

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA (CCN)

BEATRIZ MUNARI

**ESTUDO EXPLORATÓRIO INICIAL SOBRE A
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ATIBAIA-SP:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE MELHORIAS**

SÃO CARLOS -SP

2025

BEATRIZ MUNARI

**ESTUDO EXPLORATÓRIO INICIAL SOBRE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
EM ATIBAIA-SP: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE MELHORIAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de São Carlos - campus Lagoa do Sino, para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Ambiental.

Orientador: Yovana María Barrera Saavedra

São Carlos-SP
2025

Munari, Beatriz

Estudo exploratório inicial sobre gestão de resíduos sólidos em Atibaia-SP: desafios e oportunidades de melhorias / Beatriz Munari -- 2025.
56f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Yovana María Barrera Saavedra

Banca Examinadora: Anne Cardoso Neves, Danilo

Santiago Gomes Lucio

Bibliografia

1. Manejo de resíduos sólidos. 2. Educação ambiental. I.
Munari, Beatriz. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Folha de Aprovação


Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da candidata Beatriz Munari, realizada em 11/11/2025:



Dra. Yovana María Barrera Saavedra – Orientadora
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

Documento assinado digitalmente
 ANNE ALESSANDRA CARDOSO NEVES
Data: 11/11/2025 17:50:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Anne Alessandra Cardoso Neves
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

Documento assinado digitalmente
 DANILO SANTIAGO GOMES LUCIO
Data: 11/11/2025 18:18:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Danilo Santiago
Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo (EESC-USP)

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais por todo o apoio que me deram ao longo da minha vida e pelo esforço e dedicação para que eu pudesse concluir meus estudos da melhor maneira possível. Obrigada mãe e pai.

Agradeço ao meu namorado Thalís por toda ajuda durante essa jornada. Obrigada pelo carinho e todo o apoio quando precisei.

Agradeço a toda a equipe, funcionários e corpo docente do campus Lagoa do Sino da UFSCar que fez parte da minha formação. Inclusive expressei meus agradecimentos a todos professores que tive durante minha jornada até aqui, cada um de vocês foi essencial na minha formação.

Agradeço a todos os colegas de turma com quem tive o prazer de estudar por enriquecerem as aulas com dúvidas e comentários construtivos. Sou grata por sempre ajudarmos uns aos outros como uma verdadeira equipe. E expressei um agradecimento especial às minhas colegas de classe e queridas amigas Carolina Saran, Danielle Mendes e Isabela Félix, sem vocês, eu não teria chegado até aqui.

RESUMO

No cenário brasileiro, em 2025, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) completa 15 anos e destaca-se tendo como um dos princípios a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde, poder público, fabricantes e consumidores são responsáveis pelos impactos decorrentes desses resíduos. Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é realizar um estudo exploratório inicial sobre a gestão de resíduos sólidos no município de Atibaia. A pesquisa estudou dois contextos: as práticas de geração e manejo de resíduos em um conjunto residencial e as dinâmicas que envolvem os processos de uma cooperativa de reciclagem no município. Para tanto, a pesquisa tomou uma abordagem quanti-qualitativa para explorar de forma inicial o contexto dos resíduos sólidos urbanos na cidade. A partir da análise dos dados, foram identificados desafios estruturais, operacionais e de segurança do trabalho na cooperativa, além de entraves relacionados ao engajamento dos moradores com a separação e destinação adequada dos resíduos. Também se constatou a ausência de ações contínuas de educação ambiental e de comunicação entre os atores envolvidos, o que se mostra como potencial de comprometer a eficiência do processo de reciclagem. Com base nesse diagnóstico, foi elaborado um guia com propostas de aprimoramento voltadas à sensibilização comunitária e implementação de medidas de gestão de resíduos mais eficientes. Dessa forma, o estudo reforça a importância da integração entre poder público, cooperativas e comunidade para consolidar práticas sustentáveis de manejo de resíduos sólidos urbanos e contribuir para os objetivos da PNRS.

Palavras-chave: manejo de resíduos; educação ambiental; responsabilidade compartilhada.

ABSTRACT

In the Brazilian context, by 2025, the National Solid Waste Policy (PNRS) marks its 15th anniversary, standing out for one of its main principles: shared responsibility for the product life cycle, in which public authorities, manufacturers, as well as consumers share responsibility for the impacts resulting from waste generation. In this context, the main objective of this study is to conduct an initial exploratory assessment of solid waste management in the municipality of Atibaia. The research examined two settings: the practices of waste generation and management within a residential complex, and the dynamics involved in the operations of a local recycling cooperative. To this end, the study adopted a mixed quantitative–qualitative approach to preliminarily explore the urban solid waste context in the city. Based on data analysis, structural, operational, and occupational safety challenges were identified within the cooperative, in addition to difficulties related to residents' engagement in proper waste separation and disposal. The study also found a lack of continuous environmental education initiatives and communication among the involved actors, which poses risks to the efficiency of the recycling process. Drawing from this diagnosis, a guide was developed proposing improvements aimed at community awareness and the implementation of more efficient waste management measures. Thus, the study reinforces the importance of integrating public authorities, cooperatives, and the community to strengthen sustainable urban solid waste management practices and contribute to the objectives of the PNRS.

Keyword: waste management; environmental education; shared responsibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do conjunto residencial Buona Vita no Município de Atibaia	20
Figura 2 - Conjunto residencial Buona Vita 1 e Buona Vita 2	20
Figura 3 - Conjunto residencial Buona Vita 1, considerado para esta pesquisa	21
Figura 4 - Localização da Cooperativa São José	22
Figura 5 - materiais e métodos utilizados para a realização do levantamento gravimétrico dos resíduos sólidos no conjunto residencial Buona Vita	24
Figura 6 - Representação gráfica do regime de Coleta de resíduos (coleta comum e coleta seletiva) realizado pelo Município na área de estudo	26
Figura 7 - Exemplo de recicláveis contaminados com restos de alimentos	30
Figura 8 - Exemplo de resíduos sujeitos à Logística Reversa e destinados de forma inadequada para a Coleta Seletiva	30
Figura 9 - Fluxograma de etapas que envolvem a triagem entre rejeitos e recicláveis em Atibaia, Atibaia-SP	33
Figura 10 - Valor por tipo de material vendido pela Cooperativa São José em 2014	33
Figura 11 - Área de recebimento de RSU (área de transbordo) na Central de Triagem e Transbordo de Atibaia.	35
Gráfico 1 - Geração média anual de RSU no Brasil (anos de 2009-2023)	13
Gráfico 2 - Porcentagem de tipologia de resíduos destinados à coleta comum de úmidos e à coleta seletiva	30
Gráfico 3 - Distribuição da média diária da geração de resíduos sólidos por morador (kg/hab.dia) diferenciado por tipologia e tipo de destinação	32
Quadro 1 - Categorias de resíduos considerados para a amostragem de resíduos destinados pelos moradores para a Coleta Comum	25
Quadro 2 - Categorias de resíduos considerados para a amostragem de resíduos destinados pelos moradores para a Coleta Seletiva	26
Quadro 3 - Desafios identificados na área de estudo e propostas de melhorias a curto, médio e longo prazo	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela resumo da média estimada de geração diária de resíduos sólidos por morador 29

LISTA DE SIGLAS

ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
CDRU	Combustível Derivado de Resíduos Urbanos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIR	Lei de Incentivo à Reciclagem
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PMCS	Plano Municipal de Coleta Seletiva
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1 Quadro geral dos resíduos sólidos no Brasil	12
3.2 Impactos ambientais	14
3.3 Impactos socioambientais	15
3.4 Legislação no contexto de resíduos sólidos	16
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	18
4.1 Características da pesquisa	18
4.2 Área de Estudo	18
4.2.1 Conjunto residencial	19
4.2.2 Cooperativa de reciclagem	21
4.3 Etapas metodológicas	22
4.3.1 Etapa 1 - Revisão da Literatura	22
4.3.2 Etapa 2 - Levantamento do manejo de resíduos sólidos no conjunto residencial	23
4.3.3 Etapa 3 - Levantamento de dados na Cooperativa de reciclagem	26
4.3.4 Etapa 4 - Estruturação das estratégias de melhoria	27
5 RESULTADOS	27
5.1 Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos no conjunto residencial	28
5.2 Desafios enfrentados na cooperativa de reciclagem	32
5.3 Oportunidades, propostas de melhoria e cenário futuro	35
6 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A - Cópia do questionário enviado aos moradores	44
APÊNDICE B - Dados brutos amostragem sobre manejo de resíduos no conjunto residencial	45
APÊNDICE C - Plano de Melhorias	48

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos é uma ferramenta essencial para comunidades que buscam o desenvolvimento sustentável. A problemática dos resíduos sólidos tem estado presente nas reuniões mundiais sobre desenvolvimento sustentável e é vista como assunto satélite de alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Como o ODS 11 (Cidades Sustentáveis), que exige a gestão adequada dos resíduos urbanos.

Com a intensa urbanização e especialmente atrelada com mudanças de padrões de consumo e nos modelos de produção, a geração de resíduos urbanos (RSU) é impulsionada. Além disso, com a urbanização acelerada, é frequente a falta de planejamento para uma infraestrutura urbana adequada. O que resulta em soluções rápidas, porém ineficientes e inadequadas, para o descarte de resíduos sólidos urbanos, como lixões, incineração sem controle e disposição em locais públicos sem qualquer distinção. Essas práticas contribuem para riscos ambientais e de saúde pública, podendo trazer seu potencial poluidor para solo, corpos hídricos e até mananciais de abastecimento humano.

Visto a problemática, no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, institui a gestão integrada e estabelece diretrizes para um manejo adequado de resíduos sólidos no país. A política estabelece que o gerenciamento de resíduos não deve ser visto apenas como responsabilidade do poder público. O princípio da responsabilidade compartilhada atribui deveres a todos os atores envolvidos no ciclo de vida dos produtos: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, as práticas cotidianas de comunidade em recortes menores, como em cidades, bairros ou condomínios residenciais, refletem diretamente na eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos. Nesse contexto se insere a presente pesquisa, que toma como estudo de caso o manejo de resíduos sólidos em Atibaia, interior do estado de São Paulo.

A escolha desse recorte se justifica pela importância de compreender como a

“responsabilidade compartilhada” é exercida no cotidiano de uma comunidade residencial, tanto pelo poder de organização da administração quanto pelas ações cotidianas dos moradores.

2 OBJETIVOS

Este capítulo apresenta os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi realizar um estudo exploratório inicial sobre a gestão de resíduos sólidos em um conjunto residencial e uma cooperativa de reciclagem no município de Atibaia-SP.

2.2 Objetivos específicos

- Levantar na literatura o panorama atual brasileiro dos resíduos sólidos
- Realizar a análise gravimétrica dos resíduos sólidos em um conjunto residencial do município estudado;
- Identificar e analisar o contexto atual da cooperativa de recicláveis da cidade;
- Propor melhorias da gestão de resíduos sólidos para o conjunto residencial e para a cooperativa estudada.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um panorama atual sobre a gestão de resíduos sólidos, destacando problemáticas ambientais e sanitárias, bem como possíveis soluções para enfrentar esses desafios.

3.1 Quadro geral dos resíduos sólidos no Brasil

O cenário recente dos resíduos sólidos no Brasil revela um quadro marcado por avanços graduais e desafios persistentes. Com a crescente urbanização e dinâmicas econômicas que vão contra a lógica da economia circular, a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) é crescente. Esse processo exige soluções que contemplem infraestrutura adequada e inclusão social.

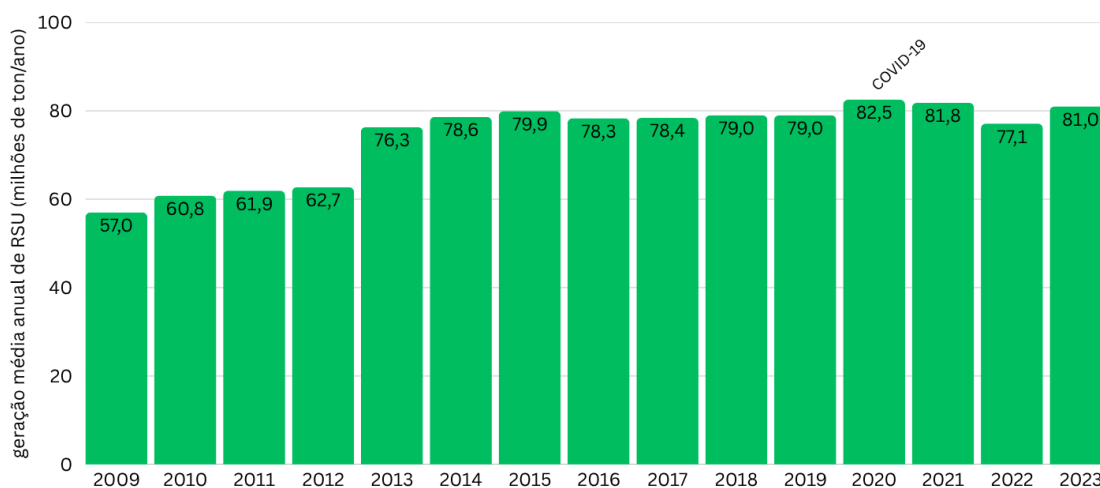
O Censo Demográfico 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), evidencia a continuidade do processo de urbanização no país. Entre 2010 e 2022, a população residente em áreas urbanas apresentou um crescimento médio anual de 0,82%, o que corresponde ao acréscimo de aproximadamente 16,6 milhões de habitantes nesse período.

Paralelamente, observa-se o aumento na geração de RSU. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos dos anos de 2009 e 2024, elaborado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), a geração média anual de RSU no Brasil, em 2009 foi estimada em 60,8 milhões de toneladas, e até 2023 vem apresentando incremento, quando esse valor alcançou 81 milhões de toneladas/ano, conforme indicado Gráfico 1. As últimas projeções da ABREMA indicam que essa tendência deve persistir nos próximos anos, impulsionada pelo crescimento populacional e pela redução do desemprego.

Conforme o último relatório da ABREMA, em 2023 o país gerou cerca de 81 milhões de toneladas de RSU, o que corresponde a uma média de 382 kg por habitante ao ano, isso é 1,047 kg por habitante por dia. Dentre as grandes regiões, o Sudeste permanece como a maior responsável pela geração, com cerca de 452 kg de RSU gerados por habitante ou 1,237 kg/hab/dia, concentrando quase metade do total nacional.

Gráfico 1: Geração média anual de RSU no Brasil (anos de 2009-2023).



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos dos anos de 2009 a 2023 elaborados pela ABREMA, adaptado pela autora, 2025.

Quanto à coleta, os dados indicam que 93,4% dos resíduos gerados foram coletados em 2023, representando um avanço em relação aos anos anteriores. No entanto, persistem desigualdades regionais: enquanto o Sudeste e o Sul

apresentam índices próximos da universalização, regiões como o Norte e o Nordeste ainda coletam pouco mais de 80% dos resíduos produzidos. Outro dado relevante refere-se ao papel da coleta informal, responsável por aproximadamente 5,6% do total coletado no país em 2023, realizada por mais de 700 mil catadores autônomos, que desempenham função essencial no sistema de reciclagem (ABREMA, 2024).

Em termos de destinação, aproximadamente 85% dos resíduos tiveram como destino a disposição final, sendo 58,5% em aterros sanitários (adequados) e mais de 41% em locais inadequados, como aterros controlados e vazadouros a céu aberto (lixões). Quanto às estratégias de aproveitamento, cerca de 8,3% dos RSU foram enviados para reciclagem, um índice ainda muito aquém do potencial estimado de 33,6%, mas ainda otimista. Em 2023, a compostagem representou 0,4% do total, e o combustível derivado de resíduos urbanos (CDRU), menos de 0,2%. Por outro lado, aproximadamente 85,6% dos resíduos tiveram como destino a disposição final (ABREMA, 2024).

Nesse contexto é possível observar avanços na introdução de tecnologias de aproveitamento de resíduos: ampliação da compostagem, produção de combustível derivado de resíduos e produção de biometano em aterros, para nomear algumas. Dessa forma, a ampliação dessas estratégias evidenciam avanços graduais no gerenciamento de resíduos sólidos no país.

3.2 Impactos ambientais

A disposição inadequada de resíduos sólidos como lixões a céu aberto, aterros sem sistemas de impermeabilização ou simplesmente dispostos em vias públicas sem qualquer distinção pode comprometer a qualidade do solo, águas, ar e biodiversidade, além de trazer riscos à saúde humana. Isso se deve ao fato de que esses resíduos apresentam características que os tornam potenciais fontes de poluição (Telles, 2022; WHO, 2024).

Em um processo natural, as transformações físicas, químicas e biológicas que envolvem a decomposição desse resíduo, resultam na formação de gases e percolados, os quais representam fontes potenciais de poluição e comprometem a qualidade ambiental (Telles, 2022).

Devido à presença de matéria orgânica e oxigênio ocorre a formação de um líquido escuro, ácido, de odor forte e desagradável, o chorume. Este líquido

apresenta alta carga poluente, visto que favorece a solubilização de metais pesados em função das substâncias ácidas em sua composição. Na ausência de barreiras físicas ou sistemas de contenção, o chorume pode percolar através dos poros do solo e alcançar camadas profundas, contaminando tanto o solo quanto os aquíferos subterrâneos. Ao atingir corpos hídricos pode causar doenças, epidemias e outros problemas relacionados à contaminação de mananciais utilizados para abastecimento. A presença de metais pesados intensifica esses impactos, uma vez que pode desencadear processos de bioacumulação nos organismos aquáticos e biomagnificação ao longo da cadeia alimentar, resultando em impactos ecológicos graves (Assis, 2020; Telles, 2022).

No processo de decomposição dos resíduos, com o consumo de oxigênio, ocorre a decomposição anaeróbica. Nessa fase há geração de gases poluentes e gases associados à geração de odor desagradável. Destacam-se a formação de sulfeto de hidrogênio (H_2S), o dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4). Entre esse compostos o dióxido de carbono e o metano recebem atenção especial por serem um dos principais contribuintes do efeito estufa, conferindo a aterros e lixões relevância nas discussões sobre mudanças climáticas (Telles, 2022; Meireles, 2023).

Nesse contexto, o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos não apenas mitiga a poluição ambiental, mas também se mostra como uma estratégia fundamental para a proteção dos recursos naturais e da biodiversidade, traçando caminho para um desenvolvimento sustentável e para mitigação das mudanças climáticas (Meireles, 2023).

3.3 Impactos socioambientais

Com a urbanização acelerada, é frequente a falta de planejamento para uma infraestrutura urbana adequada. O que resulta na ausência de sistemas eficientes de coleta e destinação de RSU. Essa deficiência é ainda mais evidente em áreas afastadas dos centros urbanos, que coincide com a instalação de áreas de disposição final de resíduos (Sata, 2025).

Na ausência de práticas de controle adequadas, geram um local de odor desagradável e propício à proliferação de vetores de doenças. Tais práticas configuram cenários de risco tanto ambiental quanto sanitário, que afetam principalmente populações que ocupam essas regiões periféricas. Evidenciando

como a precariedade no manejo dos resíduos impacta desproporcionalmente comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental (Magalhães, 2021).

Nesse contexto, comunidades que habitam os arredores dessas áreas de disposição de resíduos, muitas vezes, recorrem a atividades relacionadas à reciclagem e recuperação como forma de subsistência. Mesmo associados à cooperativas, esses trabalhadores frequentemente enfrentam ambientes de trabalho insalubres, ausência de equipamentos de proteção individual adequados e deficiência na estrutura física dos galpões de triagem. Nessas condições, a exposição direta aos resíduos representa riscos à saúde física e mental dos envolvidos, aumentando a probabilidade de contaminações, doenças ocupacionais, estresse e transtornos emocionais associados às condições de trabalho (Moreira, 2017).

Como forma de valorização do trabalho dos catadores, se faz essenciais ações de conscientização voltadas para o engajamento da sociedade e empresas em ações de incentivo à reciclagem e economia circular (Sata, 2025).

3.4 Legislação no contexto de resíduos sólidos

No Brasil o tema de gerenciamento de resíduos sólidos conta com um arcabouço legal bastante complexo. Nesse quadro os dispositivos legais são articulados para criar uma gestão integrada visando promover a sustentabilidade, reduzir impactos ambientais e incentivar a economia circular.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), marco legal nesse assunto, consolidou princípios e instrumentos orientadores da gestão de resíduos no Brasil. A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 traz em seu texto conceitos inovadores para o gerenciamento de resíduos sólidos como pode-se citar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; mecanismo de logística reversa; gestão integrada de resíduos sólidos e valorização do trabalho de catadores por meio da inclusão social (BRASIL, 2010).

A PNRS traz também instrumentos operacionais como a educação ambiental, cadastro nacional (no SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos) e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares). Além disso, estabelece diretrizes, estratégias, ações e metas importantes para melhorar a gestão de resíduos sólidos no país, como as metas para implantação da disposição final ambientalmente adequada dos resíduos gerados nos municípios. Inicialmente

a meta tinha sido definida para 2015, no entanto, como não houve cumprimento satisfatório, foi dada nova redação pela Lei nº 14.026, e em 2020 o prazo passa ser para 2021 para capitais de regiões metropolitanas ou regiões integradas de desenvolvimento; 2022 para para municípios com população superior a cem mil habitantes; 2023, entre cinquenta mil e cem mil; e 2023 para municípios com população inferior a cinquenta mil habitantes. No entanto, conforme dados no IBGE, 31,9% dos municípios brasileiros ainda utilizam lixões como unidade de disposição final de resíduos sólidos, considerada a forma menos adequada de destinação final do resíduo (BRASIL, 2010; BRASIL, 2020; IBGE, 2024).

No estado de São Paulo a preocupação com a regulamentação e criação de orientações e diretrizes para um gerenciamento de resíduos sólidos sustentável surge antes da PNRS. A Lei Estadual nº 12.300/2006 instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo e antecedeu a política nacional, mas apresenta diretrizes compatíveis com ela. Entre suas diretrizes principais estão: A valorização dos resíduos recicláveis como bens econômicos e de valor social; O incentivo à regionalização da gestão de resíduos, estimulando consórcios intermunicipais; A inclusão socioeconômica dos catadores e o apoio à estruturação de cooperativas e associações; A integração com as políticas de saneamento, saúde pública e meio ambiente (SÃO PAULO, 2006).

A Lei nº 14.260/2021, conhecida como Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR), complementa o arcabouço normativo ao introduzir instrumentos econômicos de fomento à reciclagem. Seu principal objetivo é estimular a destinação ambientalmente adequada de resíduos e fomentar a economia circular, por meio de: Incentivos fiscais e financeiros a empresas, cooperativas e projetos voltados à reciclagem; Criação de fundos e mecanismos de financiamento, públicos e privados, para modernização tecnológica e ampliação da capacidade produtiva do setor; Promoção da inovação e da inclusão social, com atenção especial à valorização do trabalho dos catadores e ao fortalecimento de cadeias produtivas locais. Essa lei representa um passo importante na transição de um modelo linear de produção e consumo para um modelo circular, em que o resíduo é entendido como recurso econômico (BRASIL, 2021).

Para estabelecer fundamentos para ações educativas é instituída a Lei nº 9.795/1999 que apresenta a Política Nacional de Educação Ambiental. No contexto dos resíduos sólidos, a educação ambiental cumpre papel estratégico: promove

conscientização sobre redução, reuso e reciclagem, influenciando comportamentos de consumo e descarte. A abordagem de estratégias de educação ambiental de forma constante em todos os níveis de ensino em caráter formal e não-formal é essencial para viabilizar instrumentos como a logística reversa, a coleta seletiva os quais dependem da adesão social e da mudança de práticas cotidianas (BRASIL, 1999).

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo serão apresentadas a classificação da pesquisa e as metodologias utilizadas para analisar a gestão de resíduos sólidos na área de estudo.

4.1 Características da pesquisa

O presente estudo pode ser classificado como um estudo exploratório, por proporcionar, segundo Gil (2002), “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito”. Ainda segundo o autor, o estudo também tem objetivos que podem ser classificados como descritivos pois procura caracterizar o fenômeno estudado. Assim, buscando explorar um campo pouco estudado, como a gestão de resíduos em um conjunto de moradores específico, e descreve o funcionamento real do sistema.

Quanto à modalidade da pesquisa optou-se por um estudo de caso, visto que o procedimento é adequado quando se deseja entender a dinâmica de processos reais, dando uma visão geral do problema (Yin, 2001; Gil, 2002).

Quanto à abordagem, a pesquisa utiliza de uma abordagem mista qualitativa e quantitativa. Utilizou da metodologia de gravimetria de resíduos sólidos no conjunto residencial, sendo esta uma metodologia quantitativa já que mede e quantifica os materiais descartados, permitindo uma caracterização física dos resíduos (peso, volume e tipos). Além de utilizar de entrevistas semi estruturadas e visitas in loco, sendo estas metodologias qualitativas que permitem compreender as dinâmicas e práticas dos trabalhadores da cooperativa (Gil, 2002).

4.2 Área de Estudo

O recorte da presente pesquisa corresponde ao conjunto residencial Buona

Vita e à Cooperativa de reciclagem São José. Ambos os locais estão situados no município de Atibaia, interior do estado de São Paulo, na região Sudeste do país.

Atibaia integra a Região Bragantina e encontra-se a aproximadamente 67 km da capital paulista. O município possui uma população estimada em 158 mil habitantes e apresenta indicadores expressivos em segurança e sustentabilidade. Destaca-se como a cidade mais segura do estado de São Paulo e a segunda mais segura do país entre os municípios com mais de 100 mil habitantes. Reconhecida nacionalmente como a "Capital do Morango", a cidade também se sobressai no campo da sustentabilidade, figurando em 25º lugar no Ranking de Cidades Sustentáveis 2025 entre os municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes (Cerqueira & Bueno, 2024; Bright Cities, 2024).

O Município possui Plano Diretor, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Plano Municipal de Coleta Seletiva (PMCS). Quanto à coleta de RSU no município, é feito em parceria entre a Prefeitura e o SAAE Atibaia. São oferecidas a coleta na modalidade coleta porta a porta, comum e seletiva, coleta via pontos de entrega voluntária (PEV) e o serviço Cata-Treco para materiais volumosos.

De acordo com o site do SAAE Atibaia, o Município tem 100% de coleta seletiva na área urbana, administrada pelo SAAE, realizada por empresa terceirizada, e com apoio dos moradores rurais do município. Todo o material reciclável coletado no município é encaminhado para a Central de Triagem, no bairro Caetetuba, onde integrantes da Cooperativa São José fazem a separação do reciclável para comercialização.

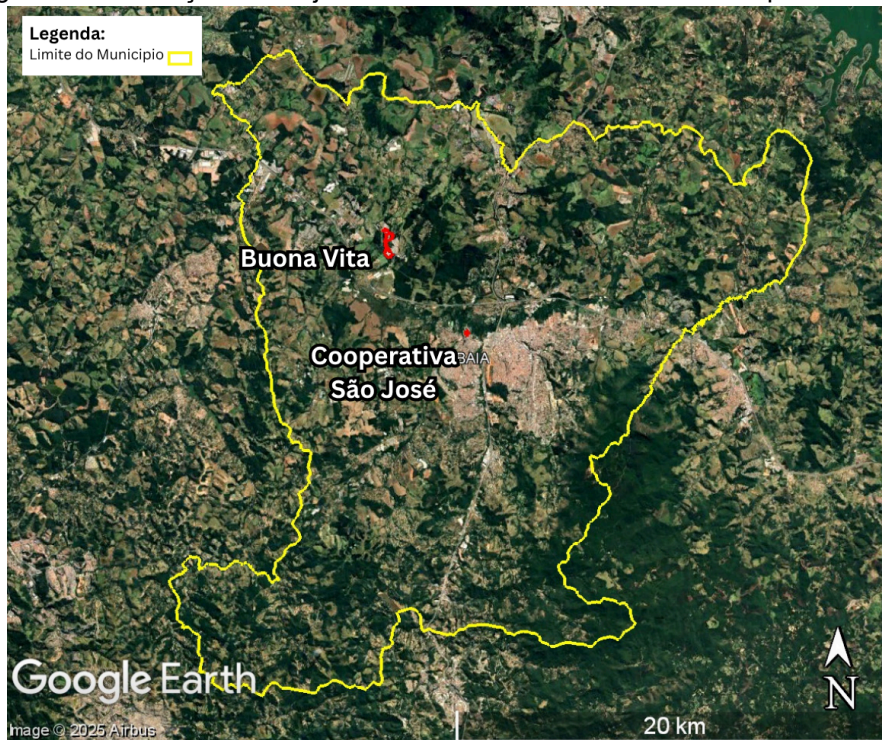
4.2.1 Conjunto residencial

O Condomínio Buona Vita constitui um conjunto residencial caracterizado por lotes de 360 metros quadrados, sendo considerado de médio padrão. Possui infraestrutura planejada e administração centralizada. O conjunto residencial é regular, possui áreas verdes, sistemas de lazer e áreas institucionais definidas. É localizado em área afastada do centro urbano, conforme demonstrado na Figura 1, ainda assim, o local é atendido pelo serviço público municipal de coleta de resíduos na modalidade coleta de porta em porta.

O conjunto contempla 269 lotes, como indica a Figura 2. Os lotes estão distribuídos em duas portarias: 142 lotes no Buona Vita 1 e 127 lotes no Buona Vita

2. A pesquisa foi realizada no conjunto residencial Buona Vita 1, ilustrado na Figura 3. Apenas parte dos 142 lotes têm casas ocupadas por moradores fixos, os demais, correspondem a uma população flutuante ou com residências em construção, os quais não foram considerados neste estudo. Sendo assim, a população da pesquisa compreendeu 66 residências.

Figura 1: Localização do conjunto residencial Buona Vita no Município de Atibaia



Fonte: Elaborado pela autora com imagens do Google Earth, 2025.

Figura 2: Conjunto residencial Buona Vita 1 e Buona Vita 2



Fonte: Elaborado pela autora com imagens do Google Earth, 2025.

Figura 3: Conjunto residencial Buona Vita 1, considerado para esta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora com imagens do Google Earth, 2025.

4.2.2 Cooperativa de reciclagem

A “Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Coleta, Manuseio e Comercialização de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis São José”, ou simplesmente “Cooperativa São José” é localizada em um local marginalizado na Av. Jerônimo de Camargo, s/n, bairro Caetetuba, Atibaia-SP (Figura 4). A cooperativa é responsável pela triagem de todo material reaproveitável dentre o RSU gerado no município de Atibaia-SP desde 2001.

A implantação da cooperativa se deu após o encerramento do “lixão” de Atibaia. Como alternativa de trabalho, os trabalhadores que atuam na cooperativa hoje são os antigos catadores e famílias que viviam do “lixão”. Conforme o estudo de Angelo (2015) o projeto trouxe melhoria na renda, redução da violência, fim do trabalho infantil e recuperação ambiental da área.

Figura 4: Localização da Cooperativa São José.



Fonte: Elaborado pela autora com imagens do Google Earth, 2025.

4.3 Etapas metodológicas

A metodologia da pesquisa dividiu-se em 4 etapas principais: revisão da literatura; levantamento de dados diretos no conjunto residencial Buona Vita; levantamento de dados diretos na Cooperativa São José; Estruturação de estratégias de melhoria.

4.3.1 Etapa 1 - Revisão da Literatura

Visando obter dados sobre o panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil dos últimos anos, realizou-se uma revisão da literatura. Para tanto, foram utilizadas ferramentas de pesquisa de artigos acadêmicos como google acadêmico e scispace. As principais palavras-chave pesquisadas foram: resíduos sólidos, coleta seletiva, urbanização, impactos ambientais, impactos sociais, aterros sanitários, mudanças climáticas, cooperativa, educação ambiental, resíduos sólidos em condomínios, política nacional dos resíduos sólidos. Foram selecionados 7 artigos científicos incluindo publicações em revistas e eventos e 3 Dissertações/Teses limitando-se a publicações entre os anos de 2010 e 2025.

O levantamento de literatura foi complementado com a leitura de relatórios institucionais/técnicos e por livros acadêmicos voltados para essa temática.

4.3.2 Etapa 2 - Levantamento do manejo de resíduos sólidos no conjunto residencial

Para obter informações sobre as práticas de segregação no conjunto residencial foram levantados dados *in loco* através de análise gravimétrica. O procedimento envolveu a coleta, a triagem (separação nas duas categorias "recicláveis" e "não recicláveis"), a pesagem de cada categoria e a análise dos resultados.

Inicialmente, para incentivar a participação dos moradores, foi realizada uma divulgação por meio do grupo de WhatsApp. Os interessados em colaborar preencheram um formulário (Apêndice A), no qual informaram o número do lote e declararam colaborar com a disposição dos resíduos nos dias combinados, bem como autorizaram a manipulação dos resíduos descartados para fins da análise gravimétrica.

Portanto, a amostragem foi definida conforme a disponibilidade dos moradores, totalizando 13 residências que autorizaram a coleta e análise dos resíduos. Esse número corresponde a cerca de 20% da população fixa do condomínio (66 residências). Com base nessa amostra, a margem de erro estimada da pesquisa é de aproximadamente 24% (utilizando a equação abaixo), considerando um nível de confiança de 90%.

Equação: margem de erro = $z * (\sigma/\sqrt{n})$

Onde,

z: valor crítico (nível de confiança)

σ : desvio-padrão populacional

n: tamanho da amostra

As amostragens de gravimetria foram realizadas durante um período de duas semanas. A rotina semanal regular de coleta de resíduos é composta por uma coleta seletiva (recicláveis) e três coletas de resíduo úmido comum (úmidos e não recicláveis). Considerando a rotina regular das coletas foram selecionados um dia de coleta seletiva e um dia de coleta de resíduo comum em cada semana, totalizando quatro dias de coleta no período. A amostragem foi feita na frente das casas (Figura 5,a.), minutos antes do caminhão de coleta passar.

Durante as coletas, foi realizada a análise gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares. A coleta foi realizada de forma manual, com o uso de EPI, como luvas e máscaras, conforme ilustrado na Figura 5. Em cada residência alvo, os resíduos foram segregados e pesados separadamente entre recicláveis e não recicláveis. A pesagem dos resíduos foi feita no local da coleta, utilizando uma balança portátil com gancho (Figuras 5,b. e 5,c.). Cada categoria foi pesada separadamente, permitindo a quantificação e classificação dos resíduos gerados.

Figura 5: Realização da análise gravimétrica dos resíduos sólidos no conjunto residencial Buona Vita.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Nos dias de amostragem de resíduos destinados na Coleta Comum foram consideradas duas categorias descritas no quadro abaixo (Quadro 1). Utilizando dos critérios descritos, visou-se obter uma visão geral dos materiais com potencial de serem reciclados mas que estariam em condições inadequadas para o reaproveitamento.

Quadro 1: Categorias de resíduos considerados para a amostragem de resíduos destinados pelos moradores para a Coleta Comum.

Categoria	Descrição	Exemplos
Resíduo não reciclável	resíduo úmido e materiais não recicláveis	restos de alimentos, resíduos de poda, papeis usados.
Resíduo reciclável	materiais que poderiam apresentar potencial de reciclagem	embalagens plásticas recicláveis sujas ou engorduradas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Nos dias de amostragem de resíduos destinados na Coleta Seletiva foram consideradas duas categorias descritas no quadro abaixo (Quadro 2). As categorias nesse caso foram determinadas visando obter uma visão de eventuais fragilidades na segregação dos resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 2: Categorias de resíduos considerados para a amostragem de resíduos destinados pelos moradores para a Coleta Seletiva.

Categoria	Descrição	Exemplos
Resíduo reciclável	material adequado para a reciclagem	plásticos, papeis, metais e vidro recicláveis em plenas condições para o reaproveitamento (limpos).
Resíduo não reciclável	material inadequado para a reciclagem	plástico, papel, metal ou vidro, contaminado com restos de comida ou engordurados; embalagens de papel ou plástico metalizados; materiais contaminados com tintas, solventes ou similares, cacos de vidro, cerâmicas, lâmpadas, embalagens de remédios e outros não recicláveis.

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Dessa forma, foi possível obter dados sobre a geração e a composição dos resíduos por tipo (reciclável e não reciclável) em cada residência destinados à cada coleta diferenciada, possibilitando a análise quantitativa e qualitativa da geração de resíduos na área de estudo.

Para extrapolar os valores obtidos das amostragens, os dados brutos foram organizados da seguinte forma:

Primeiramente foi calculada a média dos valores entre as duas semanas de cada tipologia e cada dia de coleta em cada residência.

Considerando que a rotina regular de coleta de resíduos porta a porta na área de estudo é realizada nas segundas, quartas e sexta-feiras às 7h da manhã para resíduos úmidos e aos sábados às 16h para coleta seletiva, foi elaborado o esquema representado na Figura 6.





Para organizar os dados da coleta seletiva, foi considerada a rotina regular de coleta dos resíduos recicláveis. Como ocorre uma vez por semana, os valores obtidos na amostragem foram divididos por 7 para estimar a geração média diária por residência.

Já os resíduos comuns, amostrados em uma segunda-feira de manhã antes de passar o caminhão, correspondem ao acúmulo de resíduos de três dias (sexta-feira, sábado e domingo). Assim, para estimar a média diária, os valores foram divididos por três.

A partir de informações obtidas com a administração do condomínio, foram considerados 3,5 moradores por residência, e dessa forma, obteve-se a média de geração per capita de recicláveis e úmidos destinados em cada dia de coleta.

Ressalta-se que o método aplicado pode apresentar pequenas variações, especialmente devido um provável aumento na geração de resíduos durante os finais de semana, também sendo influenciado por outros fatores sazonais da época do ano escolhida para a amostragem, como a estação do ano e hábitos relacionados. No entanto, como se trata de uma pesquisa de caráter exploratório, os dados são considerados válidos para fins de diagnóstico preliminar.

Figura 6: Representação gráfica do regime de Coleta de resíduos (coleta comum e coleta seletiva) realizado pelo Município na área de estudo.

	<i>seg</i>	<i>ter</i>	<i>quar</i>	<i>qui</i>	<i>sex</i>	<i>sáb</i>	<i>dom</i>
Coleta Comum	 7h		 7h		 7h		
Coleta Seletiva						 16h	

Fonte: elaborado pela autora, 2025.

4.3.3 Etapa 3 - Levantamento de dados na Cooperativa de reciclagem

O levantamento de dados sobre a operação na cooperativa de reciclagem utilizou de metodologia combinada: leitura de documentos oficiais como o Plano Municipal de Coleta Seletiva de Atibaia, realização de visita técnica e coleta de

relatos no local.

Realizou-se a leitura do Plano Municipal de Coleta Seletiva (PMCS) de Atibaia, disponibilizado no site do Saae Atibaia. O documento foi elaborado em 2015 pelo Saae em conjunto com consultoria ambiental externa e apresentou 4 produtos: Diagnóstico; Metas, Projetos, Ações e Programas; Relatório de Mobilização Social; e Plano de Coleta Seletiva. No produto 2 foi onde se encontrou mais dados relacionados à cooperativa em questão.

A visita técnica foi realizada no dia 20 de março de 2025, quinta-feira. Considerando a relevância da Cooperativa São José na gestão de resíduos recicláveis no município, a visita visou explorar os processos que envolvem a operação, além de buscar identificar desafios e pontos-chave de melhorias na gestão do material reciclável.

Essa fase da pesquisa consistiu em uma visita guiada pelas instalações da Central de Triagem e Transbordo de Atibaia que opera no mesmo local da cooperativa de reciclagem. Pela ocasião da renovação da Licença de Operação da central com a CETESB a visita foi mediada por fiscal credenciado pela CETESB.

Após a visita foi realizada uma entrevista semi-estruturada com a gestão da unidade. Essa coleta de dados possibilitou o esclarecimento de dúvidas e a coleta de informações complementares sobre o funcionamento das instalações.

4.3.4 Etapa 4 - Estruturação das estratégias de melhoria

Após o levantamento de dados na área de estudo, foi possível identificar os principais entraves e gargalos na gestão de resíduos. Com isso, buscou-se elaborar soluções específicas para cada problemática. Para tanto, foi selecionada uma abordagem voltada para a educação ambiental e sensibilização da comunidade e foram elaboradas estratégias com foco na eficiência de gerenciamento de resíduos sólidos na área de estudo.

5 RESULTADOS

O estudo permitiu identificar as principais dificuldades e entraves nas práticas de manejo de resíduos no conjunto residencial e na cooperativa de reciclagem. Resultando em 3 produtos: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos no conjunto

residencial; Diagnóstico dos desafios enfrentados na cooperativa de reciclagem; e Oportunidades de melhoria na gestão de resíduos sólidos.

5.1 Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos no conjunto residencial

O levantamento de dados possibilitou compreender a situação do manejo de resíduos sólidos no conjunto residencial Buona Vita 1, localizado em Atibaia, SP.

A amostragem incluiu 13 residências e 4 dias de amostragem distribuídos em 2 semanas, sendo escolhido em cada semana, um dia para representar os resíduos destinados à coleta seletiva; e um dia para representar os destinados à coleta de resíduos úmidos. Os dados coletados (Apêndice B) foram organizados para obter uma média de geração de resíduos diária por pessoa (Tabela 1). Assim, estimou-se a geração de RSU para os moradores do Buona Vita 1, possibilitando a elaboração de um diagnóstico geral da situação de manejo de RSU.

Dessa forma, estima-se na área de estudo uma geração média de 1,125 kg de RSU por pessoa por dia. Considerando 3,5 moradores por residência, tem-se uma população fixa de aproximadamente 231 moradores, portanto a geração de resíduos diária equivale a uma geração total de cerca de 260 kg de resíduos gerados todos os dias. Com base nesse valor, estima-se que, por ano, o conjunto residencial gere cerca de 95.000 kg de resíduos sólidos, sendo que cada morador é responsável por pouco mais de 410 kg por ano.

Considerando as médias de geração de RSU no Brasil em 2023 de 1,047 kg/hab/dia e da região Sudeste de 1,237 kg/hab/dia (equivalente a 452 kg por habitante/ano), os resultados estão dentro do esperado, evidenciando a acurácia da pesquisa. Apesar de estar ligeiramente abaixo da média regional, pode espelhar características locais de consumo e descarte, bem como da época do ano escolhida para a amostragem (ABREMA, 2024).

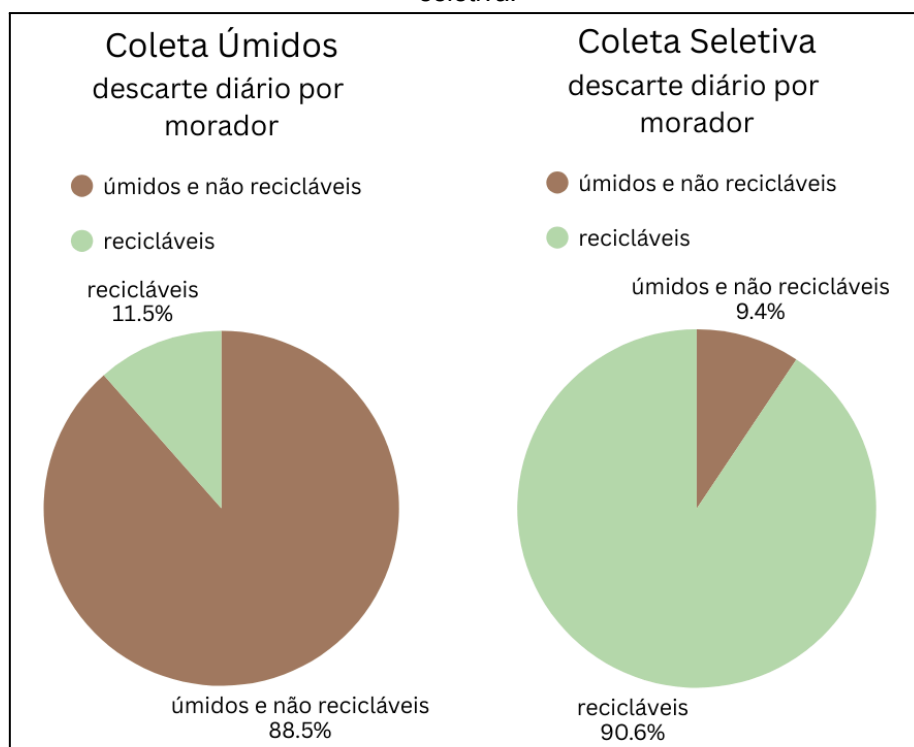
Tabela 1: Tabela resumo da média estimada de geração diária de resíduos sólidos por morador
Média diária da Geração de Resíduos por morador (Kg/hab.dia)

Dia de Coleta de Umidos	recicláveis	0,111
	úmidos e não recicláveis	0,854
Dia de Coleta seletiva	recicláveis	0,145
	úmidos e não recicláveis	0,015
geração de RSU diária por morador (Kg/hab.dia)		1,125

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Quanto à distribuição de cada tipologia de resíduo (Gráfico 2) é estimado que na coleta de úmidos, 88,5 % são "úmidos e não recicláveis" e na coleta seletiva a maioria é "reciclável", 90,7 % . No entanto, nota-se que nas duas situações os resíduos estão misturados. Essa contaminação, além de prejudicar a qualidade do processo de reciclagem, contribui para os riscos nas condições de trabalho dos funcionários que realizam a triagem.

Gráfico 2: Porcentagem de tipologia de resíduos destinados à coleta comum de úmidos e à coleta seletiva.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Entre os resíduos misturados observou-se principalmente materiais recicláveis como embalagens plásticas contaminadas com restos de alimentos (Figura 7). Sendo o desperdício de alimentos um ponto de atenção tanto na Coleta Seletiva quanto na Coleta Comum de Úmidos.

Figura 7: Exemplo de recicláveis contaminados com restos de alimentos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Destaca-se que entre os "não recicláveis" destinados à Coleta Seletiva (9,4%) foi identificado, com cerca frequência nas residências, resíduos sujeitos à Logística Reversa. Entre eles observou-se embalagens de tintas e solventes, lâmpadas, pilhas, medicamentos vencidos e suas embalagens (Figura 8).

Figura 8: Exemplo de resíduos sujeitos à Logística Reversa e destinados de forma inadequada para a Coleta Seletiva.

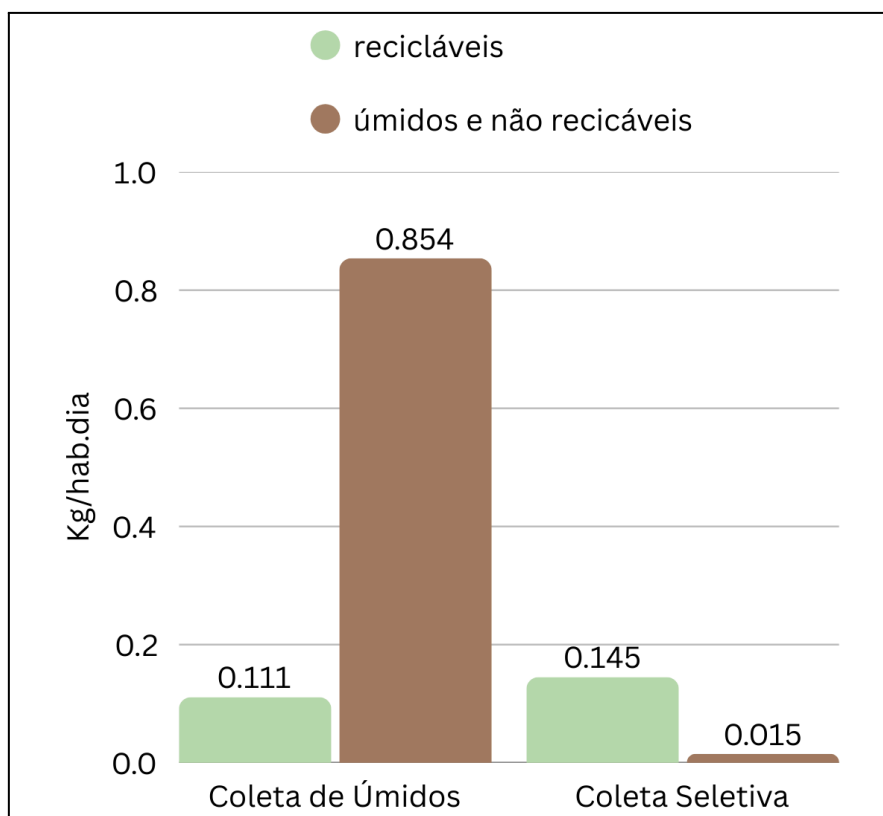


Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Ao analisar a distribuição de cada tipologia em cada destinação (seletiva ou

úmidos) é possível obter uma visão geral do comportamento dos moradores ao destinar os resíduos. O Gráfico 3 se apresenta como uma fotografia da segregação de resíduos, situação em que, em relação aos resíduos gerados diariamente, dos 1,125 kg gerados por morador por dia, 0,256 kg são recicláveis e destes, estima-se que, aproximadamente metade seja descartado, incorretamente, no dia da coleta de úmidos.

Gráfico 3: Distribuição da média diária da geração de resíduos sólidos por morador (kg/hab.dia) diferenciado por tipologia e tipo de destinação.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Dessa forma, é possível constatar que parcela significativa dos materiais recicláveis continua sendo descartada incorretamente junto aos resíduos úmidos, inviabilizando o reaproveitamento de parte do material que chega na cooperativa de reciclagem, evidenciando um potencial de reciclagem desperdiçado. De forma mais ampla, esse comportamento contribui para a persistência de problemas relacionados à disposição final de resíduos, pois o pouco de material que poderia ser reaproveitado está sendo encaminhado para aterros. Da mesma forma, evidencia entraves para o sucesso de uma economia circular.

Observa-se que, no dia a dia dos moradores, ocorre destinação inadequada

dos resíduos acompanhada de falta de incentivos voltados para educação ambiental. Esses resultados reafirmam o cenário relatado pela Cooperativa São José no que tange os desafios enfrentados. Onde os trabalhadores, responsáveis pela separação manual dos resíduos, enfrentam riscos à saúde ao lidar com resíduos contaminados.

O descarte incorreto de recicláveis representa, portanto, um gargalo estrutural para o sucesso da economia circular e para a valorização do trabalho dos catadores.

Em resumo, os entraves identificados foram os seguintes:

- dificuldade na segregação de resíduos domiciliares;
- parte dos recicláveis é descartada na coleta de úmidos;
- recicláveis misturados com restos orgânicos;
- pouca adesão na lavagem dos recicláveis;
- destinação errada de resíduos sujeitos à logística reversa;
- ausência de iniciativas de educação ambiental na comunidade.

5.2 Desafios enfrentados na cooperativa de reciclagem

Com a pesquisa envolvendo visita guiada e coleta de relatos semiestruturados foi possível observar o funcionamento da Central de Triagem e Transbordo.

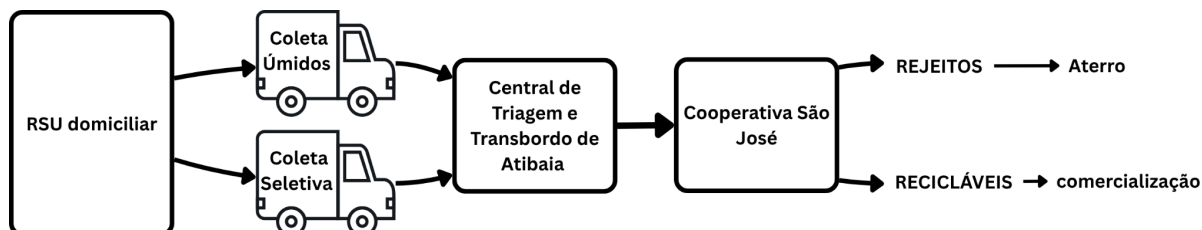
À cooperativa é atribuída a responsabilidade de triagem dos resíduos com valor comercial. A cooperativa atua recebendo RSU provenientes de diversos bairros da cidade, os quais chegam tanto por meio da Coleta Seletiva, quanto, ainda que de forma não ideal, da Coleta de Resíduos Úmidos. O “caminho do lixo” pode ser visualizado na Figura 9.

O processo operacional é realizado com o apoio de dois equipamentos: uma esteira transportadora e uma escavadeira. Na operação os resíduos são acumulados em um local de armazenamento temporário. Em seguida, com o auxílio de uma escavadeira, os resíduos são direcionados para a esteira. Nessa etapa, os resíduos são triados manualmente pelos trabalhadores que separam os materiais recicláveis daqueles que são classificados como rejeitos.

Assim, os recicláveis são segregados e os que possuem valor comercial são posteriormente vendidos. Em 2014, foram cerca de 3 mil toneladas de recicláveis

vendidos (SAAE Atibaia, 2014). Enquanto o rejeito não aproveitado é destinado para um aterro localizado fora do município.

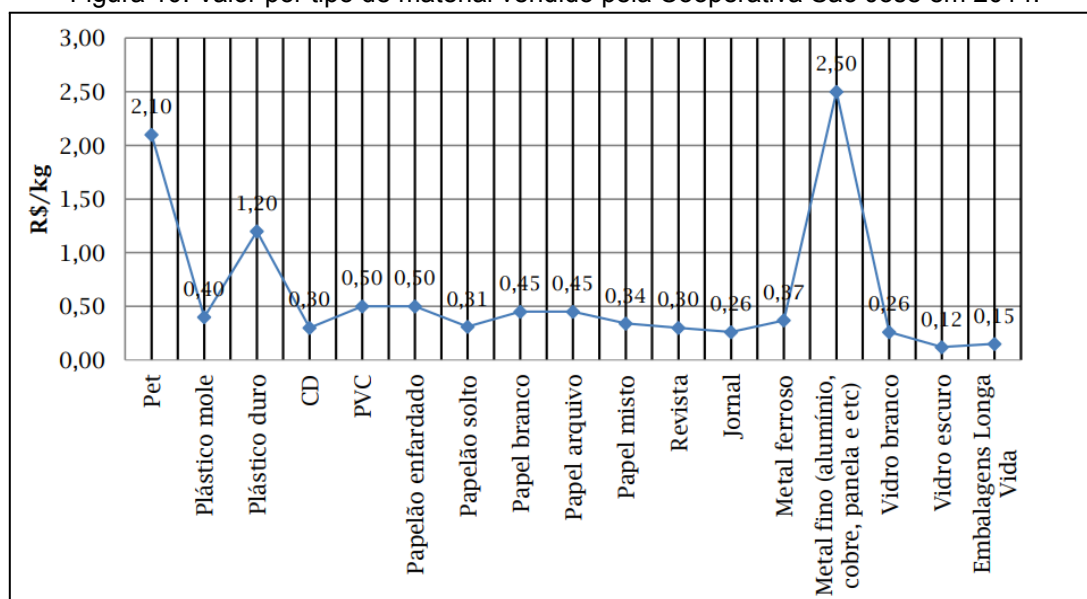
Figura 9: Fluxograma de etapas que envolvem a triagem entre rejeitos e recicláveis em Atibaia, Atibaia-SP.



Fonte: elaborado pela autora, 2025.

Segundo o PMCS de Atibaia, em 2014, os associados obtinham maior retorno financeiro com a venda de Pet, plásticos duros e metais finos como as latinhas de alumínio (Figura 10), sendo da venda desses materiais que garantem a manutenção de sua renda.

Figura 10: Valor por tipo de material vendido pela Cooperativa São José em 2014.



Fonte: Plano Municipal de Coleta Seletiva de Atibaia - Produto 2: Metas, projetos, ações e programas, 2014.

De forma geral, os plásticos mais leves são engradados e destinados à indústria de recuperação de plástico, produzindo principalmente sacos plásticos para usos diversos (exceto alimentício); outros tipos de plásticos são aproveitados pela indústria para fabricação de embalagens; e os alumínio são reciclados e

convertidos na fabricação de novas latas.

Dessa forma, a cooperativa desempenha um papel essencial para o retorno desses materiais para o ciclo produtivo, contribuindo significativamente para a economia circular e para o aumento da vida útil dos espaços de disposição final (Santos, 2012).

A partir de relatos no local, foi possível identificar outros desafios enfrentados pela entidade. Foi relatado que inicialmente, a cooperativa visava obter lucro apenas com a triagem dos recicláveis provenientes da coleta seletiva. No entanto, logo se constatou que essa fonte não era financeiramente suficiente. Diante disso, passou-se também a realizar a triagem dos resíduos oriundos da coleta de resíduos úmidos.

Essa mudança, contudo, contribuiu para a precarização das condições de trabalho dos cooperados, que passaram a lidar diretamente com rejeitos muitas vezes contaminados. Essa exposição representa riscos à saúde física e mental dos envolvidos, aumentando a probabilidade de contaminações, doenças ocupacionais, estresse e até mesmo transtornos emocionais associados às condições degradantes de trabalho (Moreira, 2017).

Foi relatado também que, de maneira geral, os materiais que chegam por meio da coleta seletiva chegam em boas condições, pois quem participa já costuma realizar a separação adequada. Por outro lado, parte significativa dos recicláveis ainda chega por meio das coletas de resíduo comum e misturada aos resíduos orgânicos. Essas impurezas encontradas nos materiais, devido à destinação incorreta, comprometem a qualidade do trabalho e dificultam o reaproveitamento dos materiais.

O fiscal da CETESB também relata que foi exigido a implantação de alguma estratégia técnica viável para impedir a entrada da chuva diretamente na área de recebimento de RSU, mas até o momento da visita não havia sido implantada (Figura 11). Essa exigência tem como objetivo prevenir a formação de percolado que pode se tornar um contaminante ambiental se não for devidamente controlado.

A visita na cooperativa de reciclagem e a coleta dos relatos foram fundamentais para compreender as dinâmicas envolvidas. Em resumo, os principais desafios identificados na cooperativa de reciclagem foram os seguintes.

- exclusão social;
- vulnerabilidade social;

- riscos à saúde e de contaminação;
- manuseio direto de resíduos orgânicos;
- recebimento de recicláveis contaminados;
- pouco volume de recicláveis que chega por meio da Coleta Seletiva;
- área de transbordo (recebimento de RSU) descoberta e recebe chuva direta.

Pode-se observar que entre esses pontos há desafios que podem ser superados com ações no dia a dia dos geradores de resíduos.

Figura 11: Área de recebimento de RSU (área de transbordo) na Central de Triagem e Transbordo de Atibaia.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

5.3 Oportunidades, propostas de melhoria e cenário futuro

A partir dos resultados obtidos nas análises do contexto estudado, foi possível identificar fragilidades no gerenciamento de resíduos sólidos do conjunto residencial, especialmente relacionadas à adesão à coleta seletiva, ao descarte inadequado de resíduos orgânicos e à ausência de destinação correta para materiais sujeitos à logística reversa. Diante desses desafios, elaborou-se um plano de melhorias com foco na sensibilização da comunidade por meio de ações contínuas de educação ambiental, bem como na implementação de medidas de gestão mais eficientes e integradas com a cooperativa de reciclagem local. O quadro a seguir organiza as principais problemáticas identificadas e as respectivas propostas de solução, estruturadas de acordo com o horizonte temporal de execução (curto, médio e longo prazo), e fundamentadas em referências que demonstram a eficácia dessas estratégias em estudos e experiências semelhantes.

Quadro 3: Desafios identificados na área de estudo e propostas de melhorias a curto, médio e longo prazo.

Desafios Identificados	Curto Prazo (0–3 meses)	Médio Prazo (3–6 meses)	Longo Prazo (6–12 meses)	Referência
Baixa adesão dos moradores à coleta seletiva e falhas na segregação de recicláveis e orgânicos	Implementar campanhas de educação ambiental com comunicados em meios digitais e informativos nas áreas comuns.	Realizar divulgações sobre a temática e estimular a formação de um grupo ambiental voluntário entre os moradores.	Consolidar uma rotina frequente de campanhas e informativos na comunidade por meio de uma comissão permanente.	RODRIGUES, Beatriz; ANDERLONI, Natalia Veronica; PEREIRA, Izadora Consalter, 2020.
Volume significativo de restos de alimentos desperdiçados dentre os resíduos dos moradores	Iniciar conscientização sobre desperdício de alimentos e descarte correto dos resíduos orgânicos.	Implantar uma composteira comunitária e/ou incentivar composteiras domésticas entre os moradores.	Produção de composto orgânico e utilização em jardins e áreas verdes comuns.	MOREIRA, A. M. M.; CARVALHO, L. de L.; GÜNTHER, W. M. R., 2010. LACERDA, K. A. P.; et al., 2020. ROCHA, P. G. de S.; RATO, M. L. F.; TAVARES, G. T. P., 2022.
Descarte incorreto de resíduos de logística reversa (pilhas, lâmpadas, eletrônicos, medicamentos)	Mapear os tipos mais comuns de resíduos especiais e identificar pontos de coleta disponíveis mais próximos.	Avaliar implantação de ecopontos internos em locais estratégicos (portaria e áreas comuns).	Formalizar parcerias fixas com empresas e programas de logística reversa para manutenção da coleta e destinação correta.	ROCHA, P. G. de S.; RATO, M. L. F.; TAVARES, G. T. P., 2022.
Recebimento de recicláveis contaminados na cooperativa de reciclagem	Inserir informações sobre o papel da cooperativa nas campanhas	Promover treinamento com representantes da cooperativa para demonstrar	Padronizar o sistema de separação de resíduos domiciliares no	RODRIGUES, Beatriz; ANDERLONI, Natalia Veronica; PEREIRA,

	educativas.	boas práticas aos moradores: limpeza e secagem de recicláveis antes do descarte.	condomínio. Criar parceria contínua com a cooperativa para feedback e reconhecimento do trabalho conjunto.	Izadora Consalter, 2020.
Riscos à saúde envolvendo o trabalho na cooperativa de reciclagem	Fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e orientação sobre uso.	Implantação de protocolos de segurança e capacitações periódicas sobre saúde e ergonomia.	Criar parceria com unidades básicas de saúde próximas ao local da central, visando dar apoio aos trabalhadores.	GALON, Tanyse; MARZIALE, Maria Helena Palucci, 2016

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

As estratégias de gestão foram desenvolvidas pensadas na aplicação no contexto do conjunto residencial estudado. As medidas e o Plano propriamente dito (Apêndice C) serão encaminhados para a administração do condomínio e discutidas em Assembleia com os moradores. Portanto, a implementação das propostas apresentadas está condicionada à aprovação dos condôminos em Assembléia, bem como à viabilidade dentro do planejamento orçamentário do condomínio. Nesse contexto, o engajamento dos moradores e o comprometimento da administração são elementos essenciais para o êxito das ações sugeridas

A implementação das soluções propostas neste trabalho tem como objetivo promover uma gestão de resíduos mais eficiente, sustentável e coerente com os princípios da responsabilidade compartilhada. Dentre os resultados esperados estão:

- maior engajamento da comunidade
- manejo adequado de resíduos sólidos domiciliares
- formação de uma cultura de educação ambiental no conjunto residencial
- criação de uma comunidade sustentável
- geração de renda na cooperativa de reciclagem

6 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito analisar a gestão de resíduos sólidos de forma inicial em um conjunto residencial e uma cooperativa de reciclagem no município de Atibaia-SP. A partir dos objetivos específicos estabelecidos, foi possível alcançar uma compreensão mais ampla do cenário local, identificar desafios e propor caminhos para aprimorar a gestão de RSU.

Em primeiro lugar, o levantamento bibliográfico sobre o panorama atual brasileiro de resíduos sólidos evidenciou que, embora o país disponha de um arcabouço legal consolidado, especialmente com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), ainda persistem dificuldades quanto à efetiva implementação das diretrizes de gestão integrada e destinação ambientalmente adequada dos resíduos. O contexto nacional reflete uma realidade de avanços graduais, marcada por desigualdades regionais, insuficiência de infraestrutura e carência de políticas públicas voltadas à educação ambiental e à valorização dos agentes da reciclagem.

A análise gravimétrica realizada no conjunto residencial estudado permitiu quantificar a geração de resíduos sólidos domiciliares, revelando que cada morador gera, em média, 1,125 kg de resíduos por dia. Verificou-se que 88,5% dos resíduos destinados à coleta comum são compostos por materiais orgânicos e úmidos, em sua maioria bem direcionados, enquanto 90% dos resíduos encaminhados à coleta seletiva são efetivamente recicláveis. Apesar desse saldo aparentemente positivo, observou-se contaminação dos resíduos. Evidenciando a ocorrência de práticas inadequadas de separação, como o descarte incorreto de recicláveis junto à coleta comum. Embora este estudo não tenha investigado diretamente as causas desse comportamento, levantam-se hipóteses relacionadas à falta de instrução quanto a assuntos ambientais ou mesmo à falta de motivação e desinteresse em participar ativamente das práticas de reciclagem.

No que se refere ao diagnóstico da cooperativa de reciclagem, constatou-se um cenário de fragilidades estruturais e operacionais que comprometem tanto a eficiência do processo quanto as condições de trabalho dos cooperados. Faltam equipamentos adequados, cobertura na área de transbordo, infraestrutura mínima e

equipamentos de proteção individual (EPIs) apropriados. Esses fatores refletem uma situação de vulnerabilidade socioeconômica. Apesar de exercerem uma função essencial para o funcionamento da economia circular, os trabalhadores da cooperativa continuam enfrentando marginalização e precarização.

Os resultados apontam, portanto, para um contraste significativo: a atividade desempenhada pelos catadores e cooperados possui alto valor ambiental e social, contribuindo para a redução de rejeitos destinados aos aterros, diminuição dos custos municipais com transporte e destinação final e aumento da vida útil dos aterros sanitários. No entanto, a renda proveniente da venda dos recicláveis ainda é insuficiente para garantir condições dignas de trabalho e subsistência, o que demonstra a urgência de políticas de valorização e apoio à categoria.

Por fim, com base nos resultados e diagnósticos obtidos, o estudo apresentou propostas de melhoria tanto para o conjunto residencial quanto para a cooperativa de reciclagem, contemplando medidas de curto, médio e longo prazo. Essas ações envolvem, principalmente, programas de sensibilização ambiental, readequação da infraestrutura da cooperativa e fortalecimento da articulação entre poder público, comunidade e cooperados.

Em síntese, conclui-se que o manejo de resíduos sólidos, para além de uma questão técnica, é também um processo social, que depende do envolvimento de diferentes atores e da promoção de uma cultura ambiental participativa. A consolidação de práticas sustentáveis no conjunto residencial e o fortalecimento da cooperativa de reciclagem representam etapas fundamentais rumo a uma gestão de resíduos mais eficiente, justa e alinhada aos princípios da sustentabilidade e da responsabilidade compartilhada.

A amostragem abrangeu um número relativamente reduzido de residências e um período de coleta curto, o que pode comprometer a representatividade dos dados obtidos. Fatores como a estação do ano, a ocorrência de finais de semana ou feriados, e a variabilidade nos hábitos individuais dos moradores podem não refletir com precisão o comportamento médio da população estudada. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados com cautela, reconhecendo que uma amostragem mais ampla e distribuída no tempo e no espaço poderia proporcionar uma análise mais robusta e generalizável sobre a gestão e a caracterização dos resíduos sólidos no conjunto residencial.

Quanto à continuidade da pesquisa, recomenda-se que futuros estudos

adotem uma abordagem mais ampla, abrangendo fatores que podem influenciar a quantidade e diversidade dos resíduos gerados em cada residência como idade e número de moradores. Sugere-se também a abordagem em outras comunidades e bairros da cidade objeto, ou seja, uma coleta de dados mais robusta, de modo a obter resultados mais representativos das práticas de manejo de resíduos.

Sugere-se também a realização de uma pesquisa de percepção dos moradores, voltada à percepção sobre as práticas corretas de reciclagem e sobre a importância da participação individual nesse processo, buscando também validar as hipóteses levantadas neste estudo exploratório, especialmente quanto aos fatores que influenciam a adesão às práticas de reciclagem. Assim, seria possível contribuir para o desenvolvimento de ações e estratégias mais assertivas e eficientes.

Outro ponto relevante para aprofundamento da pesquisa é a análise da cooperativa de reciclagem. A análise pode contemplar número de trabalhadores envolvidos e eventuais queixas que os próprios profissionais tem de seu ambiente de trabalho. Recomenda-se também explorar mais detalhadamente o funcionamento, as demandas e os desafios enfrentados por essas organizações, o que poderá contribuir para um diagnóstico mais completo do sistema como um todo.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Thamires Regine Corga da Silva. **Estudo de caso sobre o processo político de fechamento do lixão em Atibaia – SP**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024**, 2024. Relatório.

ASSIS, Adriana Helfenberger Coletto. **Análise ambiental e gestão de resíduos**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 15 set 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 05 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 30 ago 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico — dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, entre outros dispositivos. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 30 ago. 2025.

BRIGHT CITIES. **Ranking de Cidades Sustentáveis edição 2025**, 2025. Relatório.

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira (coord.). **Atlas da violência 2024**: retrato dos municípios brasileiros. Brasília: Ipea; FBSP, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/14031>

GALON, Tanyse; MARZIALE, Maria Helena Palucci. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo. *In*: PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira (Org.). **Catadores de**

Materiais Recicláveis: um encontro nacional. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 169-199. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristiano-Oliveira-12/publication/346029572_160331_livro_catadores/links/5fb7243692851c933f42b181/160331-livro-catadores.pdf#page=171. Acesso em: 30 out. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **MUNIC 2023:** 31,9% dos municípios brasileiros ainda despejam resíduos sólidos em lixões. 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: 08 out. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2022:** 87 % da população brasileira vive em áreas urbanas. Brasil, 14 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41901-censo-2022-87-da-populacao-brasileira-vive-em-areas-urbanas>. Acesso em: 10 set. 2025.

LACERDA, K. A. P.; et al. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 40753-40763, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12194>. Acesso em: 30 out. 2025.

MAGALHÃES, Jackson Cruz. **Comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental:** um estudo das práticas de gestão de resíduos sólidos. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

MEIRELES, Jaqueline Fernanda. O planejamento urbano na gestão de resíduos sólidos e mudanças climáticas. **Revista Pleiade**, Foz do Iguaçu, v. 17, n. 38, p. 5-12, jan./mar., 2023. Disponível em: <https://revistapleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/901>. Acesso em: 28 out. 2025.

MOREIRA, A. M. M. **Riscos e agravos à saúde do trabalhador em centrais de triagem de materiais recicláveis**. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2017.

MOREIRA, A. M. M.; CARVALHO, L. de L.; GÜNTHER, W. M. R. Composteira experimental em ambiente institucional: instrumento de educação ambiental e busca da sustentabilidade. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 6, n. 12, 2010. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/51fa/56b497ca8f4817ef865e2ec01e376c6e72cb.pdf>. Acesso em: 29 out. 2025.

ROCHA, P. G. de S.; RATO, M. L. F.; TAVARES, G. T. P. Plano de boas práticas para o gerenciamento de resíduos sólidos. *In*: IV CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2022, Foz do Iguaçu. Anais. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2022/IV-023.pdf>. Acesso em: 30 out. 2025.

RODRIGUES, Beatriz; ANDERLONI, Natalia Veronica; PEREIRA, Izadora Consalter. Diagnóstico quantitativo de resíduos sólidos em condomínio residencial e benefícios associados à prática de educação ambiental. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2020, Porto Alegre. Anais. Disponível em: <https://www.firs.institutoventuri.org.br>. Acesso em: 28 out. 2025.

SAAE Atibaia (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Atibaia). **Plano Municipal de Coleta Seletiva de Atibaia - Produto 2: Metas, projetos, ações e programas**, 2014. Relatório.

SANTOS, Jaqueline Guimarães. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Reuna**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 81–96, abr./jun., 2012. Disponível em: <https://revistas.una.br/reuna/article/view/422>. Acesso em: 28 out. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado de São Paulo: São Paulo. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: 30 ago. 2025.

SATA, Joseph. Critical analysis of solid waste management in informal settlements: a case study of Lusaka's shanty compounds. **World Journal of Management Science**, Lusaka, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2025. Disponível em: <http://www.upubscience.com/News11Detail.aspx?id=1045&proid=50>. Acesso em: 02 out. 2025.

TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 22 set. 2025.

World Health Organization (WHO). Chapter 4. Solid waste. *In*: **Compendium of WHO and other UN guidance in health and environment**: 2024 update. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/378095>.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - Cópia do questionário enviado aos moradores

Manejo de Resíduos Domésticos Recicláveis: um Diagnóstico na Associação de Moradores Buona Vita

Olá meu nome é Beatriz Munari, sou moradora do Buona Vita 1, tenho 23 anos e estou chegando ao fim da minha graduação em Engenharia Ambiental. E como requisito para concluir o curso, estou escrevendo meu TCC sobre Manejo de Resíduos Domésticos Recicláveis.

Para tanto, gostaria de pedir a colaboração dos vizinhos da Associação de Moradores Buona Vita.

Objetivo
A pesquisa contará com uma fase inicial de Diagnóstico da geração de resíduos, essa fase tem como finalidade entender os hábitos de reciclagem dentro do condomínio. Com isso, busco entender os pontos que merecem mais atenção na gestão de resíduos recicláveis dentro da Associação de Moradores Buona Vita.

A pesquisa
Essa fase da pesquisa consiste na pesagem e na distinção dos materiais recicláveis (plásticos, papéis, metais, vidro) dentre os resíduos gerados. A pesquisa será realizada por 2 semanas, sendo passível de ser estendida para 3 semanas: nos dias 22, 24 e 29 de junho e 1 de julho, e se for estendida, nos dias 6 e 8 de julho também.

Como colaborar
Toda a manipulação necessária dos resíduos será feita por mim, de porta em porta, antes da coleta pelos caminhões. Portanto, peço que colabore com o descarte seus resíduos normalmente: recicláveis nos sábados até às 16h, e resíduos comuns aos domingos a noite, ou segunda-feira até 7h.

Benefícios
Essa pesquisa, pretende, ao final, proporcionar melhorias no manejo e destinação de recicláveis dentro da Associação, visando a conformidade legal com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos de forma proativa. Também pretende gerar uma comunidade mais sustentável, podendo ser espelho para outras comunidades locais.

Contato
Caso surjam dúvidas ou necessidade de informações adicionais, por favor, não hesite em me contatar:
E-mail: beatrizmunari@estudante.ufscar.br
WhatsApp: (12)982662304

beatrizmunari@estudante.ufscar.br [Mudar de conta](#)

Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Você aceita participar da pesquisa? Lembrando que os dados coletados são utilizados exclusivamente para fins de pesquisa e análise. *

Sim

Não

Qual é o seu endereço e lote? *

Sua resposta

Você concorda em colaborar da pesquisa? É necessário apenas que descarte seus resíduos normalmente: recicláveis nos sábados até às 16h, e resíduos comuns aos domingos a noite, ou segunda-feira até 7h. *

Sim

Não

Gostaria de deixar sugestões sobre a pesquisa e/ou sobre o manejo de recicláveis dentro da Associação?

Sua resposta

Enviar
Página 1 de 1
Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Universidade Federal de São Carlos.
Este formulário parece suspeito? [Relatório](#)

Google Formulários

APÊNDICE B - Dados brutos amostragem sobre manejo de resíduos no conjunto residencial

seletiva 22/06		comum 24/06		seletiva 29/06		comum 01/07	
casa 1		casa 1		casa 1		casa 1	
plástico	0,420	resíduo úmido	8,030	plástico	1,900	resíduo úmido	5,445
papel	0,200	resíduo reciclável	0,000	papel	0,600	resíduo reciclável	0,240
metais	0,420			metais	0,600		
vidro	1,600			vidro	0,400		
soma	2,640			soma	3,500		
não reciclável	0,000			não reciclável	0,000		
casa 2		casa 2		casa 2		casa 2	
plástico	0,700	resíduo úmido	7,230	plástico	1,200	resíduo úmido	9,230
papel	1,600	resíduo reciclável	0,020	papel	0,300	resíduo reciclável	0,000
metais	0,200			metais	0,500		
vidro	0,000			vidro	1,220		
soma	2,500			soma	3,220		
não reciclável	0,200			não reciclável	0,000		
casa 3		casa 3		casa 3		casa 3	
plástico	0,795	resíduo úmido	4,865	plástico	0,320	resíduo úmido	3,265
papel	1,250	resíduo reciclável	0,000	papel	0,330	resíduo reciclável	0,000
metais	0,014			metais	0,000		
vidro	0,000			vidro	0,000		
soma	2,059			soma	0,650		
não reciclável	0,020			não reciclável	0,000		
casa 4		casa 4		casa 4		casa 4	
plástico	0,520	resíduo úmido	5,485	plástico	0,000	resíduo úmido	6,590
papel	1,220	resíduo reciclável	0,125	papel	0,480	resíduo reciclável	0,000
metais	0,014			metais	0,000		
vidro	0,825			vidro	0,000		
soma	2,579			soma	0,480		
não reciclável	0,445			não reciclável	0,000		
casa 5		casa 5		casa 5		casa 5	
plástico	0,520	resíduo úmido	-	plástico	1,450	resíduo úmido	7,390
papel	4,235	resíduo reciclável	-	papel	0,340	resíduo reciclável	1,340
metais	0,085			metais	0,200		
vidro	0,000			vidro	0,390		
soma	4,840			soma	2,380		
não reciclável	0,000			não reciclável	0,070		

casa 6		casa 6		casa 6		casa 6	
plástico	1,410	resíduo úmido	12,000	plástico	0,960	resíduo úmido	18,830
papel	1,223	resíduo reciclável	0,000	papel	2,720	resíduo reciclável	0,000
metais	0,700			metais	0,400		
vidro	9,700			vidro	4,800		
soma	13,033			soma	8,880		
não reciclável	0,740			não reciclável	0,000		
casa 7		casa 7		casa 7		casa 7	
plástico	3,400	resíduo úmido	8,485	plástico	2,900	resíduo úmido	14,380
papel	0,700	resíduo reciclável	2,650	papel	0,980	resíduo reciclável	3,950
metais	0,000			metais	0,120		
vidro	2,000			vidro	1,210		
soma	6,100			soma	5,210		
não reciclável	0,000			não reciclável	0,000		
casa 8		casa 8		casa 8		casa 8	
plástico	1,495	resíduo úmido	11,540	plástico	0,185	resíduo úmido	13,000
papel	0,725	resíduo reciclável	2,510	papel	1,195	resíduo reciclável	1,750
metais	0,205			metais	0,085		
vidro	2,750			vidro	5,515		
soma	5,175			soma	6,980		
não reciclável	1,570			não reciclável	2,265		
casa 9		casa 9		casa 9		casa 9	
plástico	0,675	resíduo úmido	5,980	plástico	-	resíduo úmido	11,020
papel	0,250	resíduo reciclável	2,450	papel	-	resíduo reciclável	0,000
metais	0,325			metais	-		
vidro	0,000			vidro	-		
soma	1,250			soma	0,000		
não reciclável	0,040			não reciclável	-		
casa 10		casa 10		casa 10		casa 10	
plástico	0,570	resíduo úmido	6,440	plástico	0,445	resíduo úmido	4,985
papel	0,360	resíduo reciclável	0,000	papel	0,725	resíduo reciclável	0,320
metais	0,275			metais	0,214		
vidro	1,390			vidro	2,750		
soma	2,595			soma	4,134		
não reciclável	1,760			não reciclável	0,000		

casa 11		casa 11		casa 11		casa 11	
plástico	0,230	resíduo úmido	7,080	plástico	0,400	resíduo úmido	16,320
papel	0,720	resíduo reciclável	1,445	papel	0,260	resíduo reciclável	2,520
metais	0,205			metais	0,140		
vidro	2,200			vidro	3,720		
soma	3,355			soma	4,520		
não reciclável	1,470			não reciclável	1,455		
casa 12		casa 12		casa 12		casa 12	
plástico	-	resíduo úmido	9,465	plástico	0,330	resíduo úmido	7,945
papel	-	resíduo reciclável	3,125	papel	0,100	resíduo reciclável	3,755
metais	-			metais	0,000		
vidro	-			vidro	0,300		
soma	0,000			soma	0,730		
não reciclável	-			não reciclável	0,000		
casa 13		casa 13		casa 13		casa 13	
plástico	0,400	resíduo úmido	12,560	plástico	0,510	resíduo úmido	8,135
papel	0,300	resíduo reciclável	1,980	papel	0,240	resíduo reciclável	0,785
metais	0,110			metais	0,000		
vidro	0,000			vidro	1,970		
soma	0,810			soma	2,720		
não reciclável	0,020			não reciclável	0,000		

APÊNDICE C - Plano de Melhorias

Proposta:
**Plano de Melhorias de Gerenciamento
de resíduos sólidos**

**Empreendimento: Associação de
Moradores Buona Vita**

Elaborado por: Beatriz Munari

Setembro/2025

Plano de Melhorias de Gerenciamento de resíduos sólidos: Associação de Moradores Buona Vita

1. Apresentação

Esse plano é parte integrante da monografia intitulada “Estudo exploratório inicial sobre a gestão de resíduos sólidos em Atibaia-SP: desafios e oportunidades de melhoria” de autoria de Beatriz Munari para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino.

Contexto: por que esse plano é importante > dia a dia de manejo é importante para o sucesso do sistema todo (plano integrado de resíduos sólidos)

Frente aos compromissos com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei federal nº 12305 de 02 de outubro de 2010 e Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022) e Plano Municipal de Gestão Integrada de resíduos sólidos de Atibaia, de forma proativa, este documento propõe um plano de melhorias de gerenciamento de resíduos sólidos.

2. Diagnóstico da Situação Atual

- **Contexto:** Associação de Moradores Buona Vita, Atibaia, SP.
- **Problemas identificados:** Os principais gargalos que foram identificados no gerenciamento de resíduos sólidos são a baixa aderência da comunidade com o serviço de Coleta Seletiva oferecido pelo Município e falhas no descarte correto de determinados resíduos.
- **Evidências:** Foi realizado um levantamento quantitativo do manejo de resíduos sólidos onde foi possível identificar que cada morador gera, em média, 1,125 kg de resíduos por dia. Verificou-se que 88,5% dos resíduos destinados à coleta comum são compostos por materiais orgânicos e úmidos, em sua maioria bem direcionados, enquanto 90% dos resíduos encaminhados à coleta seletiva são efetivamente recicláveis. Apesar desse saldo aparentemente positivo, observou-se contaminação dos resíduos. Evidenciando a ocorrência de práticas inadequadas de separação, como o descarte incorreto de recicláveis junto à coleta comum. Além de um volume significativo de restos de alimentos descartados pelos moradores e descarte incorreto de resíduos sujeitos à Logística Reversa (principalmente pilhas e baterias, e produtos eletrônicos e seus componentes, definidos pelo Artigo 33 da Lei Federal 12.305 de 2007 e suas alterações, assim como medicamentos conforme Decreto 10.388 de 2020 que Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.)

3. Objetivos do Plano

Objetivo Geral: Melhorar o manejo de resíduos sólidos no condomínio, reduzindo a quantidade de resíduos destinados ao aterro e aumentando a taxa de reaproveitamento e reciclagem. Contribuindo para estabelecer uma comunidade sustentável.

Plano de Melhorias de Gerenciamento de resíduos sólidos: Associação de Moradores Buona Vita

Objetivos Específicos:

- Aumentar a adesão dos moradores à Coleta Seletiva.
- Diminuir o volume de resíduos orgânicos enviados à coleta comum.
- Reduzir o volume de resíduos sujeitos à Logística Reversa descartados incorretamente.
- Promover educação ambiental e engajamento comunitário.
- Estabelecer indicadores para acompanhamento contínuo.

4. Propostas de Melhorias

- **Educação Ambiental contínua:** campanhas visuais em canais digitais voltados para os moradores. Abordando manejo sustentável de resíduos domésticos, notificações sobre as melhorias de gerenciamento aplicadas no condomínio, informações dos regimes de coleta oferecidos no Município e outros temas relacionados.
- **Compostagem comunitária:** introdução de composteiras em áreas comuns. O adubo gerado pode ser utilizado nas áreas verdes do condomínio.
- **Estação de Logística Reversa:** instalação de coletores específicos para pilhas, baterias, lâmpadas, medicamentos vencidos e pequenos eletroeletrônicos, com destinação correta por meio de parcerias com empresas especializadas.
- **Economia Colaborativa:** introdução de uma Biblioteca Comunitária de Objetos, onde os moradores podem realizar pequenos reparos compartilhando ferramentas, equipamentos e brinquedos, evitando o descarte e o acúmulo desnecessário.
- **Monitoramento do descarte de resíduos:** relatórios periódicos sobre a quantidade de recicláveis, orgânicos e resíduos especiais descartados.
- **Premiações:** os moradores mais engajados com o manejo sustentável dos resíduos recebem premiações. A avaliação pode ser feita através do monitoramento do descarte de resíduos.

5. Plano de Ação

Utilizando a metodologia **5W2H**, o Plano de Ação organiza cada ação da seguinte forma:

**Plano de Melhorias de Gerenciamento de resíduos sólidos:
Associação de Moradores Buona Vita**

O quê (What)	Por quê (Why)	Onde (Where)	Quando (When)	Quem (Who)	Como (How)	Quanto (How much)
Ações de Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar conscientização; • Melhorar adesão com a Coleta Seletiva. 	Meios digitais como grupos de whatsapp e e-mail	Mensal	Profissional em Educação Ambiental + Administração	Elaboração de conteúdos + Divulgação de informativos digitais	Médio: contratação de profissional para elaboração de material criativo de Educação Ambiental
Composteira comunitária	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir volume de orgânicos e restos de alimentos enviados à aterro 	Área comum estratégica	início entre 3 a 6 meses + permanente	Administração + moradores voluntários	Introdução na comunidade + Manejo da composteira	Médio: compra de composteiras comunitárias
Estações de Logística Reversa	<ul style="list-style-type: none"> • Dar destinação correta para resíduos especiais. 	Área comum estratégica, por exemplo: próximo às duas unidades do mini mercado.	início entre 3 a 6 meses + permanente	Administração + empresas especializadas	Implantação e Divulgação na comunidade + Manutenção do local de armazenamento de resíduos especiais + empresas especializadas	Médio/Alto: compra de coletores próprios para resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, medicamentos vencidos e suas embalagens). + contratação de empresas especializadas.

Plano de Melhorias de Gerenciamento de resíduos sólidos: Associação de Moradores Buona Vita

Economia Colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> ● Incentivar a reutilização de bens; ● Reduzir geração de resíduos, reduzindo o consumo e o descarte desnecessário; ● Fortalecer o senso de coletividade. 	<p>Área comum estratégica, por exemplo: portarias; Projeção: se necessário aumentar o acervo, futuramente, implantar ao lado dos mini mercados.</p>	<p>início entre 3 a 6 meses + permanente</p>	<p>Administração + moradores voluntários</p>	<p>Implantação e Divulgação na comunidade + Manutenção da biblioteca comunitária de objetos + Administrar acervo</p>	<p>Sem custo adicional: voluntários da própria comunidade Médio/Alto: implantação futura da ampliação do acervo</p>
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> ● Medir a evolução do Plano de Melhorias. 	<p>Na comunidade</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Profissional para realizar análise gravimétrica periódica</p>	<p>Pesagem e registro dos resíduos</p>	<p>Médio/Alto: contratação de profissional</p>
Premiações e incentivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Engajar a comunidade ● Estimular a mudança de comportamento. 	<p>Na comunidade</p>	<p>início entre 6 meses e 1 ano + permanente</p>	<p>Administração + parceria com mini mercado</p>	<p>Avaliar engajamento dos moradores e Desenvolver desafios mensais</p>	<p>Baixo custo: recompensas simbólicas, por exemplo: certificados e/ou implantação de sistema de pontos e oferecer descontos em parceria com o mini mercado.</p>

6. Recursos Necessários

- **Materiais:** conteúdos digitais; materiais digitais de divulgação; composteira; coletores de resíduos especiais voltados para logística reversa.
- **Equipes e pessoas:** Administração, Moradores voluntários (podem ser organizados em uma Comissão), contratação de empresas especializadas e profissionais voltados para elaboração de conteúdo de educação ambiental e para análise gravimétrica.
- **Financeiros:** compra de materiais e contratação de profissionais e empresas especializadas.

Plano de Melhorias de Gerenciamento de resíduos sólidos: Associação de Moradores Buona Vita

7. Indicadores de Acompanhamento e Avaliação

- **Taxa de adesão à Coleta Seletiva:** % de moradores engajados.
- **Redução do volume de orgânicos:** peso mensal comparado ao diagnóstico inicial.
- **Quantidade de resíduos destinados à logística reversa:** kg ou nº de itens recolhidos por tipo.
- **Participação em campanhas:** nº de moradores alcançados.
- **Satisfação da cooperativa:** feedback sobre qualidade dos recicláveis recebidos.

8. Resultados Esperados

- Aumento significativo da separação correta dos resíduos recicláveis.
- Redução no volume de resíduos orgânicos e enviados a aterro.
- Implantação bem-sucedida da logística reversa no condomínio.
- Maior engajamento comunitário.
- Condomínio como referência em práticas sustentáveis no município.