd-cf06076d4e8c/full>>. Acesso em: 24 nov. 2025.

TURRA, Alexander *et al.* **Lixo nos mares: do entendimento à solução**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2020. 124 p. Disponível em: http://www.porummarlimpo.org.br/assets/docs/lixo_nos_mares_ebook_low.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTS PROGRAMME (UNEP). INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION. **Global waste management outlook 2024: beyond and age of waste - turning rubbish into a resource**. Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em: <<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/44939>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-Habitat). **World Cities Report 2022: envisaging the future of cities**. Nairobi: UN-Habitat, 2022. 422 p. Disponível em: < <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022-envisaging-the-future-of-cities>>. Acesso em: 20 out. 2025.

WAITE, Richard. **Household waste recycling**. v. 5. London: Earthscan, 2009. Disponível em: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781134049868_A24416918/preview-9781134049868_A24416918.pdf>. Acesso em: 22 maio 2025.

WWF-BRASIL. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. São Paulo: WWF-Brasil, 2019. Disponível em: < <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>>. Acesso em: 30 ago. 2025.

ZANCHET, Neuri Antonio; SIEDENBERG, Dieter. A indústria petroquímica no Rio Grande do Sul: trajetória e desafios frente à necessidade de inovações. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 10, n. 20, p. 108-139, 2012. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2012.20.108-139>. Disponível em: < <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/27>>. Acesso em: 14 fev. 2026.