



UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

CRISTIANE APARECIDA DA SILVA PANARI

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM UMA
COOPERATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO
DE RIBEIRÃO PRETO - SP

Ribeirão Preto
2025

CRISTIANE APARECIDA DA SILVA PANARI

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM UMA
COOPERATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO
DE RIBEIRÃO PRETO - SP

Dissertação apresentada à Universidade de
Ribeirão Preto - UNAERP, como requisito de
avaliação para obtenção do título de Mestre pelo
Programa de Pós-graduação em Tecnologia
Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marília Vasconcellos
Agnesini

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Isadora Alves Lovo
Ismail

Ribeirão Preto
2025

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento
Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

P187a PANARI, Cristiane Aparecida da Silva, 1979-.
Avaliação de indicadores de sustentabilidade em uma cooperativa de
resíduos sólidos recicláveis no município de Ribeirão Preto - SP / Cristiane
Aparecida da Silva Panari. -- Ribeirão Preto, 2025.
115 f. : il. color.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Marília Vasconcellos Agnesini.
Coorientador(a): Prof.^a Dr.^a Isadora Alves Lovo Ismail.

Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Universidade de
Ribeirão Preto (UNAERP), Ribeirão Preto, 2025.

1. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. 2. Economia circular. 3.
Resíduos sólidos urbanos. 4. Cooperativismo. I. Título.

CDD 628.44

CRISTIANE APARECIDA DA SILVA PANARI

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM UMA
COOPERATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE
RIBEIRÃO PRETO - SP

Dissertação apresentada à Universidade de Ribeirão
Preto - UNAERP, como requisito de avaliação para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Tecnologia Ambiental.

Área de Concentração: Tecnologia Ambiental

Resultado: APROVADA

Aprovação: 25/04/2025

Documento assinado digitalmente
 **MARILIA VASCONCELLOS AGNESINI**
Data: 12/05/2025 18:32:35-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Marília Vasconcellos Agnesini
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **JULIANA CHIARETTI NOVI**
Data: 16/05/2025 08:04:46-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Juliana Chiaretti Novi
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Documento assinado digitalmente
 **MARCO AURELIO SOARES DE CASTRO**
Data: 16/05/2025 10:18:03-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Marco Aurélio Soares de Castro
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Dedicatória

Dedico este trabalho a todas as Cooperativas e seus cooperados de resíduos recicláveis, que essa dissertação seja um incentivo à valorização, ao fortalecimento e à expansão desse setor tão essencial para a construção de um futuro mais justo e sustentável.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar ao meu lado todos os dias. Ele nunca me prometeu que seria fácil — e, de fato, muitas vezes chorei e pensei em desistir —, mas sempre me disse que eu poderia confiar, porque tudo daria certo. E deu.

À minha orientadora, Profa. Dra. Marília Vasconcellos Agnesini, uma profissional brilhante, que ama o que faz e que me enche de orgulho por ter aceitado caminhar ao meu lado nesta jornada. Sou imensamente grata por ter acreditado em mim e no meu potencial, e por ter se envolvido com tanta paixão no trabalho com as cooperativas de resíduos recicláveis e com os catadores. Agradeço a Deus por ter colocado você na minha vida — sem o seu apoio, esse sonho não teria se concretizado. Desejo a você muita saúde, amor e prosperidade sempre.

Ao Eduardo Barone, meu grande incentivador no crescimento profissional. Tenho profunda gratidão e admiração por você — pelo empresário e pela pessoa incrível que é. Parabéns por carregar com orgulho suas raízes no trabalho com resíduos recicláveis e por seu comprometimento em ajudar moradores de rua, catadores e cooperados.

À Ana Paula, responsável pela CRRP (Cooperativa de Resíduos Recicláveis do Município de Ribeirão Preto), meu muito obrigada por acreditar no meu trabalho e por, junto aos cooperados, me dar as mãos para fazer este projeto acontecer.

À Dra. Nayara Okabe, minha gratidão por confiar em mim, por me indicar para atuar na empresa Barone Recicláveis, e por estar presente em tantos momentos difíceis da minha vida. Sua ajuda foi essencial.

Ao amigo Luan, meu sincero agradecimento por todo o apoio no desenvolvimento deste projeto. Sem sua ajuda, tudo teria sido ainda mais difícil. Que Deus o abençoe imensamente.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Isadora Alves Lovo Ismail, pelo suporte e colaboração sempre presentes.

Às professoras Dra. Juliana Novi e Cristina Paschoalato, pela valiosa contribuição durante a banca de qualificação.

A todos voluntários e cooperados da Cooperativa de Resíduos Recicláveis do Município de Ribeirão Preto, vocês foram fundamentais em cada etapa para a concretização desse sonho.

Muito obrigada a todos!

“Tenho Deus, um computador e vários sonhos.”

RESUMO

O modelo econômico atual, juntamente com a crescente urbanização e o aumento populacional, têm intensificado a geração de resíduos sólidos urbanos, configurando-se como um dos maiores desafios ambientais atuais. A reciclagem emerge como uma das principais estratégias para mitigar os impactos ambientais desse tipo de resíduo, reduzindo a dependência de matérias-primas novas, minimizando os volumes de resíduos destinados aos aterros e prolongando sua vida útil, além de diminuir os custos com o manejo. Nesse cenário, as cooperativas de reciclagem desempenham um papel fundamental. Compostas por trabalhadores organizados cooperados, essas cooperativas não apenas realizam a coleta e triagem de materiais recicláveis, mas também promovem a inclusão social e a melhoria das condições de trabalho para populações marginalizadas. O objetivo deste trabalho foi detalhar toda a fase de implementação da cooperativa de resíduos recicláveis e aplicar indicadores de sustentabilidade para avaliar seu desenvolvimento. A primeira etapa envolveu toda a implementação da cooperativa, compreendendo as fases: identificação do problema e diagnóstico da área; reuniões e *brainstormings*; análise de viabilidade, seleção da área física e definição do *layout* da cooperativa; planejamento da cooperativa; capacitação dos cooperados; formalização legal; implementação e acompanhamento das atividades iniciais. As etapas foram detalhadas de forma minuciosa para que este documento sirva de modelo e incentivo para outras cooperativas. Posteriormente, foram analisados os impactos nos âmbitos econômico, social e ambiental, e o alinhamento das atividades com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). E na terceira fase do trabalho, foram aplicados indicadores de sustentabilidade, com o intuito de se desenvolver uma ferramenta prática para os gestores e os cooperados. A cooperativa foi fundada em agosto de 2023, recebe cerca de 86 toneladas mensais de resíduos recicláveis, conta com 100 parcerias privadas firmadas, com 7 cooperados e 2 funcionários. Em relação aos impactos, nota-se que permeiam entre as três grandes esferas da sustentabilidade: econômica, social e ambiental, mesmo os potencialmente negativos, ações já foram iniciadas para que não ocorram e se tornem uma ameaça para a cooperativa. Foram identificados 9 ODS impactados de forma direta ou indireta, em que o que se destacou foi o ODS 12, relacionado ao consumo e produção consciente. Os indicadores aplicados foram: produtividade por catador, renda média por membro, diversificação das parcerias, condições ambientais de trabalho e uso de equipamentos de proteção individuais. Os índices de sustentabilidade, medidos por meio desses indicadores, mostraram que os resultados permeiam entre favoráveis e muito favoráveis, indicando um bom desenvolvimento da cooperativa. Destaca-se que o indicador referente às parcerias apresentou resultado desfavorável, evidenciando a necessidade da visibilidade maior das cooperativas, e a as parcerias que podem surgir com ONGs, poder público, universidades, entre outros. Os resultados deste trabalho reforçam que mesmo com todo avanço e incentivo às políticas ambientais, ainda assim é necessário aumentar a visibilidade do trabalho de catadores e cooperativa de recicláveis. Os impactos positivos e as forças da cooperativa só reforçam as inúmeras vantagens e benefícios ambientais, sociais e econômicos para a sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Economia circular; Resíduos sólidos urbanos; Cooperativismo.

ABSTRACT

The current economic model, combined with rising urbanization and population increase, has intensified the generation of solid urban waste, making it one of the most challenging environmental challenges today. Recycling has emerged as one of the main strategies for mitigating the environmental impacts of this type of waste, reducing dependence on new raw materials, minimizing the volume of waste going to landfills and extending its useful life, as well as reducing management costs. In this scenario, recycling cooperatives play a key role. Made up of organized cooperative workers, these cooperatives not only collect and sort recyclable materials, but also promote social inclusion and improved working conditions for marginalized populations. The aim of this work was to detail the entire implementation phase of the recyclable waste cooperative and apply sustainability indicators to evaluate its development. The first stage involved the entire implementation of the cooperative, comprising the following phases: identification of the problem and diagnosis of the area; meetings and brainstorming; feasibility analysis, selection of the physical area and definition of the cooperative's layout; planning of the cooperative; training of the cooperative members; legal formalization; implementation and monitoring of initial activities. The stages were detailed in detail so that this document can serve as a model and incentive for other cooperatives. Subsequently, the economic, social and environmental impacts were analyzed, as well as the alignment of the activities with the Sustainable Development Goals (SDGs). And in the third phase of the work, sustainability indicators were applied in order to develop a practical tool for managers and cooperative members. The cooperative was founded in August 2023, receives around 86 tons of recyclable waste a month, has 100 private partnerships, 7 members and 2 employees. With regard to impacts, it can be seen that they permeate the three major spheres of sustainability: economic, social and environmental. Even those that are potentially negative, actions have already been taken to prevent them from occurring and becoming a threat to the cooperative. Nine SDGs were identified as having a direct or indirect impact, and the one that stood out was SDG 12, related to conscious consumption and production. The indicators applied were: productivity per waste picker, average income per member, diversification of partnerships, environmental working conditions and use of personal protective equipment. The sustainability indices measured by these indicators showed that the results range from favorable to very favorable, indicating that the cooperative is developing well. It should be noted that the indicator relating to partnerships showed an unfavorable result, highlighting the need for greater visibility for cooperatives, and the partnerships that can arise with NGOs, public authorities, universities, among others. The results of this work reinforce the fact that even with all the progress and incentives for environmental policies, there is still a need to increase the visibility of the work of waste pickers and recyclables cooperatives. The positive impacts and strengths of the cooperative only reinforce the countless environmental, social and economic advantages and benefits for society and the environment.

Keywords: Sustainable development goals; Circular economy; Municipal solid waste; Cooperativism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos	20
Figura 2 – Escala de Lansink.....	22
Figura 3 – Comparativo da geração e coleta de RSU.....	24
Figura 4 – Participação regional na geração de RSU em 2022	25
Figura 5 – Média, por município, da população urbana atendida com coleta seletiva porta a porta por região.....	27
Figura 6 – Massa de material coletado seletivamente, por ano no Brasil	27
Figura 7 – Composição do material seco recuperado no Brasil em 2019	28
Figura 8 – Disposição final adequada × inadequada de RSU no Brasil em 2022	29
Figura 9 – Disposição final de RSU por região em 2022.....	29
Figura 10 – Evolução anual da reciclagem de latas de alumínio para bebidas no Brasil (mil toneladas).....	31
Figura 11 – Gravimetria dos materiais recuperados em 2022 pelo sistema de logística reversa de embalagens em geral.....	32
Figura 12 – Cadeia produtiva de materiais recicláveis.....	35
Figura 13 – Percentual de organizações que triam o material e valor médio de venda.....	38
Figura 14 – Percentual de atendimento às metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.....	38
Figura 15 – Modelo Força Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR).....	41
Figura 16 – Índices de desempenho cooperativo em termos de seu OARC (<i>Operational Activities In The Recycling Chain</i>)	45
Figura 17 – Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa exploratória	48
Figura 18 – ODS divididos em meio ambiente, sociedade e economia adaptado de Modelo de Casamento (<i>Wedding Cake Model</i>)	56
Figura 19 – Radar de sustentabilidade.....	62
Figura 20 – Exemplo de Matriz SWOT utilizada no trabalho.....	63
Figura 21 – Pátio de recebimento dos resíduos recicláveis: A) antes da triagem, B) após a triagem e enfiamento, C) recebimento de papelão, D) papéis enfiados, E) recebimento de latas, F) latas enfiadas.....	65
Figura 22 - Recebimento dos resíduos sólidos na “Sucatinha” pelos catadores, sendo: A) e B) ponto de entrada, C) recebimento de um fogão, D) PETs coletadas; E) resíduos recebidos; F) caminhão da empresa de reciclagem ao lado da “Sucatinha”.	67
Figura 23 – Localização da Barone e da cooperativa, bem como a distância entre ambas	71

Figura 24 – Layout da cooperativa, em conformidade as normas NR-24 e NR-12	72
Figura 25 – Local de instalação da cooperativa, durante a construção das instalações	73
Figura 26 – Logo da Cooperativa de Resíduos Recicláveis de Ribeirão Preto.	74
Figura 27 – Fluxograma dos processos envolvidos dos resíduos recicláveis.....	75
Figura 28 – Atividade prática de orientação sobre uso de EPIs e normas de segurança.....	76
Figura 29 – Cartazes informativos sobre a coleta seletiva na parede de entrada da cooperativa	77
Figura 30 – Cartazes sobre educação ambiental fixadas na parede da cooperativa	77
Figura 31 – Resíduos recicláveis recebidos na CCRP por mês	80
Figura 32 - Relação dos resíduos recebidos pela cooperativa no período de março a dezembro de 2024 (valores médios mensais).....	81
Figura 33 – Relação das atividades da cooperativa com os ODS atingidos.....	87
Figura 34 – Valor dos índices (VI) dos indicadores por trimestre	88
Figura 35 – Valores obtidos para os índices de sustentabilidade	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das ideias e percepções levantadas nas sessões de brainstorming.....	68
Quadro 2 – Descrição dos impactos locais identificados na cooperativa e as dimensões da sustentabilidade ambiental envolvidas	83
Quadro 3 – Quadro de Referências abordando a relação entre as atividades da cooperativa de resíduos e os ODS	85
Quadro 4 – Matriz SWOT para avaliação geral do desenvolvimento e sustentabilidade da Cooperativa.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gravimetria dos materiais recuperados em 2022 pelo sistema de logística reversa de embalagens em geral	33
Tabela 2 – Quantidade comercializada e produtividade.....	35
Tabela 3 – Porcentual de renda mensal média dos catadores por região	36
Tabela 4 – Evolução de resíduos recicláveis recebidos pela empresa durante 2023 e 2024	66
Tabela 5 – Resultados calculados para cada indicador de sustentabilidade analisados no período de julho a dezembro de 2024.....	88

LISTA DE SIGLAS

ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente

ACs – Associações e cooperativas

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

ASMARE – Associação dos Catadores de Papelão e Material Reaproveitável

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

COOPAMARE – Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis

DEA-SBM – Modelo *Slacks-Based Measure*

EE – Economia Ecológica

EPIs – Equipamentos de proteção individual

FER – Modelo Força Motriz-Estado-Resposta

FPEIR – Modelo Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta

INSS – Inscrição no Instituto Nacional de Seguridade Social

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OCE – Cadastro na Organização das Cooperativas do Estado

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

RSU – Resíduos sólidos urbanos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSE – Economia Social e Solidária

UNEP – *United Nations Environment Programme*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.2 Objetivos Específicos	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	20
2.2 CADEIA DE RECICLAGEM.....	23
2.3 LOGÍSTICA REVERSA.....	29
2.4 GESTÃO DE COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
2.5 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DE SUSTENTABILIDADE.....	39
2.6 ESTUDOS DE CASOS SOBRE COOPERATIVAS NO BRASIL.....	42
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	47
3.1 IMPLEMENTAÇÃO DA COOPERATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS	48
3.1.1 Diagnóstico da Situação-Problema.....	49
3.1.2 Realização de Reuniões e Sessões de <i>Brainstorming</i> para Criação da Cooperativa	49
3.1.5 Planejamento Estrutural da Cooperativa	52
3.1.6 Capacitação dos cooperados	53
3.1.7 Formalização legal.....	53
3.1.8 Implementação e acompanhamento inicial da cooperativa	54
3.2 ANÁLISE DE IMPACTOS E RELACIONAMENTO COM OS ODS	54
3.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	56
3.3.2 Índice de Sustentabilidade	61
3.3.3 Avaliação geral da sustentabilidade da cooperativa	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
4.1 IMPLEMENTAÇÃO DA COOPERATIVA DE RECICLÁVEIS	64
4.1.1 Diagnóstico da Empresa Barone Recicláveis	64
4.1.2 Reuniões e <i>Brainstorming</i> para Criação da Cooperativa.....	67
4.1.3 Estudo da viabilidade para Implementação da Cooperativa.....	69
4.1.4 Área e <i>Layout</i> da Cooperativa	70
4.1.5 Planejamento Estrutural da Cooperativa	73

4.1.6 Programas de Capacitações	76
4.1.7 Formalização Legal da Cooperativa	78
4.1.8 Implementação da Cooperativa	79
4.3 ANÁLISE DOS IMPACTOS E RELAÇÃO COM OS ODS	82
4.3 APLICAÇÃO DOS INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE	87
5 CONCLUSÕES.....	95
REFERÊNCIAS	97

1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização e o aumento da população mundial têm intensificado a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), apresentando-se como um dos maiores desafios ambientais atualmente. Segundo o UNEP (*United Nations Environment Programme*) 2024, mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos são gerados anualmente no mundo, com previsão de crescimento para 3,8 bilhões de toneladas até 2050, caso práticas inadequadas de gestão e consumo persistam. No Brasil, esse problema é ainda mais evidente, com cerca de 77,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados em 2022, dos quais aproximadamente 38,9% tiveram destinação inadequada, como aterros controlados ou lixões (ABREMA, 2022). Essa situação contribui para impactos ambientais significativos, como a contaminação de solos e recursos hídricos, além da emissão de gases de efeito estufa provenientes da decomposição anaeróbica de matéria orgânica em aterros sanitários.

A reciclagem surge como uma das principais estratégias para mitigar os impactos ambientais dos RSU. Além de reduzir a demanda por matérias-primas virgens, a reciclagem contribui para a diminuição dos volumes de resíduos destinados aos aterros, prolongando sua vida útil e reduzindo os custos associados ao manejo de resíduos (GHISELLINI *et al.*, 2016). Nesse contexto, as cooperativas de reciclagem desempenham um papel central. Formadas por trabalhadores organizados de maneira autogestão, essas cooperativas promovem não apenas a coleta e triagem de materiais recicláveis, mas também a inclusão social e melhoria das condições de trabalho para populações historicamente marginalizadas. Sendo assim as cooperativas representam um modelo inovador de gestão de resíduos que combina sustentabilidade ambiental e justiça social (BESEN, 2011).

A relevância das cooperativas de reciclagem é amplificada no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), particularmente os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima). As cooperativas não apenas promovem práticas sustentáveis de manejo de resíduos, mas também criam oportunidades de trabalho digno e contribuem para a redução das desigualdades sociais, alinhando-se ao ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) (ONU, 2015). Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 no Brasil, reconhece e incentiva a atuação das cooperativas no sistema de logística reversa, evidenciando sua importância como agentes transformadores na gestão integrada de resíduos sólidos.

Sendo assim, a sistematização do processo de criação de cooperativas de reciclagem é crucial para garantir que elas funcionem de maneira eficiente e sustentável, servindo como modelos replicáveis em diferentes contextos socioeconômicos. Essa sistematização abrange desde aspectos legais e administrativos até práticas operacionais e estratégias de integração com políticas públicas e empresariais. Segundo Besen *et al.* (2017), cooperativas bem estruturadas não apenas desempenham um papel fundamental na gestão de resíduos sólidos, mas também promovem a inclusão social de catadores e geram impactos ambientais positivos, como a redução do desperdício e a diminuição da extração de recursos naturais. Um modelo sistematizado facilita a criação de redes de cooperativas que possam compartilhar boas práticas, otimizar recursos e ampliar sua atuação. Além disso, ele fortalece a capacidade das cooperativas de negociar com o poder público e empresas privadas, assegurando o acesso a programas de logística reversa e outros mecanismos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Dessa forma, a sistematização não apenas melhora o desempenho das cooperativas individuais, mas também contribui para a consolidação de uma economia circular.

No Brasil, as cooperativas de reciclagem já se consolidaram como um dos pilares da gestão de resíduos sólidos urbanos. Organizações como a ASMARE (Associação dos Catadores de Papelão e Material Reaproveitável), em Belo Horizonte, e a COOPAMARE (Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis), em São Paulo, são exemplos de iniciativas bem-sucedidas que combinam inclusão social com gestão sustentável de resíduos. A ASMARE, fundada em 1990, é reconhecida por sua abordagem participativa, envolvendo catadores na gestão da cooperativa e promovendo seu empoderamento econômico e social (JACOBI & TEIXEIRA, 1997). Já a COOPAMARE, fundada em 1989, é a primeira cooperativa de catadores do Brasil e foi criada para organizar a ação solidária de seus associados, proporcionando viabilidade econômica em suas atividades de coleta. Além disso, a COOPAMARE trabalha na defesa dos interesses sociais e econômicos de seus cooperados, promovendo sua autonomia e libertando-os da dependência de intermediários comerciais (MNCR, 2023). Essas cooperativas são também exemplos de como é possível integrar objetivos ambientais e sociais, alinhando-se às metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Elas ilustram a capacidade das organizações de catadores de criar soluções para problemas locais, ao mesmo tempo em que contribuem para questões globais, como a redução das emissões de carbono e a promoção de trabalho digno (UNEP, 2024).

Portanto, o presente trabalho busca a apresentação de um modelo formalizado para a implementação de cooperativas de reciclagem, incluindo todas as etapas detalhadas que defina diretrizes claras e abrangentes para sua criação e operação. Além disso, o trabalho propõe

apresentar o desenvolvimento de um sistema de acompanhamento baseado em indicadores de desempenho, alinhados aos ODS, que permitam medir o impacto das cooperativas em aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esse sistema de indicadores será uma ferramenta prática para gestores, catadores e formuladores de políticas públicas, permitindo avaliar e aprimorar a eficiência das cooperativas ao longo do tempo. Com essa abordagem, espera-se que o modelo não apenas fortaleça as cooperativas existentes, mas também incentive a criação de novas organizações, ampliando a rede de gestão de resíduos recicláveis no Brasil. O objetivo é transformar as cooperativas em vetores de mudança estrutural, contribuindo para uma sociedade mais sustentável e inclusiva.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso de indicadores de sustentabilidade para o acompanhamento do desenvolvimento de uma cooperativa de resíduos sólidos recicláveis no município de Ribeirão Preto – SP.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Implementar a cooperativa de resíduos sólidos recicláveis no município de Ribeirão Preto – SP;
- Analisar os impactos gerados e identificar o alinhamento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) com as atividades desenvolvidas na cooperativa;
- Aplicar indicadores de sustentabilidade para análise e acompanhamento da cooperativa;
- Avaliar o desenvolvimento da cooperativa a partir dos indicadores propostos.

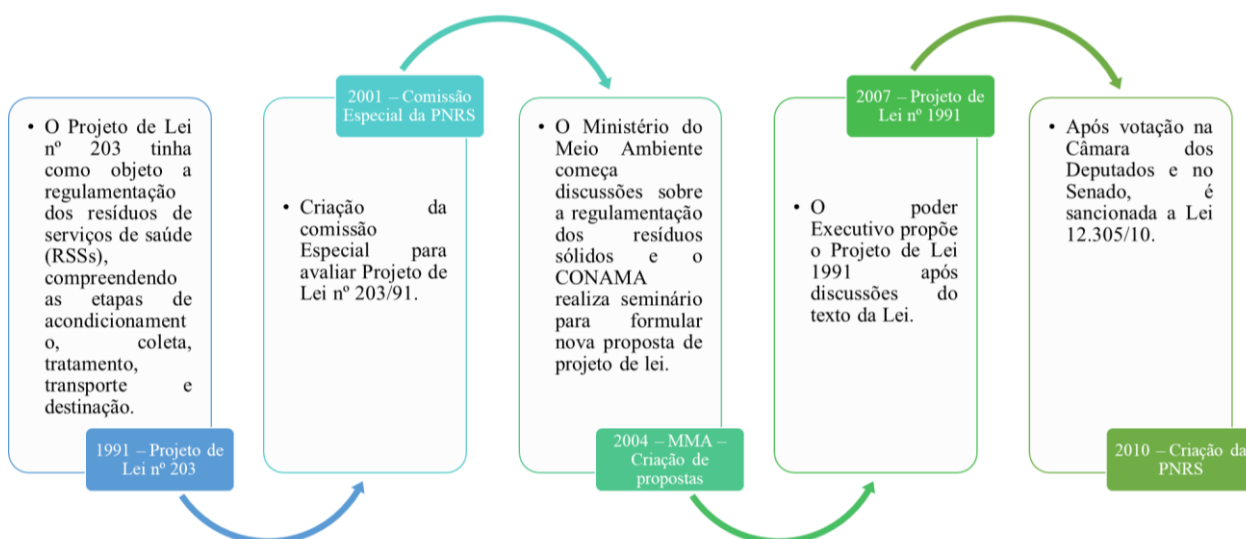
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Até o início da década de 1990, o Brasil não possuía uma legislação específica que tratasse da gestão de resíduos sólidos. Não havia um conjunto de normas que definisse claramente princípios, diretrizes e metas para o gerenciamento adequado desses resíduos no país. Sendo assim, o Brasil carecia de um marco legal capaz de orientar as ações de todos os envolvidos na gestão dos resíduos, como os governos e a sociedade (Arantes e Pereira, 2021)

Diante dessa necessidade, o Congresso Nacional propôs o Projeto de Lei nº 203, em 1991 (BRASIL, 1991), com o objetivo de criar uma legislação que orientasse os Estados e Municípios na implementação de práticas corretas e sustentáveis de gerenciamento de resíduos sólidos. Esse projeto tramitou por 10 anos no Congresso Nacional até ser aprovado e transformado na Lei nº 12.305, de 2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabeleceu, pela primeira vez, um conjunto de normas e diretrizes para o manejo adequado dos resíduos sólidos no Brasil. É apresentado na Figura 1 esse processo de criação da PNRS.

Figura 1 – Processo de criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: Adaptado de Arantes e Pereira (2021)

Marco importante na legislação ambiental brasileira, a PNRS define os princípios, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento adequado de resíduos sólidos no país, incluindo os resíduos perigosos (Ferreira, 2022). A lei visa abordar de maneira

abrangente a questão dos resíduos sólidos, promovendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e a redução de resíduos.

Um dos pilares da PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que envolve fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Todos esses agentes são responsáveis por adotar práticas que minimizem a geração de resíduos e que promovam o retorno dos produtos para reciclagem ou destinação ambientalmente adequada (Maiello, *et al.* 2018).

Entre os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), destaca-se o reconhecimento dos resíduos sólidos como recursos passíveis de reutilização e reciclagem, configurando-se como bens econômicos e de valor social. Esse entendimento está alinhado ao incentivo ao desenvolvimento da indústria da reciclagem e ao apoio às cooperativas de reciclagem, promovendo a geração de trabalho e renda e a inclusão social.

A PNRS também estabelece a Hierarquia de Resíduos Sólidos, que orienta a gestão dos resíduos de acordo com a seguinte prioridade: I) não geração; II) redução; III) reutilização; IV) reciclagem; V) tratamento; e VI) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esta hierarquia visa a redução da geração de resíduos, o incentivo à reciclagem e a disposição adequada dos resíduos que não podem ser reaproveitados (BRASIL, 2010).

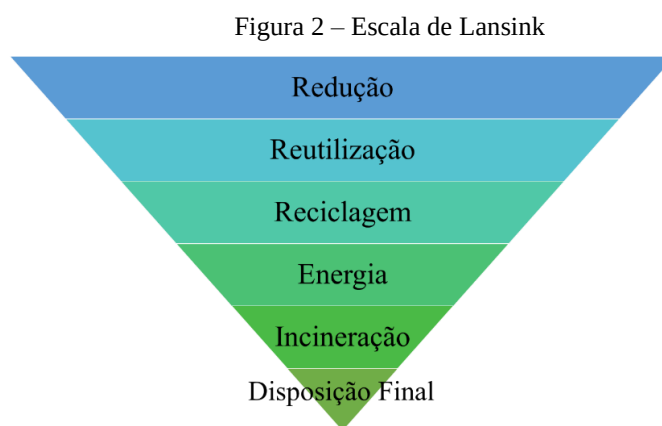
A Hierarquia de Resíduos Sólidos da PNRS foi inspirada na Escada de Lansink (Figura 2), criada em 1979 pelo parlamentar holandês Dr. Gerhardus Lansink (BREE, 2005), que também estabeleceu uma ordem de prioridades semelhante para o gerenciamento de resíduos. Ambas as abordagens, além de orientarem a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), estão alinhadas com conceitos internacionais como Economia Circular e *Zero Waste*, que promovem a gestão sustentável dos resíduos e a redução do desperdício.

Dentro desse contexto, a PNRS estabelece 15 objetivos principais, entre os quais se destacam:

- I. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental: A política visa proteger a saúde das populações e preservar o meio ambiente, reduzindo os impactos negativos dos resíduos sólidos.
- II. Redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos: Promover práticas que diminuam a quantidade de resíduos gerados, incentivem a reutilização e reciclagem dos materiais e garantam o tratamento adequado dos resíduos.

- III. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo: Incentivar práticas sustentáveis ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, desde a fabricação até o descarte final.
- IV. Incentivo à indústria da reciclagem: Fomentar o desenvolvimento da indústria da reciclagem, criando empregos e promovendo a economia circular.
- V. comerciais, de construção civil, entre outros.

Gestão integrada de resíduos sólidos: Implementar uma gestão integrada dos resíduos, que considere todas as etapas do manejo, desde a geração até a disposição final, integrando os diferentes tipos de resíduos, sejam eles domésticos, industriais,



Fonte: Adaptado de BREE (2005)

Além desses objetivos, a PNRS propõe a educação ambiental, visando conscientizar a população sobre a importância de reduzir, reutilizar e reciclar. Promovendo a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, reconhecendo a importância desses profissionais no sistema de gestão de resíduos. Para alcançar esses objetivos, a PNRS utiliza diversos instrumentos, como:

- I. Acordos setoriais: Contratos firmados entre o poder público e os setores empresariais para a gestão de resíduos específicos, garantindo a responsabilidade compartilhada.
- II. Logística reversa: Sistemas que permitem o retorno dos produtos pós-consumo para o ciclo produtivo ou para a destinação ambientalmente adequada, reduzindo a quantidade de resíduos descartados de forma inadequada.

- III. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Ferramenta que cada gerador de resíduos deve elaborar para planejar e executar a gestão dos resíduos de forma eficiente e sustentável.
- IV. Incentivos econômicos e financeiros: Mecanismos que visam apoiar financeiramente as iniciativas de gestão de resíduos sólidos, como fundos e linhas de crédito específicos.
- V. Controle social: Participação ativa da sociedade na formulação, implementação e fiscalização das políticas públicas de resíduos sólidos, garantindo transparência e eficiência.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) também reconhece que cada município brasileiro enfrenta realidades distintas em relação à gestão de resíduos. Por isso, para alcançar as metas e objetivos estabelecidos pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, é essencial que cada cidade adapte essas metas à sua realidade local. Em conformidade com a legislação, os municípios devem prever os instrumentos necessários e identificar os principais aspectos para a implementação eficaz de seus planos, garantindo que as ações de gestão de resíduos atendam às necessidades e desafios específicos de cada região (Costa *et al.*, 2020).

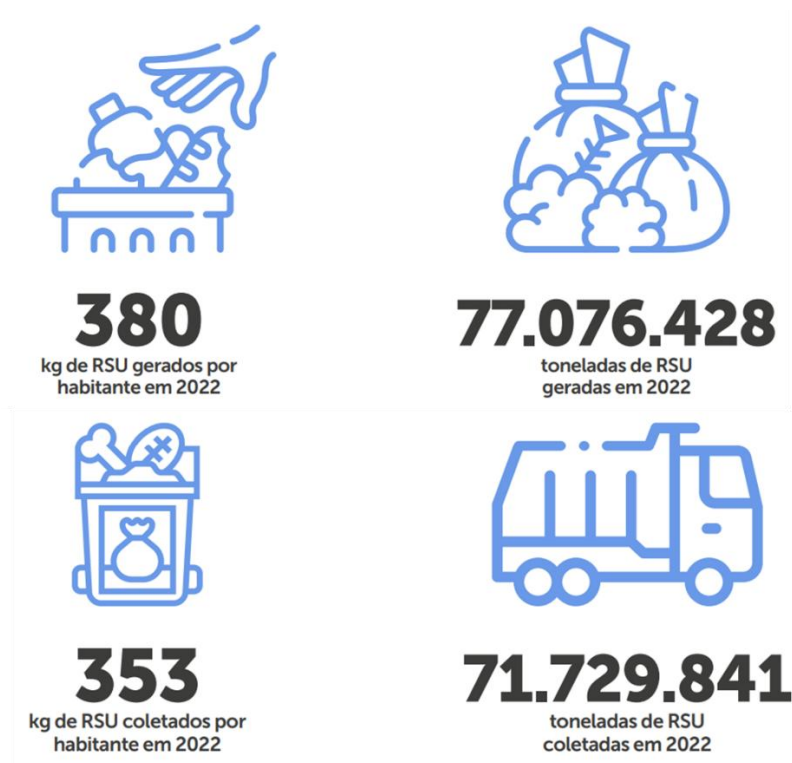
2.2 CADEIA DE RECICLAGEM

Segundo Carvalho (2022), para um gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos, é essencial compreendê-los de forma detalhada, pois esse entendimento possibilita a identificação das melhores práticas para o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e, quando necessário, a disposição final dos resíduos, assegurando que cada etapa do processo seja executada de maneira eficiente e ambientalmente responsável.

Segundo o Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2023, realizada pela ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, estimou-se que em 2022 cada brasileiro tenha gerado, em média, 1,04 kg de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia. Com base na população do Brasil de acordo com o Censo Demográfico de 2022, calcula-se que foram geradas aproximadamente 77,1 milhões de toneladas de RSU no país ao longo do ano (Figura 3). Regionalmente, o Sudeste se destaca como a região com a maior geração de RSU per capita, totalizando cerca de 449 kg de resíduos por habitante em 2022. Em contraste, a região Sul registrou a menor geração per capita, com 284 kg de RSU por habitante no mesmo período. Além disso, o Sudeste é responsável por aproximadamente 104 mil toneladas diárias de RSU, o que representa cerca de 50% da geração nacional. Por outro lado, a região Norte apresenta a

menor contribuição, gerando 15 mil toneladas de resíduos por dia, o que equivale a apenas 7,3% do total nacional (Figura 4).

Figura 3 – Comparativo da geração e coleta de RSU

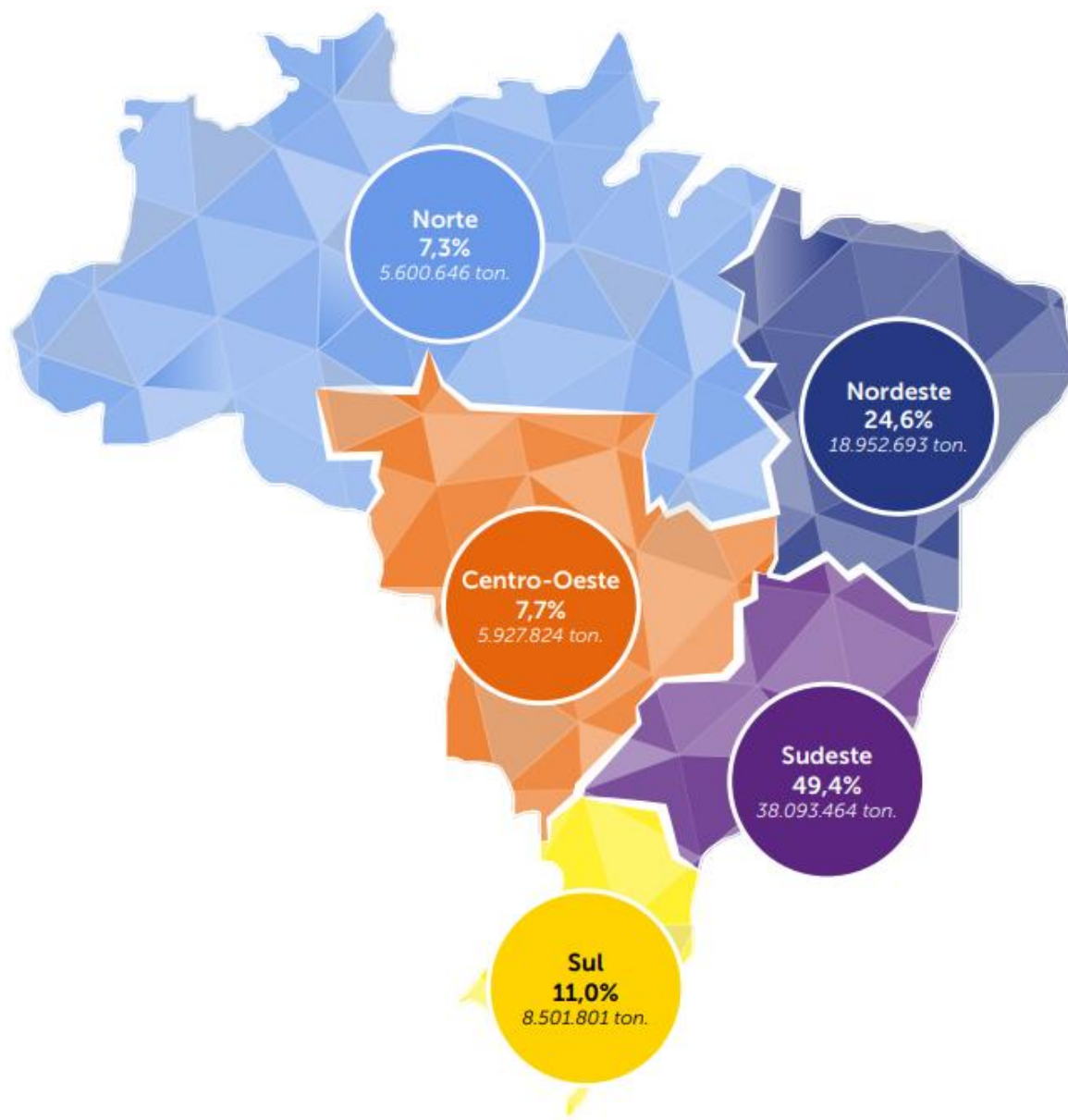


Fonte: Adaptado de ABREMA (2023).

Ao comparar a geração de resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2021 e 2022, observa-se uma redução de aproximadamente 2% na geração per capita de resíduos. Esse declínio, segundo as projeções apresentadas no Panorama de Resíduos Sólidos, pode ser explicado por diversos fatores interligados. Em primeiro lugar, destaca-se a diminuição do poder de compra da população, um reflexo direto do aumento das taxas de desemprego e das dificuldades econômicas enfrentadas em várias regiões do Brasil, o que impactou o consumo e, consequentemente, a geração de resíduos. Outro fator relevante foi a mudança nos hábitos de consumo impulsionada pelo fim das restrições do isolamento social. Durante a pandemia, muitas atividades de consumo, especialmente as alimentícias, ocorreram dentro de casa, o que gerou uma maior quantidade de embalagens e resíduos domésticos, como aquelas de delivery e alimentos processados. Com a retomada das atividades comerciais e a volta do consumo de alimentos em estabelecimentos comerciais, houve uma diminuição no uso de embalagens descartáveis para entrega. Esse retorno ao consumo fora de casa resultou na redução dos resíduos domiciliares, que passaram a ser gerados, em maior volume, nos estabelecimentos

comerciais (ABREMA, 2023). Essa mudança no padrão de geração de resíduos reflete, assim, uma alteração na dinâmica de consumo, que influencia diretamente a quantidade e o tipo de resíduos gerados em diferentes setores da sociedade.

Figura 4 – Participação regional na geração de RSU em 2022



Fonte: ABREMA (2023).

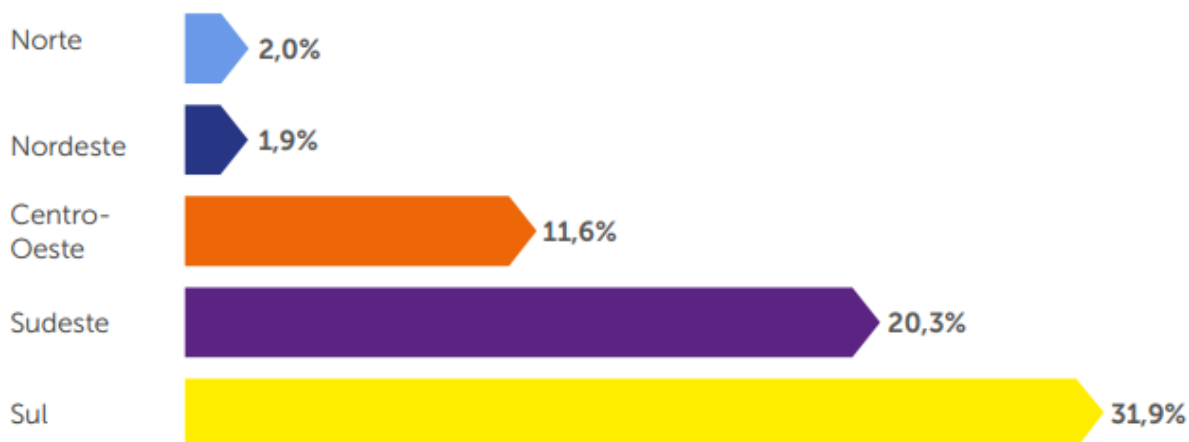
Devido ao grande volume de resíduos gerado, a coleta seletiva surge como importante aliada na mitigação desse problema. Esse processo é de responsabilidade do Poder Público, mas que pode por vir de iniciativa privada, com duas frentes principais de atuação: empresas formalmente estabelecidas e os catadores de materiais recicláveis. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, esses atores têm envolvimento prioritário e contribuem de

maneira complementar e significativa para a cadeia de reciclagem, seja por meio de infraestrutura, logística, ou pelo esforço manual de coleta e separação de resíduos diretamente nas comunidades (CARVALHO, 2019). O desempenho da cadeia de reciclagem no país, em muitos casos, deve-se à sua estruturação, que se apoia no trabalho informal de milhares de catadores de materiais recicláveis. Nesse contexto, a formação de associações e cooperativas de catadores surge como uma alternativa estratégica para gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais. Essas organizações não apenas promovem uma maior inclusão social e o fortalecimento econômico dos trabalhadores, mas também contribuem para a melhoria das condições de saúde e segurança, oferecendo um ambiente de trabalho mais seguro e digno para aqueles que atuam na triagem e no manuseio dos resíduos recicláveis (BESEN, 2011).

No entanto, muitos municípios do Brasil ainda se encontram em uma fase inicial de implementação da coleta seletiva porta a porta dentro dos sistemas municipais de gestão de resíduos sólidos. Segundo dados do Diagnóstico Temático de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS 2021), aproximadamente 69,7 milhões de habitantes têm acesso a esse serviço de coleta seletiva, o que representa um avanço em relação à gestão de resíduos em várias regiões do país. No entanto, quando se observa a cobertura média por município, a situação é mais restrita. Em termos percentuais, a coleta seletiva porta a porta abrange apenas 14,7% da população urbana no Brasil. Esse número reflete uma grande desigualdade na distribuição desse serviço entre os diferentes municípios e regiões do país, indicando que a implementação de sistemas eficientes de coleta seletiva ainda é um desafio a ser superado em muitas localidades.

A região Sul do Brasil destaca-se como a mais avançada nesse aspecto, com uma média de cobertura de 31,9% da população urbana, o que demonstra um esforço maior dos municípios dessa região em adotar práticas sustentáveis de gestão de resíduos. Esse desempenho é atribuído a políticas públicas mais consolidadas e a uma maior infraestrutura para a realização da coleta seletiva. Por outro lado, a região Nordeste apresenta um cenário bastante discrepante, com a cobertura média de coleta seletiva porta a porta atingindo apenas 1,9% da população urbana (Figura 5). Esse número evidencia as dificuldades enfrentadas pelos municípios nordestinos, como a falta de infraestrutura adequada, recursos financeiros limitados e desafios socioeconômicos que dificultam a implementação e expansão desse serviço essencial (ABREMA, 2023).

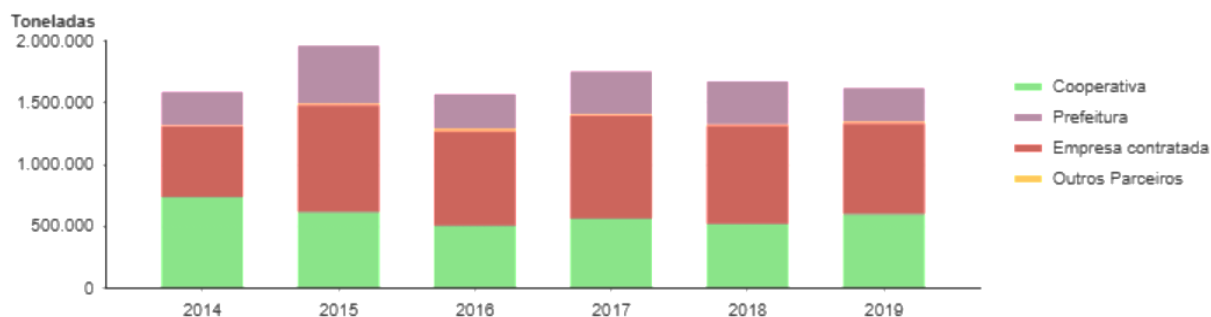
Figura 5 – Média, por município, da população urbana atendida com coleta seletiva porta a porta por região



Fonte: ABREMA (2023) adaptado de (SNIS 2021).

De acordo com o Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos de 2019, publicado pelo SINIR+ (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos), o volume total de resíduos coletados no Brasil foi de aproximadamente 4,90 milhões de toneladas (Figura 6). A análise da composição desses materiais revelou que o papelão representou a maior parte, correspondendo a 39% do total coletado. Em contrapartida, os metais apresentaram a menor participação na composição, com uma representatividade de apenas 12% (Figura 7).

Figura 6 – Massa de material coletado seletivamente, por ano no Brasil

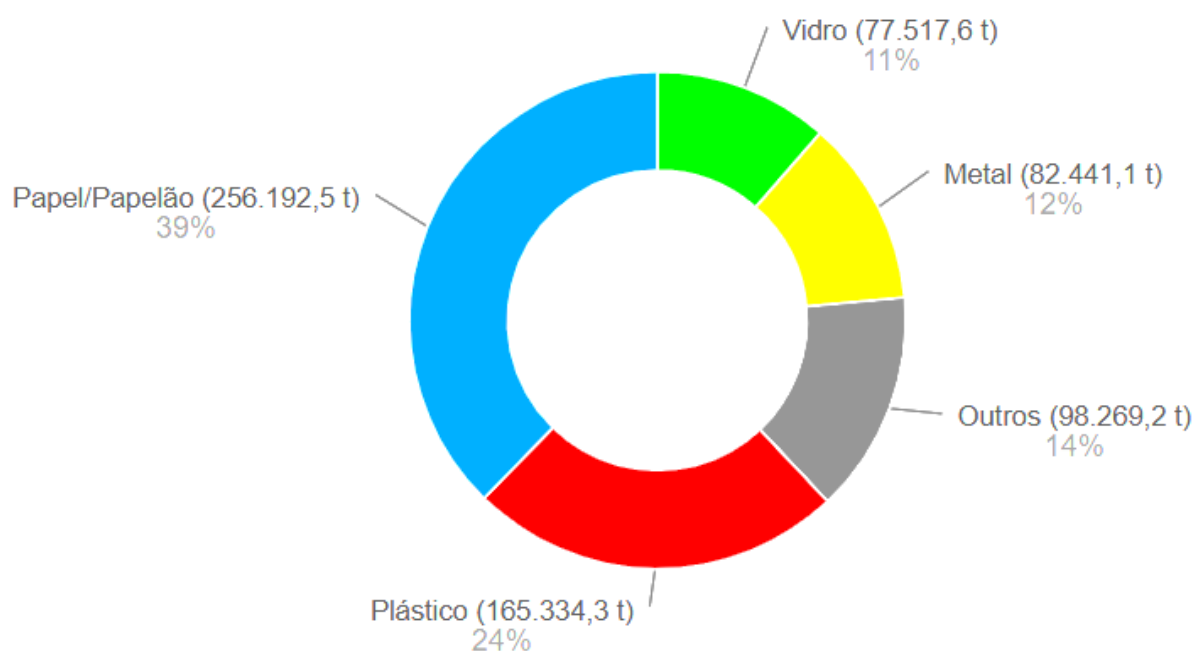


Fonte: SINIR+ (2019).

Após a aplicação dos tratamentos e processos disponíveis para a redução, separação e reciclagem dos materiais, os resíduos sólidos urbanos remanescentes, denominados rejeitos, devem ser encaminhados para uma disposição final ambientalmente adequada. De forma que a disposição dos rejeitos minimize os impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. A instalação responsável por essa disposição final é o aterro sanitário, que é uma obra de

engenharia projetada para garantir a adequada gestão dos resíduos. Um aterro sanitário deve incluir diversos componentes técnicos, como impermeabilização da base, coleta e aproveitamento de biogás, drenagem e tratamento de chorume, além de contar com monitoramento ambiental e geotécnico constante da área. Em contraste, lixões, aterros controlados, valas, vazadouros e outras áreas semelhantes não possuem a infraestrutura necessária para prevenir impactos ambientais, sendo, portanto, considerados locais de disposição final ambientalmente inadequados (ABREMA, 2023).

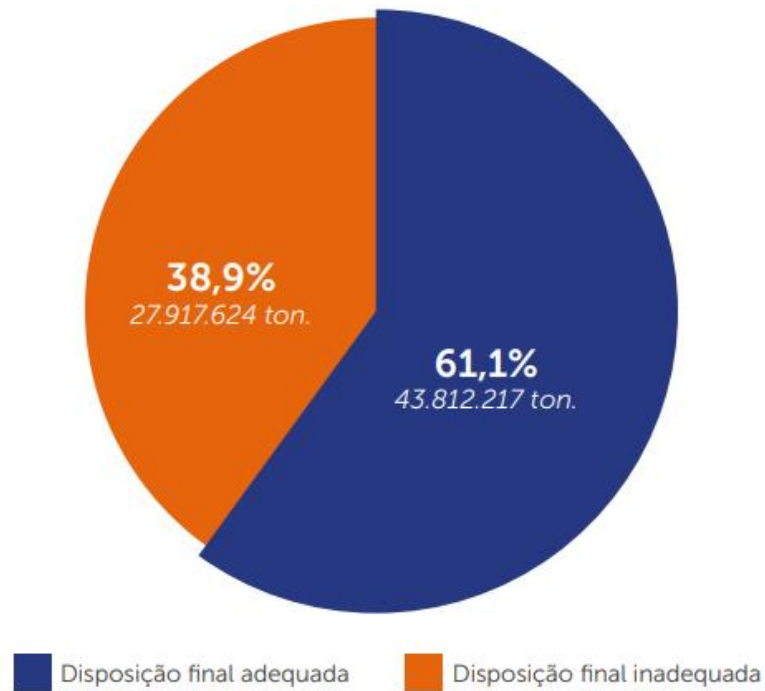
Figura 7 – Composição do material seco recuperado no Brasil em 2019



Fonte: SINIR+ (2019).

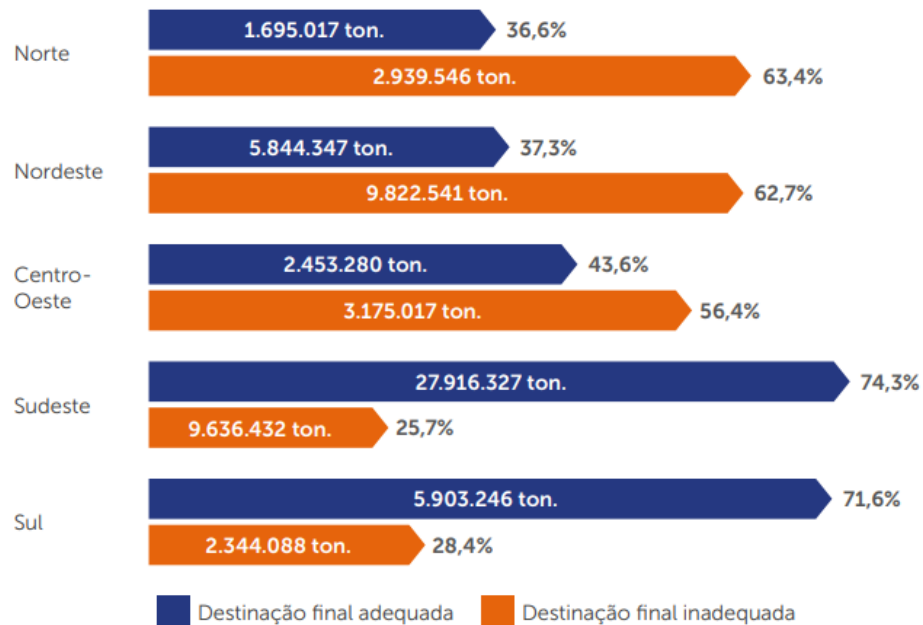
Em 2022, no Brasil, estima-se que cerca de 61% dos RSU coletados tenham sido destinados aos aterros sanitários, o que representa aproximadamente 43,8 milhões de toneladas de resíduos (Figura 8). As regiões Sudeste e Sul se destacaram, enviando mais de 70% dos resíduos coletados para aterros sanitários, apresentando índices significativamente melhores do que a média nacional. Por outro lado, as regiões Norte e Nordeste apresentaram desempenho abaixo da média nacional, com apenas 37% dos resíduos sendo destinados de forma adequada (Figura 9). Em termos de disposição inadequada, cerca de 39% dos resíduos coletados no Brasil em 2022 foram encaminhados para locais sem as devidas condições ambientais, refletindo um desafio persistente para o gerenciamento de resíduos em várias partes do país (ABREMA, 2023).

Figura 8 – Disposição final adequada × inadequada de RSU no Brasil em 2022



Fonte: ABREMA (2023).

Figura 9 – Disposição final de RSU por região em 2022



Fonte: ABREMA (2023).

2.3 LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que implica na distribuição coordenada e específica de

obrigações entre diferentes agentes: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e prestadores de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). O objetivo desse sistema é reduzir o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, além de mitigar os impactos negativos para a saúde humana e a qualidade ambiental decorrentes de cada fase do ciclo de vida dos produtos. Nesse contexto, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes assumem a responsabilidade pelo recolhimento e pela destinação ambientalmente adequada dos produtos pós-consumo. Para isso, a PNRS exige que os sistemas de retorno desses produtos (logística reversa) sejam organizados de forma independente do serviço de limpeza urbana. A legislação também prevê a possibilidade de firmar acordos setoriais entre o poder público e o setor empresarial para viabilizar sistemas de coleta seletiva alinhados aos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. Caso os municípios integrem a logística reversa à gestão dos resíduos sólidos urbanos, o setor empresarial poderá remunerar o poder público municipal para desempenhar essa etapa, promovendo uma cooperação entre os setores público e privado para uma gestão mais eficaz e sustentável (BESEN, 2011). Especificamente em relação à logística reversa, o artigo 33 da PNRS apresenta a seguinte redação:

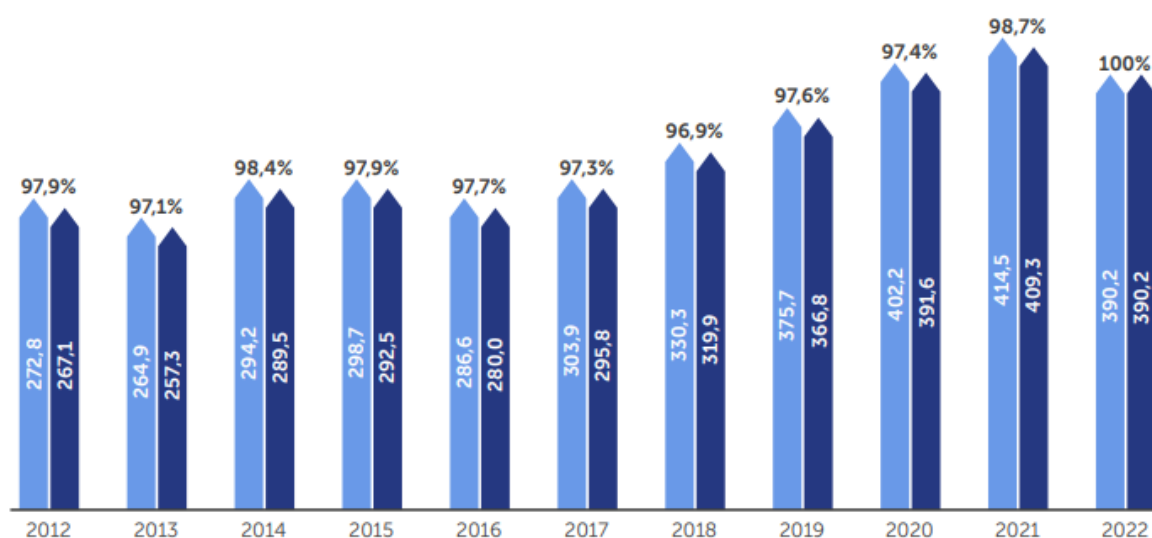
- “Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
- I. agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
 - II. pilhas e baterias;
 - III. pneus;
 - IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
 - V. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
 - VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.” (BRASIL, 2010)

O recente Decreto nº 10.936, de 2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também instituiu o Programa Nacional de Logística Reversa, que está integrado ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) e ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares). Este programa visa otimizar a implementação e o funcionamento da infraestrutura física e logística relacionada à logística reversa, buscando, com isso, ganhos em escala e maior eficiência. Outro ponto central é possibilitar a sinergia entre os diferentes sistemas e iniciativas de gestão de resíduos sólidos no país. Já o Planares, aprovado pelo Decreto Federal nº 11.043, de 2022, constitui uma estratégia nacional de longo prazo,

criada para viabilizar a implementação dos princípios, objetivos e diretrizes estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esse plano inicia-se com um diagnóstico abrangente da situação atual dos resíduos sólidos no Brasil, avaliando a geração, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos. Além disso, o Planares propõe diferentes cenários futuros, considerando tendências nacionais e internacionais, bem como variáveis macroeconômicas que podem impactar a gestão de resíduos.

Segundo a ABREMA, em seu Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2023, observa-se uma evolução significativa nos sistemas de logística reversa já implementados no país. Esses sistemas têm mostrado resultados expressivos, que estão sendo amplamente divulgados e disponibilizados ao público. Essa transparência permite monitorar o impacto das políticas de logística reversa e reforça o compromisso com a sustentabilidade e a gestão eficiente de resíduos. Isso é perceptível visto que a coleta e reciclagem de latas de alumínio para bebidas é uma prática consolidada no Brasil há várias décadas. Em 2021, no entanto, a assinatura de um Termo de Compromisso com o Ministério do Meio Ambiente marcou um avanço significativo ao atribuir à entidade gestora Recicla Latas a responsabilidade pela operação do sistema de logística reversa desse material. Esse sistema, elogiado internacionalmente pela sua abrangência, tem mantido índices de reciclagem superiores a 96% nos últimos dez anos (Figura 10), o que demonstra o alto nível de eficiência e comprometimento do país com a sustentabilidade.

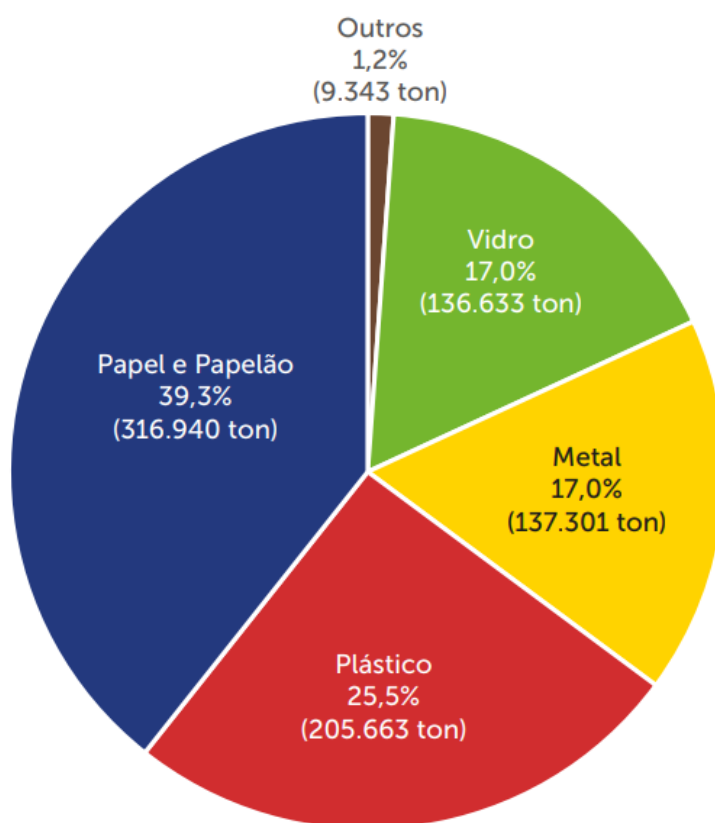
Figura 10 – Evolução anual da reciclagem de latas de alumínio para bebidas no Brasil (mil toneladas)



Fonte: Relatório Recicla Latas - Cadeia de Reciclagem de Latas de Alumínio para Bebidas nos Estados (2023)

Segundo a Recicla Latas, em 2022, o Brasil alcançou um marco histórico ao atingir a taxa de 100% de reciclagem de todas as latas de alumínio para bebidas vendidas. Desde 2012, o país já coletou cerca de 3,6 milhões de toneladas desse material, contribuindo de forma significativa para a economia circular e para a preservação de recursos naturais. Apesar de o Brasil ter alcançado a marca histórica de 100% de reciclagem das latas de alumínio em 2022, esse valor juntamente aos demais metais representa apenas 17,0% da composição em peso (gravimetria) dos materiais reciclados em 2022 (Figura 11). Em um contexto mais amplo, outros materiais recicláveis se destacaram em termos de volume: o papel e papelão lideraram com 39,3% da coleta total, seguidos pelos plásticos, que representaram 25,5%, e o vidro, com 17,0%. Outros materiais diversos compuseram apenas 1,2% da gravimetria de recicláveis coletados.

Figura 11 – Gravimetria dos materiais recuperados em 2022 pelo sistema de logística reversa de embalagens em geral



Fonte: ABREMA (2023).

A partir dessas análises e premissas iniciais, o Planares estabelece metas, diretrizes, projetos, programas e ações específicas, todos voltados para alcançar os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos em um prazo de 20 anos. Dentre as 9 metas estabelecidas no plano, a meta 6 que tem como objetivo aumentar a recuperação da fração seca dos RSU, projeta-

se uma meta inicial de recuperação de 30% das embalagens disponibilizadas no mercado para o ano de 2024. Essa proporção é vista como um ponto de partida que deverá crescer de forma progressiva ao longo dos próximos anos, com o objetivo final de atingir um índice de 50% em um prazo de 20 anos (Tabela 1). Esse aumento gradual reflete a intenção de construir uma infraestrutura mais robusta e eficiente para a coleta, triagem e reciclagem das embalagens.

Tabela 1 – Gravimetria dos materiais recuperados em 2022 pelo sistema de logística reversa de embalagens em geral

Região/Ano	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	3%	4%	4%	5%	5%
Nordeste	-	5%	5%	6%	7%	7%
Centro-oeste	-	5%	5%	6%	7%	8%
Sudeste	-	12%	14%	16%	18%	20%
Sul	-	6%	7%	8%	9%	10%
Brasil	-	30%	35%	40%	45%	50%

Fonte: PLANARES (2022).

2.4 GESTÃO DE COOPERATIVAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

É fundamental destacar que a PNRS também estabelece a prioridade de inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas contratações governamentais. Essa medida visa garantir a integração desses trabalhadores nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, promovendo a inclusão social e o fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis. O reconhecimento e a valorização dessa prática estão alinhados aos objetivos de fomento à indústria de reciclagem e ao apoio às cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, contribuindo para o desenvolvimento de uma economia circular no Brasil. As associações e cooperativas (ACs) de catadores se organizam principalmente em torno de instalações de recuperação de resíduos, comumente chamadas de "galpões", onde os processos de pré-beneficiamento dos materiais recicláveis são realizados de forma coletiva. Essa organização coletiva tem como principais resultados a melhoria das condições de trabalho e de renda dos catadores e catadoras associados(as), além de um aumento significativo na produtividade individual de cada membro (Atlas Brasileiro de Reciclagem, 2022).

Ao comercializarem materiais em maior escala, as ACs conseguem obter condições de venda mais favoráveis em comparação aos catadores individuais, o que fortalece a posição dos catadores na cadeia de valor da reciclagem. Esse modelo permite que eles se tornem, de fato, atores chave dentro da indústria de reciclagem, contribuindo de forma significativa para o

processo em todas as regiões do Brasil. Uma pesquisa realizada por Rutkowski e Rutkowski (2017) evidenciou a vantagem econômica das ACs em relação aos catadores individuais. No caso do PET reciclável, o valor pago pelo REC T2 às ACs era, em média, 400% superior ao valor pago aos catadores individuais. Além disso, o preço pago pela indústria ao REC T2 era 8% maior do que o valor que este pagava para as próprias ACs, demonstrando o impacto positivo da organização coletiva na melhoria das condições econômicas e nas negociações com a indústria recicladora.

Segundo dados do Atlas Brasileiro de Reciclagem (2022) desenvolvido pela Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT), a quantidade de material processado pelas ACs não segue um padrão uniforme. Em 2021, por exemplo, a quantidade de material processado variou significativamente, indo de 0,162 a 370 toneladas por mês, dependendo do porte da cooperativa e das condições de acesso aos materiais coletados seletivamente. Além disso, devido à variabilidade das condições de produção e trabalho, a produtividade média por cooperado também apresentou grandes flutuações. A média encontrada foi de 1,96 toneladas por trabalhador por mês, com uma variação de 0,85 a 7,1 toneladas por trabalhador mensalmente. A produtividade dos catadores associados pode ser impactada pela infraestrutura disponível nas cooperativas. Nas organizações que possuem o kit básico de equipamentos, a produtividade média sobe para 2,2 toneladas por cooperado por mês, enquanto nas cooperativas que operam sem esse kit, a produtividade média é de apenas cerca de 1 tonelada por trabalhador por mês. Esses dados refletem a importância do acesso a equipamentos e estruturas adequadas para o aumento da eficiência na reciclagem.

Já em comparação a pesquisa Ciclossoft 2023 - Panorama da Coleta Seletiva no Brasil, desenvolvido pela CEMPRE, apresentou que as cooperativas e associações de catadores brasileiras comercializam aproximadamente 52,2 toneladas de materiais recicláveis por mês, com uma produtividade média de 2,2 toneladas processadas por catador ou catadora organizado(a) mensalmente (Tabela 2). No entanto, um dado que se destaca é a produção das organizações situadas na região Norte do Brasil, que chegam a processar 98,1 toneladas por mês — um volume significativamente superior ao das demais regiões do país. Segundo os técnicos responsáveis pelas entrevistas, esse desempenho se deve principalmente às cooperativas de Manaus, que adotam uma estratégia de compra de materiais de catadores autônomos e também realizam a coleta em grandes geradores de resíduos, o que contribui para o aumento expressivo na quantidade de material processado.

A atividade dos catadores é essencial entre a cadeia de serviços e a cadeia de valor da reciclagem. Trata-se de uma atividade intensiva em trabalho, caracterizada por empregos de

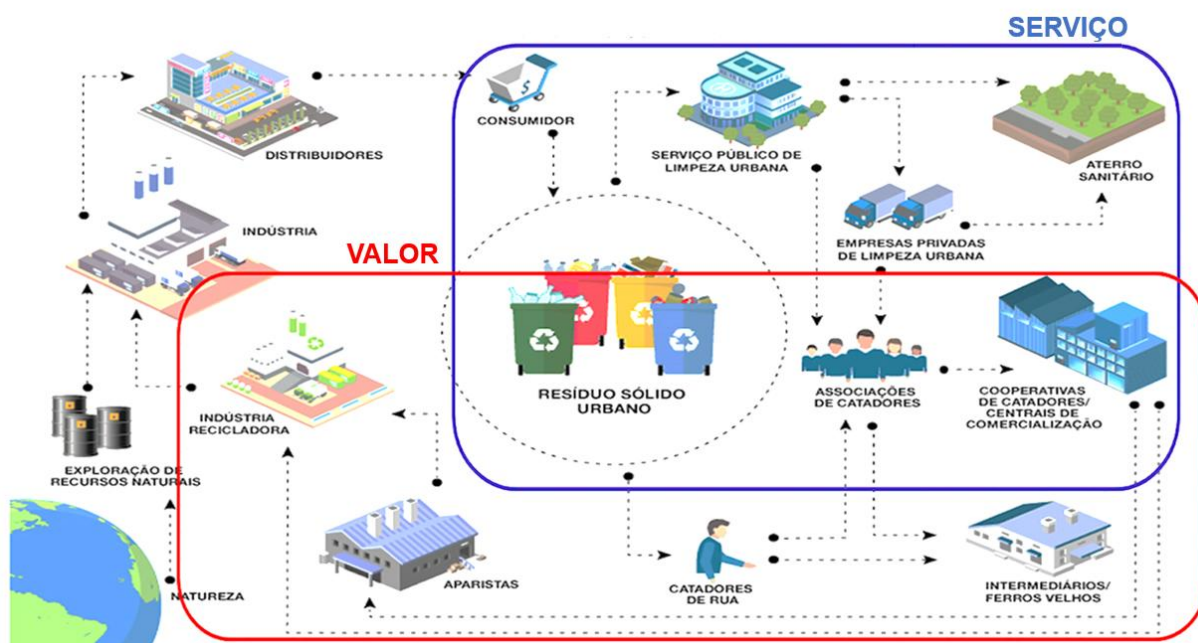
baixo grau de especialização formal, nos quais o conhecimento prático adquirido diretamente no trabalho é fundamental para a execução das tarefas. Na Figura 12 é evidenciado a importância das ACs na cadeia produtiva, onde a linha azul representa a cadeia de gestão de resíduos de serviço, enquanto a linha vermelha indica a cadeia de reciclagem de valor. Ambas estão interconectadas pelas cooperativas de catadores, que desempenham papéis fundamentais em cada uma dessas cadeias, atuando como elos essenciais para o sucesso de ambos os processos (RUTKOWSKI, 2021).

Tabela 2 – Quantidade comercializada e produtividade

Região	Comercialização média mensal das organizações de catadores (t/mês)	Produtividade per capita mensal (t/catador)
CENTRO-OESTE	65,9	2,7
NORDESTE	45,7	1,7
NORTE	98,1	3,7
SUDESTE	44,6	2,1
SUL	49,3	2,2
BRASIL	52,2	2,2

Fonte: Ciclossoft (2023).

Figura 12 – Cadeia produtiva de materiais recicláveis



Fonte: Adaptado de Rutkowski & Rutkowski (2017).

Segundo uma amostragem de cerca de 10% das ACs presentes no banco de dados do ATLAS, distribuídas por 23 unidades federativas, os dados de escolaridade mostram que 8,8% dos catadores não são alfabetizados, 45,8% concluíram apenas o ensino fundamental incompleto, 18% terminaram o ensino fundamental completo, 25% cursaram o ensino médio, e apenas 2,4% têm acesso ao ensino superior, com 1,3% tendo completado um curso superior. Em termos de organização, a média de catadores associados por cooperativa ou associação é de 24, sendo que metade dessas organizações conta com até 15 membros. Mesmo com uma grande parte dos catadores não tendo acesso à educação formal, muitas funções administrativas nas cooperativas são realizadas pelos próprios catadores, sem a contratação de funcionários especializados. Isso ocorre porque essas organizações são, em grande parte, autogeridas.

Em relação a remuneração, segundo dados da pesquisa Ciclossoft (2023), em termos nacionais, a maior parte dos catadores organizados apresenta uma renda mensal que raramente ultrapassa dois salários mínimos, com apenas 5,5% recebendo essa quantia. A grande maioria, aproximadamente 87,3%, recebe entre meio e dois salários mínimos por mês, o que indica uma remuneração relativamente baixa, mesmo para aqueles que estão organizados em cooperativas ou associações (Tabela 3). Esse padrão de renda, com uma concentração de valores entre meio e dois salários mínimos, se repete nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, onde as condições econômicas e o acesso a materiais recicláveis são, em geral, mais favoráveis.

Tabela 3 – Porcentual de renda mensal média dos catadores por região

Renda média mensal dos catadores (%)	Brasil	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Mais de dois salários mínimos	5,5%	4,4%	-	2,4%	7,1%	8,1%
Entre um e dois salários mínimos	50,1%	73,3%	16,4%	42,9%	48,0%	64,3%
Entre meio e um salário mínimo	37,2%	22,2%	62,9%	35,7%	40,9%	23,8%
Menos de meio salário mínimo	6,9%	-	20,7%	19,0%	3,2%	3,8%
Não informado	0,3%	-	-	-	0,8%	-

Fonte: Ciclossoft (2023).

No entanto, a realidade nas regiões Norte e Nordeste do Brasil apresenta um quadro distinto e mais desafiador. Nessas regiões, uma proporção significativa de catadores associados ou cooperados enfrenta dificuldades econômicas ainda maiores. Em particular, cerca de 19% dos catadores na Região Norte e 20,7% na Região Nordeste têm uma renda média inferior a meio salário mínimo, o que reflete não só as disparidades econômicas, mas também as dificuldades adicionais enfrentadas por esses catadores, como a menor oferta de materiais recicláveis e as condições de trabalho mais precárias (Ciclossoft, 2023).

Em termos de quantidade de organizações, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no levantamento realizado em 2020, registrou a existência de 1.677 organizações de catadores, de acordo com as informações fornecidas pelos gestores municipais. Já nos dados organizados e apresentados no ATLAS indicam que esse número é, pelo menos, 20% superior ao registrado pelo SNIS. Com base nisso, em 2022, o Brasil contava com 2.018 associações e cooperativas de catadores em atividade, um número que reflete a crescente organização e formalização desse segmento. Dessas 2.018 organizações, 82% estão legalmente formalizadas, ou seja, possuem registro na Receita Federal, o que representa um avanço significativo em termos de legalidade e reconhecimento institucional. No entanto, ainda existem cerca de 363 associações e cooperativas que não estão devidamente legalizadas, o que aponta para a necessidade de mais apoio e incentivo à formalização dessas iniciativas. Essas associações e cooperativas estão distribuídas por todos os 27 estados brasileiros, demonstrando a abrangência e a importância do movimento de catadores em todo o país.

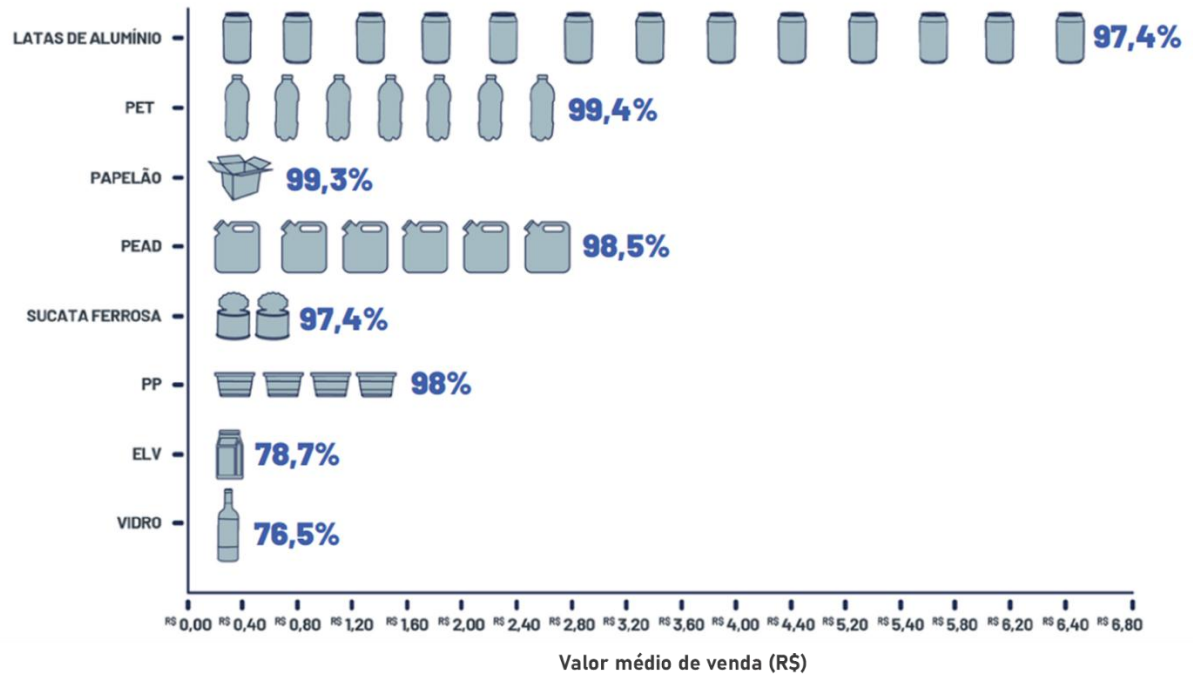
Em relação aos materiais recicláveis comercializados pelas organizações de catadores, a pesquisa Ciclosoft (2023) revelou que praticamente todas as cooperativas e associações entrevistadas (quase 100%) realizam a triagem e a venda de uma ampla gama de materiais recicláveis, incluindo plásticos, papel, vidro e metais (Figura 13). Já os valores apurados entre os meses de agosto e outubro de 2022 indicam que as latas de alumínio são o material reciclável de maior valor no mercado, sendo comercializadas a R\$ 6,42 por quilograma. Em contraste, o vidro apresenta o valor mais baixo entre os materiais recicláveis, com o preço registrado de apenas R\$ 0,13 por quilograma. No entanto, é importante observar que esses preços podem variar consideravelmente ao longo do ano, devido à sazonalidade e às flutuações no mercado de matérias-primas, que impactam diretamente os valores pagos pelos recicláveis.

A pesquisa Ciclosoft (2023) também revelou que 28,8% das organizações de catadores não são auxiliadas pelo poder público municipal. Já 36,6% delas possuem contratos com a prefeituras, 11,5% possuem convênios, 22,2% possuem outros tipos de vínculos com o poder público municipal e 0,9% não souberam responder. A pesquisa ainda indicou que 30,1% das delas recebem um valor fixo das prefeituras e 62,7% das delas que recebem tipos de auxílios não financeiros tem como benefício municipal, a cessão de espaços de trabalho.

Como parte de um aprofundamento da pesquisa, a Ciclosoft (2023) apresentou um levantamento que avalia a evolução das cidades brasileiras em relação a quatro metas-chave do Planares, que têm impacto direto na gestão municipal de resíduos (Figura 14). Para esta análise, foram utilizados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS-RS) de

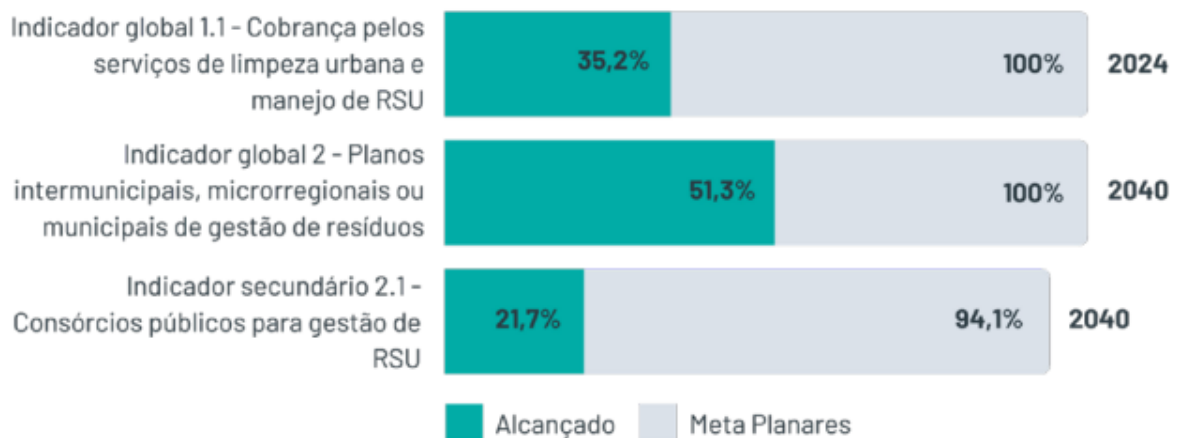
2021, complementados por entrevistas realizadas com gestores públicos de 1.356 municípios brasileiros.

Figura 13 – Percentual de organizações que triam o material e valor médio de venda



Fonte: adaptado de Ciclossoft (2023).

Figura 14 – Percentual de atendimento às metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: Ciclossoft (2023).

É de suma importância a criação de uma cooperativa, pois com isso, se tem a melhoria nas condições de trabalho dos catadores, maior participação nas decisões e nos resultados econômicos e ainda, o fortalecimento do papel socioeconômico dos catadores na comunidade (MAIA, 2013). Ressalta-se que a criação de uma cooperativa em uma empresa de recicláveis

requer planejamento, organização e cooperação efetiva entre os trabalhadores. Além disso, pode ser necessário buscar apoio e recursos de órgãos governamentais, instituições financeiras e outras organizações para auxiliar na criação e sustentabilidade da cooperativa (PINHEL, 2014).

De acordo com Singer (2002), a economia solidária é um conjunto de práticas econômicas baseadas na autogestão, cooperação e solidariedade, destacando o papel das cooperativas na promoção do trabalho digno e na superação da exclusão social gerada pelas dinâmicas do mercado tradicional. Para o autor, os empreendimentos solidários não se limitam a uma forma alternativa de geração de renda, mas representam um modelo de organização produtiva capaz de democratizar as relações de trabalho e fortalecer o capital social das comunidades (SINGER, 2002).

2.5 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO DE SUSTENTABILIDADE

A *Organization for Economic Co-operation and Development* (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE) define o termo "indicador" como um parâmetro ou valor derivado de parâmetros que fornece informações ou descreve o estado de um fenômeno, ambiente ou área, cujo significado vai além do valor isolado do parâmetro (OCDE, 1993). Indicadores possuem uma função de síntese e são geralmente desenvolvidos para finalidades específicas, proporcionando uma visão simplificada que facilita a avaliação rápida. Para serem eficazes, é amplamente aceito que indicadores devem ser simples, baseados em dados facilmente acessíveis e capazes de fornecer uma visão clara do fenômeno em análise.

Em concordância, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (s/d) define indicadores ambientais como ferramentas de análise que traduzem dados científicos complexos em informações organizadas, de fácil compreensão, e que ajudam a descrever e avaliar fenômenos ambientais específicos. Esses indicadores são elaborados para refletir as tendências e os progressos de determinadas condições ambientais ao longo do tempo, permitindo acompanhar mudanças e orientar decisões em todos os níveis da sociedade. Os indicadores ambientais são, essencialmente, estatísticas que representam diferentes aspectos do meio ambiente e dos recursos naturais impactados por atividades humanas. Ao traduzirem fenômenos ambientais em valores numéricos, esses indicadores facilitam a comunicação dos dados ambientais de forma acessível, promovendo uma visão clara dos impactos ambientais e das mudanças observadas. Com isso, tornam-se ferramentas essenciais para apoiar a tomada de decisões sustentáveis, ao fornecerem uma base confiável e objetiva para a formulação de políticas e ações voltadas à preservação e à gestão responsável dos recursos naturais (ARENHARDT, 2019).

A partir de 1995, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas iniciou, com o envolvimento de especialistas de várias áreas e segmentos da sociedade, um estudo pioneiro para desenvolver indicadores de sustentabilidade dentro do modelo Força Motriz-Estado-Resposta (FER), ou Driving-Force-State-Response (DSR) (Malheiros, Phlippi Jr. e Coutinho, 2008). Esse estudo teve como principal objetivo estabelecer metodologias para a criação de indicadores que apoiassem o processo de tomada de decisão em temas de desenvolvimento sustentável. Essa iniciativa foi inovadora e estabeleceu um referencial metodológico para a geração de indicadores voltados ao monitoramento e à promoção da sustentabilidade.

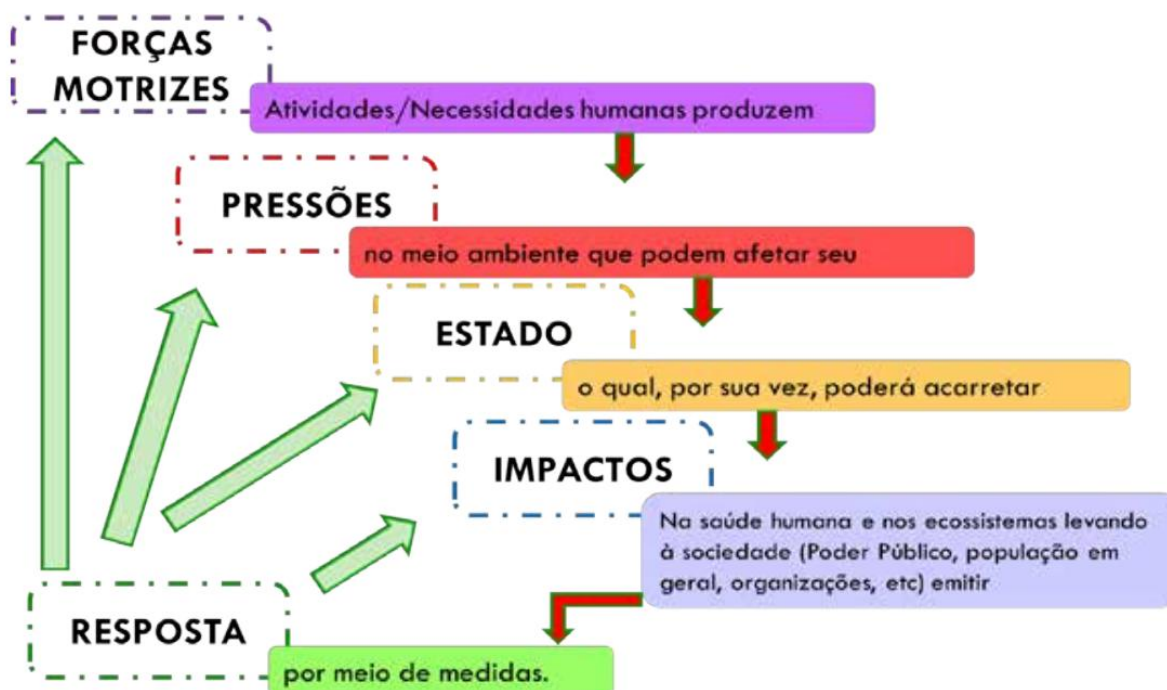
No entanto, novos modelos mais complexos foram surgindo com o tempo, como o modelo FPEIR (Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta), destacando como cada componente contribui para a gestão ambiental (Figura 15). Esse indica que o processo começa com a prevenção das Forças Motrizes, responsáveis por originar Pressões sobre o meio ambiente. Essas Pressões, derivadas de fatores sociais e econômicos, impactam o Estado do ambiente, provocando mudanças nos ecossistemas, na saúde humana e na sociedade. Essas alterações geram Impactos que, por sua vez, exigem Respostas, sejam elas políticas, regulatórias ou sociais (SPANGENBERG *et al.*, 2015). Essas Respostas, implementadas através de leis, decretos e ações coletivas, são fundamentais para mitigar os efeitos negativos, restaurar o estado ambiental e adaptar-se aos impactos sofridos. Ao mesmo tempo, essas respostas alimentam o ciclo do modelo FPEIR, retornando como influências sobre as Forças Motrizes, o Estado do meio ambiente ou diretamente sobre os Impactos observados. Assim, o modelo promove uma realimentação contínua, onde a eficácia das ações pode ser medida e ajustada ao longo do tempo.

A interdependência dos indicadores do modelo FPEIR é ressaltada pela OECD (1993), que explica que não há uma correspondência simples entre um indicador e um fenômeno específico. Em vez disso, cada indicador pode desempenhar um papel em múltiplos contextos, como na análise histórica, no monitoramento de estresse ambiental, na avaliação da qualidade ambiental e na gestão de recursos naturais. Spangenberg *et al.* (2015) complementam ao destacar que as Forças Motrizes (F) atuam como gatilhos de mudança, e que, conforme o modelo, as respostas são essenciais para direcionar e reequilibrar o sistema.

No contexto das cooperativas, segundo Besen (2011), a sustentabilidade de uma organização de catadores pode ser definida com capacidade de desenvolver suas atividades de forma sustentável. Primeiramente, é essencial que a organização mantenha uma regularidade institucional, o que implica na estabilidade jurídica e organizacional, permitindo seu

funcionamento contínuo e sua adaptação às mudanças e exigências legais. Além disso, a gestão é crucial, abrangendo a administração interna, a gestão financeira e a estrutura organizacional, o que assegura que a organização consiga operar de forma independente, eficiente e transparente.

Figura 15 – Modelo Força Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR)



Fonte: Felinto, Ribeiro e Braga (2019).

A geração de trabalho e renda também é um elemento central para a sustentabilidade da organização, pois, além de promover a inclusão social dos catadores, ela deve ocorrer em condições que garantam a saúde pública e a segurança no trabalho Besen (2011) e Besen *et al.* (2023). Isso envolve o cumprimento das normas de higiene, proteção e bem-estar dos membros da organização, assegurando que o trabalho realizado seja seguro e que os catadores não estejam expostos a riscos desnecessários. Por fim, esses fatores são essenciais para que a organização alcance resultados crescentes em três dimensões fundamentais: social, promovendo a inclusão e a melhoria das condições de vida dos catadores; econômico, garantindo sua viabilidade financeira através da gestão eficiente de seus recursos; e ambiental, assegurando que suas atividades contribuam para a preservação e recuperação ambiental (Besen, 2011; Besen *et al.* 2023). Dessa forma, a sustentabilidade das organizações de catadores deve ser vista como um processo contínuo de fortalecimento e adaptação, que leva à geração de impacto positivo em múltiplas esferas.

Para medir a sustentabilidade dessas organizações, Besen *et al.* (2023) propôs uma matriz composta por indicadores de sustentabilidade que avaliam o desempenho de associações de coleta seletiva e de cooperativas. Essa matriz foi desenvolvida e validada por especialistas através da técnica Delphi, e, em seguida, representantes dos catadores foram consultados para incorporar uma perspectiva prática. Esses indicadores são uma ferramenta essencial para acompanhar a tendência à sustentabilidade, fornecendo dados objetivos para direcionar as estratégias dessas organizações de forma sustentável e eficiente. No entanto, essa matriz elaborada pode ser modificada e/ou substituída por outros indicadores que melhor se apliquem a realidade da organização e localização estudada.

2.6 ESTUDOS DE CASOS SOBRE COOPERATIVAS NO BRASIL

Carmo e Oliveira (2010) realizaram um estudo baseado em três casos de cooperativas no Rio de Janeiro, com organizações de recicladores formadas a partir de iniciativas municipais da década de 1990. Foram analisados três tipos predominantes de cooperativas na cidade: aquelas com liderança e gestão empreendedora, iniciativas lideradas pelo Estado e aquelas geridas por ONGs. Os critérios de seleção incluíram o tipo de lixo coletado e a disponibilidade de informações relevantes para os pesquisadores. A metodologia qualitativa empregada incluiu observações etnográficas e entrevistas em profundidade com recicladores, empresários, líderes cooperativistas, coordenadores de projetos de gestão de cooperativas e gestores públicos. Entre junho de 2002 e novembro de 2007, as observações e coletas de dados permitiram analisar as estruturas de significado, redes simbólicas, lógica comportamental e valores compartilhados. A análise dos dados seguiu os fundamentos de Douglas (1987), que enfatizam como os processos simbólicos influenciam escolhas e estratégias dos atores sociais.

Os autores analisaram a mudança na percepção da sociedade sobre o trabalho dos recicladores, que passou de uma visão predominantemente negativa para um reconhecimento mais positivo, devido ao aumento do valor ambiental e econômico associado à reciclagem (Carmo e Oliveira, 2010). Essa transformação semântica influenciou a organização dos recicladores em cooperativas, resultando em benefícios como a melhoria das condições de trabalho e maior reconhecimento social. Contudo, os autores destacam que essa mudança também trouxe desafios, especialmente em função da competição com empresas privadas de reciclagem, que disputam os materiais mais lucrativos, dificultando a sustentabilidade econômica das cooperativas e a vida dos recicladores.

Os resultados obtidos por Carmo e Oliveira (2010) indicaram que a mudança na semântica do lixo gerou implicações significativas para a organização dos recicladores. Por um lado, houve avanços no reconhecimento social e melhorias nas condições de trabalho dentro das cooperativas. Por outro, a maior valorização econômica da reciclagem atraiu empresas privadas, intensificando a competição e dificultando o acesso das cooperativas aos materiais mais rentáveis. Adicionalmente, foi observada uma carência de políticas públicas adequadas que abordem as desigualdades enfrentadas pelos recicladores, além da necessidade de maior diálogo entre os governos e os trabalhadores da reciclagem.

Os autores argumentam que, embora a transição para uma percepção mais positiva do trabalho dos recicladores represente um avanço, ela não é suficiente para garantir uma melhora substancial na qualidade de vida desses trabalhadores (Carmo e Oliveira, 2010). A falta de reconhecimento formal, o apoio limitado das políticas públicas e a ausência de estratégias efetivas para enfrentar a competição desigual com empresas privadas são desafios persistentes. Apesar de o estudo contribuir para a compreensão do impacto simbólico da reciclagem sobre as cooperativas, lacunas importantes ainda ficaram em evidência. Entre elas, destaca-se a necessidade de avaliar mais profundamente a eficácia das intervenções públicas e a formulação de políticas que promovam um campo de atuação mais equitativo, especialmente em relação ao acesso a materiais lucrativos. O artigo conclui que, para que as cooperativas prosperem e os recicladores alcancem melhores condições socioeconômicas, é essencial fortalecer políticas públicas inclusivas e fomentar uma colaboração mais ampla entre recicladores e governos. Além disso, é necessário investigar as barreiras que dificultam a competitividade das cooperativas, possibilitando intervenções que realmente enfrentem os desafios enfrentados por esses trabalhadores no contexto de uma nova semântica mais positiva do lixo.

Gutberlet (2015) analisou a prática da reciclagem cooperativa no Brasil, destacando o papel essencial desempenhado pelas cooperativas na coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Fundamentado nas teorias da Economia Social e Solidária (SSE) e da Economia Ecológica (EE), o autor explorou as contribuições econômicas, ambientais e sociais dessas organizações, ao mesmo tempo que discute os desafios relacionados ao planejamento, às políticas públicas e à implementação da reciclagem cooperativa. Seus resultados enfatizam a necessidade de maior reconhecimento formal, elaboração de políticas públicas adequadas e capacitação dos trabalhadores, elementos que são cruciais para promover práticas coletivas mais eficazes.

As cooperativas de reciclagem são apresentadas pelo autor como atores fundamentais na gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos, contribuindo significativamente para a

redução do impacto ambiental e a promoção de inclusão social (Gutberlet, 2015). No âmbito da Economia Social e Solidária, valores como solidariedade, cooperação e reciprocidade são centrais, sendo essas relações econômicas orientadas por princípios de justiça social e dignidade no trabalho. Essa abordagem busca transformar modelos econômicos hierárquicos e autoritários, introduzindo uma visão mais equitativa e orientada para o bem comum. A SSE promove condições de trabalho dignas, inclusão social e práticas econômicas baseadas em solidariedade, ressaltando o potencial transformador das cooperativas na criação de redes de apoio mútuo. Por outro lado, a Economia Ecológica fornece uma estrutura analítica que integra dimensões econômicas, sociais e ambientais na busca por sustentabilidade. Essa perspectiva enfatiza a necessidade de respeitar os limites dos ecossistemas, promovendo práticas econômicas que minimizem os impactos ambientais e reduzam o desperdício de recursos. A EE complementa a análise ao propor a harmonização entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, abordando questões cruciais para garantir a sustentabilidade a longo prazo.

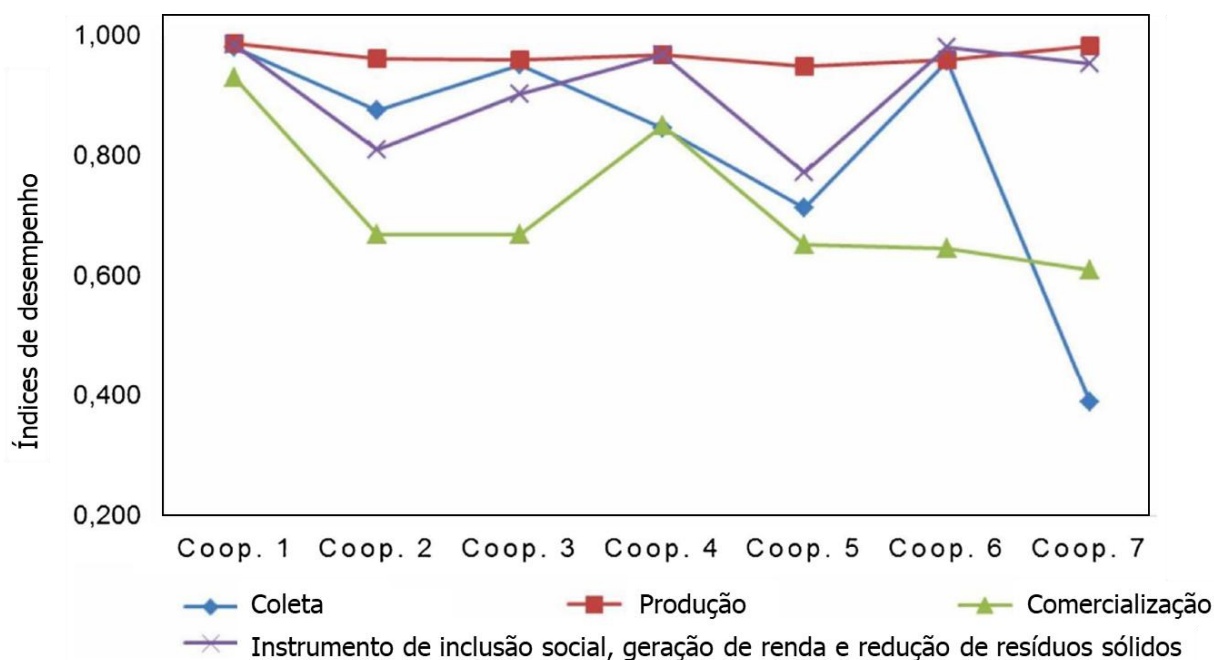
Gutberlet (2015) argumentou que, para maximizar seu potencial, as cooperativas precisam de maior apoio institucional, incluindo o desenvolvimento de políticas públicas que reconheçam formalmente sua importância na cadeia de reciclagem. Além disso, a capacitação dos trabalhadores é destacada como essencial para melhorar a eficiência e a eficácia das práticas cooperativas, possibilitando uma contribuição ainda mais robusta para a economia social e ecológica. Assim, os resultados apresentados por Gutberlet (2015), exploram uma visão integrada e interdisciplinar, mostrando como a reciclagem cooperativa pode atuar como uma ponte entre os objetivos econômicos, sociais e ambientais no contexto brasileiro, ao mesmo tempo em que propõe estratégias para superar os desafios enfrentados por essas organizações.

O estudo desenvolvido por Fidelis e Colmenero (2018) avaliou o desempenho de cooperativas de reciclagem em suas atividades operacionais ao longo da cadeia de reciclagem, propondo um método para análise em quatro áreas principais: gestão da coleta de resíduos, gestão da produção, gestão da comercialização de resíduos e a atuação como instrumento de inclusão social, geração de renda e redução de resíduos sólidos. A pesquisa foi conduzida em cooperativas de uma cidade de médio porte no Brasil, utilizando um estudo longitudinal que aplicou os modelos DEA-SBM, regressão Tobit e teste de Kruskal-Wallis como ferramentas para a análise dos dados. Os resultados evidenciaram que as cooperativas apresentam níveis variados de desempenho e organização administrativa, destacando-se pela heterogeneidade entre elas. A eficiência operacional foi identificada como um aspecto crucial para a sobrevivência das cooperativas e para a melhoria da qualidade de vida de seus membros. Os

autores ressaltaram a necessidade de ações públicas que promovam maior integração entre as cooperativas e os coletores de resíduos, com o objetivo de aprimorar a gestão nos processos de coleta, produção e comercialização de resíduos sólidos.

Para realizar a análise do desempenho das cooperativas, o modelo DEA-SBM (Slacks-Based Measure) foi utilizado, permitindo avaliar a eficiência relativa das unidades de tomada de decisão (DMUs) com base na relação entre entradas e saídas. Este modelo, orientado por saídas, possibilitou identificar os índices de eficiência individuais de cada cooperativa, considerando diretamente excessos ou déficits de saída e permitindo a expansão máxima das saídas para o mesmo nível de entrada. Como complemento, foi aplicada a regressão Tobit, que permite estimar relações lineares em situações onde os dados são censurados ou truncados. Nesse caso, o modelo foi utilizado para determinar os fatores que influenciam significativamente os índices de desempenho, com base nos escores do DEA, que são limitados ao intervalo $0 < \text{score} \leq 1$, conforme é mostrado na Figura 16 que facilita a comparação entre cooperativas e também, entre diferentes métricas como Produção e Marketing. Assim, a regressão identificou as variáveis que impactam de maneira expressiva a eficiência operacional das cooperativas.

Figura 16 – Índices de desempenho cooperativo em termos de seu OARC (*Operational Activities In The Recycling Chain*)



Fonte: adaptado de Fidelis e Colmenero (2018).

Adicionalmente, o teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para verificar a estabilidade dos índices de desempenho ao longo do tempo. Este teste, uma versão não paramétrica da análise de variância (ANOVA), foi utilizado para comparar as medianas de diferentes grupos independentes, permitindo avaliar se ocorreram mudanças significativas nas práticas de gestão das cooperativas durante o período analisado. Os resultados apontaram para variações importantes em algumas unidades, sugerindo que melhorias consistentes dependem tanto de ajustes internos quanto de apoio externo. O estudo destaca a relevância da eficiência das cooperativas de reciclagem para o fortalecimento da cadeia de resíduos sólidos, contribuindo para a sustentabilidade econômica e social dessas organizações. Além disso, os métodos estatísticos empregados pelos autores forneceram uma análise robusta, permitindo identificar lacunas no desempenho e oferecer subsídios para políticas públicas que promovam a integração e o desenvolvimento dessas cooperativas no contexto brasileiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção são descritos tipo de estudo, método e a metodologia aplicada. Para isso, descreveu-se o local de estudo, os instrumentos para coleta de dados, e as ferramentas e/ou procedimentos para a análise dos dados.

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória, que envolve as etapas de pesquisa bibliográfica, análise documental, estudo de caso e pesquisa de campo, abrangendo dados qualitativos e quantitativos. A vantagem da pesquisa descritiva, de acordo com Gil (2008), é tornar o problema estudado mais aparente. Oliveira Neto (2008) caracteriza esse tipo de pesquisa pelo interesse prático, de forma que a interpretação dos fenômenos e sua análise contribuam para a resolução de problemas reais.

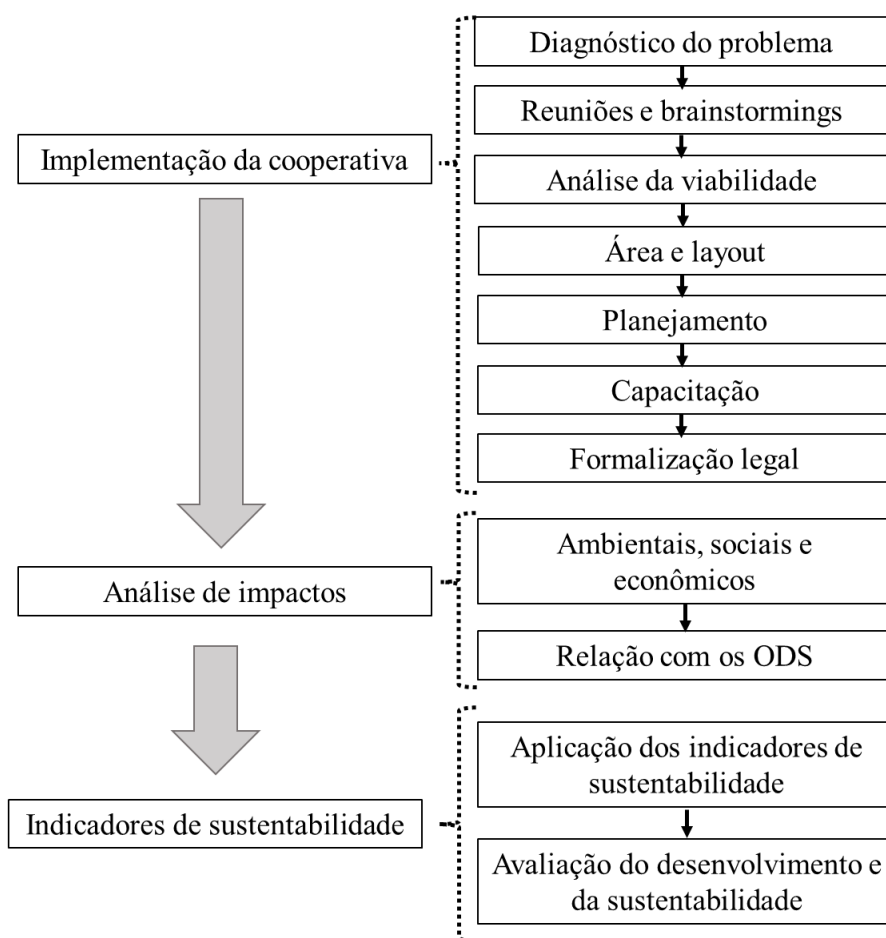
Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso de abordagem qualitativa, com fins exploratórios e descritivos. Conforme definido por Yin (2015), o estudo de caso é apropriado quando se busca compreender fenômenos complexos inseridos em contextos reais. Neste trabalho, o objeto de análise é o processo de criação de uma cooperativa de materiais recicláveis, a partir de uma iniciativa de uma empresa privada, motivada pela necessidade de reestruturação interna e atendimento às normas de segurança e sustentabilidade. Essa metodologia é particularmente útil quando se deseja examinar um fenômeno em seu ambiente natural, permitindo a coleta de dados qualitativos e quantitativos.

A elaboração de perguntas norteou a pesquisa durante a busca de informações para atingir os objetivos específicos estabelecidos para o projeto. Dessa forma, as perguntas norteadoras foram:

- Como implementar uma cooperativa de resíduos recicláveis?
- Quais os impactos gerados pelas cooperativas de recicláveis e sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável?
- Como os indicadores de sustentabilidade conseguem auxiliar no desenvolvimento de uma cooperativa?
- A cooperativa em estudo consegue atingir níveis de sustentabilidade propostos pelos indicadores?

Para responder as questões propostas foram desenvolvidas as etapas representadas na Figura 17.

Figura 17 – Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa exploratória



Fonte: elaborado pela autora (2025)

3.1 IMPLEMENTAÇÃO DA COOPERATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS

O processo de implementação da cooperativa de recicláveis foi detalhado nos itens a seguir. Inicialmente, optou-se por trazer uma delimitação da área de estudo com toda a contextualização sobre o porquê da criação da cooperativa de resíduos sólidos recicláveis. Nesse sentido, foi envolvida uma empresa privada de recicláveis, a Barone Recicláveis, cujo termo de autorização do uso de imagens e dados está apresentado no Apêndice A.

Neste tópico também estão apresentadas todas as etapas que envolveram a implementação da cooperativa, de forma a elaborar uma metodologia detalhada do passo a passo da criação. O estudo de caso foi conduzido em sete etapas principais, baseadas em documentos do SEBRAE (Vilhena *et al.* 2010; Cardoso, 2014), nos itens a seguir:

1. Identificação do problema;
2. Reuniões e *brainstormings*;
3. Análise de viabilidade;

4. Seleção da área física e definição do layout da cooperativa;
5. Planejamento da cooperativa;
6. Capacitação dos cooperados;
7. Formalização legal;
8. Implementação e acompanhamento das atividades iniciais.

3.1.1 Diagnóstico da Situação-Problema

Inicialmente, foi realizado um diagnóstico organizacional a fim de identificar os fatores que motivaram a necessidade de criação da cooperativa. Esta etapa envolveu a análise documental da estrutura interna da empresa, reuniões com gestores e trabalhadores, bem como a observação direta da área operacional.

A cooperativa foi criada por iniciativa de uma empresa privada de recicláveis, a Barone Recicláveis, localizada no município de Ribeirão Preto, interior do estado de São Paulo. O município possui 698.642 habitantes e apresenta uma taxa de cobertura regular do serviço de coleta de resíduo domiciliar em relação à população total de 99,95%, sendo a massa coletada total de 0,95 kg/hab.dia e desta, 0,82 kg/hab.dia, de acordo com o APPSNIS (SNIS, 2025). Vale ressaltar que mesmo com a alta cobertura do serviço de coleta, os dados apontam que apenas 0,5% dos materiais recicláveis são recuperados (SNIS, 2025). Pelos dados apresentados, estima-se que diariamente são geradas cerca de 600 toneladas de resíduos por dia.

A caracterização da empresa ocorreu por meio do levantamento de dados, realizado junto ao site da empresa. Foram coletadas informações referentes ao processo interno que ocorre com os materiais recicláveis, por meio de análises de relatórios e planilhas, contendo os dados referentes aos resíduos coletados. Os dados e as informações foram coletados através de pesquisa documental e de observação sistemática no período de março de 2023 a dezembro de 2024.

A partir dos dados apresentados e da contextualização, foi identificado um problema referente à venda de materiais recicláveis na porta da Empresa por catadores, o que seria prejudicial à mesma, sendo esta portanto, a ideia inicial para implementação da cooperativa.

3.1.2 Realização de Reuniões e Sessões de *Brainstorming* para Criação da Cooperativa

A iniciativa para a implementação de uma cooperativa voltada ao gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis partiu da própria empresa, contando com o incentivo e engajamento dos funcionários. A proposta surgiu a partir da identificação de um problema relacionado à

necessidade de desativação de um espaço interno denominado “Sucatinha”, mostrado nos resultados do item anterior, que até então funcionava como ponto de recebimento de resíduos diretamente entregue por catadores. A desativação da área tornou-se necessária diante da expansão das atividades da empresa e da obrigatoriedade de adequação às normas de segurança vigentes, o que inviabilizava a manutenção desse espaço em sua forma original.

Com o problema devidamente identificado, foram realizadas diversas reuniões com o objetivo de aprofundar a compreensão da situação e buscar possíveis soluções. Essas reuniões contaram com a participação dos diretores da empresa, bem como representantes dos setores de recursos humanos, financeiro, engenharia, jurídico e administrativo. Durante os encontros, foram utilizadas técnicas de *brainstorming*, apoiadas por ferramentas voltadas à organização e estímulo do fluxo de ideias, seguindo a metodologia de Young (2020):

- Definição do objetivo: desativação da área “Sucatinha”;
- Participantes: membros da diretoria da empresa, dos setores de recursos humanos, financeiro, engenharia, jurídico e administrativo;
- Como e quando foram conduzidas as reuniões: reuniões foram conduzidas na Barone, pelo diretor geral;
- Quantidade de sessões e duração: foram realizadas três reuniões, com durações médias de 1,5 a 2 h.

A partir desse processo colaborativo, envolvendo diferentes perspectivas e conhecimentos, emergiu de forma consensual a proposta de criação de uma cooperativa como alternativa viável para a resolução do problema identificado.

3.1.3 Estudo de Viabilidade

A partir das ideias levantadas, foi elaborada uma análise de viabilidade para a constituição de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Essa etapa envolveu:

- Levantamento dos resíduos gerados pelo antigo setor e seu potencial de comercialização;
- Identificação de possíveis cooperados (ex-funcionários, catadores parceiros, comunidade);
- Avaliação dos custos iniciais (equipamentos, infraestrutura, regularização);
- Consulta a legislações pertinentes (Lei nº 12.690/2012, Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outras);
- Apoio institucional da empresa.

Para isso foram utilizados múltiplos instrumentos de coleta de dados, dentre eles: reuniões com gestores, setores envolvidos e trabalhadores da área; observação direta e participante; e análise documental.

3.1.4 Seleção da Área Física e Definição do *Layout* da Cooperativa

O processo da definição da área e do *layout* da cooperativa foi conduzido em parceria com os setores de engenharia, segurança do trabalho e meio ambiente da empresa, em diálogo com os futuros cooperados.

A escolha da área foi orientada pelos seguintes critérios:

- Localização acessível aos cooperados;
- Localização estratégica para garantir logística de recebimento e saída dos materiais recicláveis;
- Disponibilidade de infraestrutura mínima, como energia elétrica, água, ventilação;
- Espaço suficiente para as etapas operacionais: recepção, triagem, armazenamento e expedição;
- Possibilidade de adaptação às normas da vigilância sanitária e de segurança do trabalho;
- Compatibilidade com o zoneamento urbano e legislação ambiental vigente;
- Distanciamento adequado de áreas sensíveis (escolas, hospitais, residências), para evitar conflitos com a vizinhança;
- Viabilidade econômica, considerando o custo de reforma, manutenção e operação do espaço.

A organização do *layout* foi pensada com foco na otimização do fluxo de trabalho e de condições adequadas de trabalho aos cooperados. Para isso, foram criados espaços para:

- Recepção de materiais: área externa ou coberta para recebimento dos resíduos coletados;
- Triagem: espaço amplo e ventilado, com bancadas para separação manual dos materiais;
- Armazenamento final: local isolado para materiais já separados e prensados, prontos para comercialização;
- Área administrativa: pequeno escritório para controle financeiro, reuniões e registros legais;
- Ambiente de apoio: sanitários, vestiários e refeitório, respeitando as normas de conforto e dignidade do trabalho.

O *layout* foi elaborado com o apoio de um técnico em segurança do trabalho e validado por engenheiro de segurança, garantindo conformidade com a NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho), NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e NR-1 (Diretrizes gerais de segurança e saúde no trabalho).

3.1.5 Planejamento Estrutural da Cooperativa

Com base nos dados coletados nas etapas anteriores foi realizado o planejamento estrutural da cooperativa de materiais recicláveis, com o objetivo de assegurar uma base organizacional sólida, participativa e juridicamente adequada. As etapas do planejamento estão descritas a seguir.

a) Definição da missão e o nome da cooperativa:

Em oficinas participativas com os cooperados e representantes da empresa, foram conduzidas reuniões voltadas à definição da missão e o nome da Cooperativa. A construção coletiva desses elementos buscou garantir identidade organizacional e alinhamento com os valores da comunidade envolvida.

b) Definição dos resíduos coletados:

Para a definição dos tipos de resíduos a serem coletados pela cooperativa, adotou-se uma abordagem baseada na análise da demanda local, na capacidade operacional da cooperativa e nas diretrizes da PNRS (Lei nº 12.305/2010). Para isso, foi realizado um levantamento dos resíduos gerados na área de abrangência da cooperativa, por meio de observação direta, e com base nos resíduos recebidos pela atividade que já existia na Barone, a “Sucatinha”. Em seguida, os materiais foram classificados conforme sua reciclabilidade, valor de mercado e viabilidade técnica de triagem, armazenamento e facilidade de comercialização, priorizando-se resíduos secos, como papel, papelão, plásticos, metais e vidros. Essa delimitação considerou também os conhecimentos técnicos e a infraestrutura disponível, de forma a garantir a eficiência do processo de coleta seletiva e o aproveitamento máximo dos materiais comercializáveis.

c) Planejamento Operacional:

O planejamento das atividades operacionais envolveu a definição dos processos relacionados aos resíduos. Por meio de reuniões entre os setores de engenharia ambiental e de segurança, definiu-se: como seria realizada a coleta dos resíduos; a triagem e classificação dos materiais recicláveis; o armazenamento adequado e a comercialização dos produtos recicláveis com compradores previamente mapeados.

Foi também verificada a necessidade de equipamentos e infraestrutura mínima: prensa, balança, bancadas e equipamentos de proteção individual (EPIs). A seleção dos EPIs foi com base na NR-1 (Diretrizes gerais de segurança e saúde no trabalho) e NR-6 (Uso de Equipamentos de Proteção Individual).

3.1.6 Capacitação dos cooperados

A capacitação dos cooperados foi concebida como uma etapa estratégica no processo de estruturação da cooperativa. Como a maioria dos envolvidos possuía baixo grau de escolaridade, e pouca experiência em comercialização de recicláveis e de normas de segurança, adotou-se uma metodologia de formação baseada em atividades teóricas, práticas e vivenciais, com uso de recursos como vídeos, dinâmicas de grupo, estudo de casos e visitas técnicas. Os assuntos abordados foram: cooperativismo; coleta, triagem, armazenamento e comercialização dos materiais recicláveis; uso de EPIs, prevenção de acidentes, normas de higiene e importância ambiental da reciclagem.

3.1.7 Formalização legal

Após o planejamento estrutural e a capacitação dos cooperados, foi realizada a formalização legal da cooperativa, etapa fundamental para garantir o reconhecimento jurídico da entidade e sua operação em conformidade com a legislação vigente. Este processo contou com apoio técnico e jurídico especializado, incluindo suporte da equipe administrativa e legal da empresa parceira, seguindo instruções do SEBRAE (Vilhena *et al.* 2010; Cardoso, 2014).

A primeira etapa consistiu na redação do estatuto social, construída de forma participativa, respeitando os princípios do cooperativismo e os requisitos legais estabelecidos pela Lei nº 12.690/2012, que rege o funcionamento das cooperativas de trabalho, com suporte do jurídico da Barone. O documento definiu:

- i. Denominação, sede e área de atuação da cooperativa;
- ii. Finalidade e objetivos sociais;
- iii. Critérios de admissão, permanência e exclusão de cooperados;
- iv. Estrutura de governança e órgãos de gestão;
- v. Regras de participação nas assembleias e na divisão de resultados;
- vi. Disposições gerais sobre alterações estatutárias e dissolução da entidade.

Após aprovação em assembleia, o estatuto foi registrado em cartório de registro civil de pessoas jurídicas, conferindo personalidade jurídica à cooperativa.

Com o estatuto registrado, foi solicitada a inscrição da cooperativa junto à Receita Federal, para obtenção do CNPJ. Esta inscrição habilita a cooperativa a emitir notas fiscais, realizar contratos e abrir conta bancária jurídica, permitindo sua atuação formal no mercado de recicláveis.

Com a definição da natureza das atividades da cooperativa, definida no planejamento, foram solicitados:

1. Inscrição na prefeitura municipal, para obtenção do alvará de funcionamento;
2. Registro e licença sanitária, quando exigido, junto à Vigilância Sanitária local;
3. Licenciamento ambiental simplificado, junto ao órgão ambiental competente (estadual ou municipal), conforme exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010);
4. Adequação às exigências da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), com códigos compatíveis com atividades de triagem e beneficiamento de materiais recicláveis.

3.1.8 Implementação e acompanhamento inicial da cooperativa

A etapa de implementação e acompanhamento inicial da cooperativa teve como objetivo consolidar a estrutura criada e garantir o início efetivo das atividades operacionais. Foi um momento de transição entre o planejamento e a prática. Durante os primeiros meses de funcionamento, a cooperativa contou com acompanhamento técnico contínuo, prestado voluntariamente por profissionais da empresa parceira.

As primeiras ações para o funcionamento da cooperativa incluíram:

- Estruturação dos processos de recebimento, triagem, prensagem e armazenamento dos materiais recicláveis;
- Definição de fluxos logísticos de entrada e saída de resíduos;
- Criação de um sistema de controle simples de pesagem, produtividade e comercialização;
- Distribuição dos equipamentos de proteção individual (EPIs) e reforço nas normas de segurança no trabalho.

3.2 ANÁLISE DE IMPACTOS E RELACIONAMENTO COM OS ODS

Após a implementação e o acompanhamento inicial da cooperativa foi realizada uma análise dos impactos das cooperativas de reciclagem, através do mapeamento das principais

atividades realizadas pela cooperativa. Os dados foram obtidos por meio de visitas de campo e revisão de documentos institucionais. As atividades mapeadas incluíram:

- i. coleta e triagem de materiais recicláveis,
- ii. gestão de resíduos,
- iii. comercialização de materiais reciclados,
- iv. ações educativas e de conscientização ambiental,
- v. programas de inclusão social,
- vi. e iniciativas de capacitação.

Após o mapeamento das atividades, foi realizado um processo de identificação dos ODS mais impactados pelas ações das cooperativas. Para isso, foi utilizado um quadro de referência que relaciona os ODS com as práticas de gestão de resíduos, sustentabilidade e econômicas. A análise teve o foco em encontrar as conexões entre as atividades da cooperativa e os ODS que mais diretamente se alinham a essas ações.

As áreas de impacto envolveram as três grandes dimensões do desenvolvimento sustentável, de acordo com a Figura 18, que representa os ODS no Modelo de Bolo de Casamento (*Wedding Cake Model*) (Villas Boas *et al.*, 2023), descritas nos itens a seguir:

- Sustentabilidade Ambiental: a análise do impacto ambiental das cooperativas envolveu a redução de resíduos em aterros e aspectos relacionados à poluição;
- Inclusão Social: foi verificado o impacto social das cooperativas, com foco na inclusão dos catadores de materiais recicláveis;
- Economia: os aspectos econômicos foram avaliados em relação à geração de emprego e renda.

Uma vez identificados os ODS mais relevantes, foi realizada uma análise detalhada sobre como cada atividade da cooperativa contribui para esses objetivos. Para cada atividade mapeada, foi feita uma avaliação qualitativa.

Foi utilizado o diagrama de Sankey para mapear e analisar as relações entre as atividades desenvolvidas pela cooperativa de resíduos sólidos e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O diagrama de Sankey representa visualmente os fluxos e as relações que contribuem direta ou indiretamente para o cumprimento dos ODS.

Figura 18 – ODS divididos em meio ambiente, sociedade e economia adaptado de Modelo de Casamento (*Wedding Cake Model*)



Fonte: Villas Boas *et al.*, 2023.

3.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Após a implementação da cooperativa, bem como as análises de impactos, foram selecionados e aplicados indicadores de sustentabilidade para acompanhamento do desenvolvimento da cooperativa e identificação de melhorias. Os indicadores ambientais propostos estão relacionados à gestão integrada dos resíduos sólidos, com base na PNRS, em normas legais e ambientais. Os objetivos da criação dos indicadores envolveram:

- determinar métricas para avaliar o impacto em cada ODS;
- estabelecer indicadores que possam ser monitorados regularmente;
- fornecer uma ferramenta de avaliação do desenvolvimento e de identificação de melhorias.

Para o estabelecimento dos indicadores, foi realizada uma etapa preliminar, envolvendo uma busca na literatura sobre indicadores de sustentabilidade já existentes. A partir disso, foram estabelecidos critérios de exclusão e inclusão. Como critério de inclusão, foi considerado como prioridade a clareza, facilidade e disponibilidade de coleta de dados na cooperativa em estudo. Mas também, utilizaram-se os indicadores: criados a partir de 2010, após a implementação da PNRs; aqueles ligados exclusivamente às cooperativas de resíduos recicláveis; e os indicadores voltados para a sustentabilidade ambiental.

Foram excluídos os demais que não atendiam aos critérios acima mencionados. Foram levantados 59 indicadores, apresentados no Quadro A1 do Apêndice A. Os indicadores compilados foram baseados nos estudos de Besen *et al.* (2017); Sá *et al.* (2023); Pisano *et al.* (2024). Desses, foram selecionados 21, que eram comuns a pelo menos dois dos trabalhos apresentados (Quadro A2 – Apêndice A). Decidiu-se selecionar alguns dos indicadores apresentados por Besen *et al.* (2017), pois os mesmos foram identificados, construídos e validados.

Optou-se pela utilização de 6 indicadores de sustentabilidade selecionados a partir dos critérios de inclusão apresentados. Os indicadores selecionados, bem como o instrumento de avaliação estão descritos a seguir. Vale ressaltar, que os critérios selecionados pelos autores dentro de cada indicador, foram adaptados para a realidade local.

- a) Produtividade por catador: esse indicador (IN 01) avalia a eficiência média do trabalho de triagem realizado pelos membros da organização. O indicador por ser calculado pela Equação 1.

$$IN\ 01 = \frac{\text{Quantidade de toneladas triadas}}{\text{Número de catadores}} \quad (1)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram estabelecidos (Besen *et al.*, 2017):

- Se $IN\ 01 \geq 3$ = Muito favorável
- Se $IN\ 01$ entre 2,01 e 2,99 = Favorável
- Se $IN\ 01$ entre 1,01 e 2,0 = Desfavorável
- Se $IN\ 01 \leq 1,0$ = Muito desfavorável

- b) Renda média por membro: este indicador (IN 02) avalia os ganhos econômicos por membro da cooperativa. O indicador por ser calculado pela Equação 2.

$$IN\ 02 = \frac{\text{Renda média mensal por membro}}{\text{Salário mínimo vigente}} \quad (2)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram estabelecidos (Besen *et al.*, 2017):

- Se $IN\ 02 \geq 2$ salários mínimos = Muito favorável
- Se $IN\ 02$ entre 1 a 2 salários mínimos = Favorável
- Se $IN\ 02$ entre 0,5 a 1 salário mínimo = Desfavorável
- Se $IN\ 02 \leq 0,5$ salários mínimos = Muito desfavorável

c) Diversificação das parcerias: este indicador (IN 03) mostra a diversidade nas parcerias da cooperativa. O indicador (IN 03) por ser calculado pela Equação 3. Em adaptação a realidade local, a partir das parcerias estabelecidas por Besen *et al.* (2017) foram consideradas as parcerias desejáveis:

1. Rede de catadores;
2. Setor público municipal;
3. Setor público estadual;
4. Setor público federal;
5. Setor privado/empresas;
6. Organizações comunitárias ou religiosas;
7. Organizações de classes;
8. Universidades;
9. Organizações não governamentais.

$$IN\ 03 = \frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100 \quad (3)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram estabelecidos (Besen *et al.*, 2017):

- Se $IN\ 03 \geq 80\%$ = Muito favorável
- Se $IN\ 03$ entre 50,1 e 99,9% = Favorável
- Se $IN\ 03$ entre 20,1 e 50% = Desfavorável
- Se $IN\ 03 \leq 20\%$ = Muito desfavorável

d) Regularização da organização: este indicador (IN 04) mede o cumprimento dos requisitos de documentação para regularização do empreendimento. O indicador (IN

04) por ser calculado pela Equação 4. Foram considerados os 19 requisitos a serem cumpridos, citados por Besen et al. (2017):

1. Estatuto Social,
2. Inscrição na Junta Comercial Estadual,
3. Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ),
4. Cadastro na Organização das Cooperativas do Estado (OCE),
5. Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros,
6. Alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal,
7. Inscrição no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS),
8. Inscrição na Caixa Econômica Federal,
9. Diretoria eleita e em exercício,
10. Registro Estadual na Secretaria do Estado da Fazenda,
11. Certificado Ambiental,
12. Atas das Assembleias Gerais,
13. Livros em dia,
14. Autorização para emissão de notas fiscais,
15. Balanço anual,
16. Recolhimento de impostos federais,
17. Recolhimento de impostos estaduais,
18. Recolhimento de impostos municipais,
19. Recolhimento de fundos obrigatórios junto à cooperativa.

$$IN\ 04 = \frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos obrigatórios}} \times 100 \quad (4)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram estabelecidos (Besen *et al.*, 2017):

- Se $IN\ 04 = 100\%$ = Muito favorável
- Se $IN\ 04$ entre 50,1 e 99,9% = Favorável
- Se $IN\ 04$ entre 20,1 e 50% = Desfavorável
- Se $IN\ 04 \leq 20\%$ = Muito desfavorável

e) Condições ambientais de trabalho: este indicador (IN 05) verifica as condições do ambiente de trabalho, adequação da infraestrutura e aspectos de prevenção de riscos e acidentes de trabalho e incêndio. O indicador (IN 05) por ser calculado pela Equação 5.

Diante dos requisitos apresentados por Besen *et al.* (2017), foram considerados para este trabalho:

- Limpeza do refeitório executada diariamente,
- Limpeza dos banheiros executada diariamente,
- Ventilação adequada da área de trabalho,
- Controle periódico de ratos,
- Controle periódico de moscas,
- Controle periódico de baratas,
- Área de triagem com cobertura adequada,
- Existência de sistemas e ações de prevenção de incêndios,
- Sistema de alarme e sinalização indicadora de extintores de incêndio e do fluxo de evacuação da área,
- Instalações elétricas adequadas e protegidas contra choques.

$$IN\ 05 = \frac{\text{Número de requisitos efetivados}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100 \quad (5)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram estabelecidos (Besen *et al.*, 2017):

- Se IN 05 = 100% = Muito favorável
- Se IN 05 entre 75,01 e 99,99% = Favorável
- Se IN 05 entre 50,01 e 75,00% = Desfavorável
- Se IN 05 ≤ 50% = Muito desfavorável

f) Uso de equipamentos de proteção individual: este indicador (IN 06) avalia as condições de segurança e saúde dos trabalhadores. Neste indicador, foi proposta uma alteração de Besen *et al.* (2017). Foram considerados para a realidade local os EPIs, de acordo com as atividades e a NR-6: luvas, óculos de proteção, botas e uniformes, sendo incluído o último item, que é uma exigência da cooperativa:

1. Luvas;
2. Óculos de proteção;
3. Botas;
4. Uniformes.

O indicador (IN 06) por ser calculado pela Equação 6, modificada de (Besen *et al.*, 2017):

$$IN\ 06 = \frac{\text{Número de EPI utilizados}}{\text{Número total EPI}} \times 100 \quad (6)$$

Para a avaliação, os segundos critérios foram criados, baseados em Besen *et al.* (2017):

- Se IN 06 for igual a 100% = Muito favorável
- Se IN 06 entre 50 e 99% = Favorável
- Se IN 06 entre 20 e 49,99% = Desfavorável
- Se $IN\ 06 \leq 20\%$ = Muito desfavorável

3.3.2 Índice de Sustentabilidade

O índice de sustentabilidade, proposto por Besen *et al.* (2017), permite a visualização rápida sobre o diagnóstico que os indicadores mostram. Os autores propõem o acompanhamento semestral ou anual, no entanto, para a realidade desta cooperativa, que está em funcionamento recente, foram construídos dados mensais dos indicadores, de julho a dezembro de 2024, facilitando a visualização da evolução.

Foi construída uma planilha no *software Microsoft Office Excel*, versão 2020, para alimentação dos dados e geração dos resultados do índice de sustentabilidade de forma automática. Essa ferramenta foi construída com o objetivo de auxiliar o preenchimento e monitoramento dos indicadores.

Para o cálculo do índice de sustentabilidade (Besen *et al.*, 2017), devem ser realizados as seguintes etapas:

- i. Atribuir ou calcular um valor de 0 a 1, a todos os indicadores, de acordo com a tabela 4.

Tabela 4 – Cálculo do valor de cada indicador e dos pesos, propostos por Besen *et al.* (2017)

Indicador	Cálculo do índice (VI)	Pesos
IN 01 – Produtividade por catador	Muito favorável – 1 Favorável – 0,75	0,84
IN 02 – Renda média por membro	Desfavorável – 0,5 Muito desfavorável – 0,25 Não respondeu - 0	0,95
IN 03 – Diversificação das parcerias	Transformar o percentual	0,66
IN 04 – Regularização da organização	obtido em número decimal	0,84
IN 05 - Condições ambientais de trabalho		0,89
IN 06 – Uso de EPI		0,87

Fonte: adaptado de Besen *et al.* (2017)

- ii. Calcular o valor final de cada indicador, pela equação 7, multiplicando os valores obtidos na primeira etapa aos pesos atribuídos a eles, propostos por Besen *et al.* (2017):

$$VF = VI \times P \quad (7)$$

Sendo VF o valor final; VI o valor obtido por cada indicador, calculados na primeira etapa; e P, os pesos, apresentados na tabela 4.

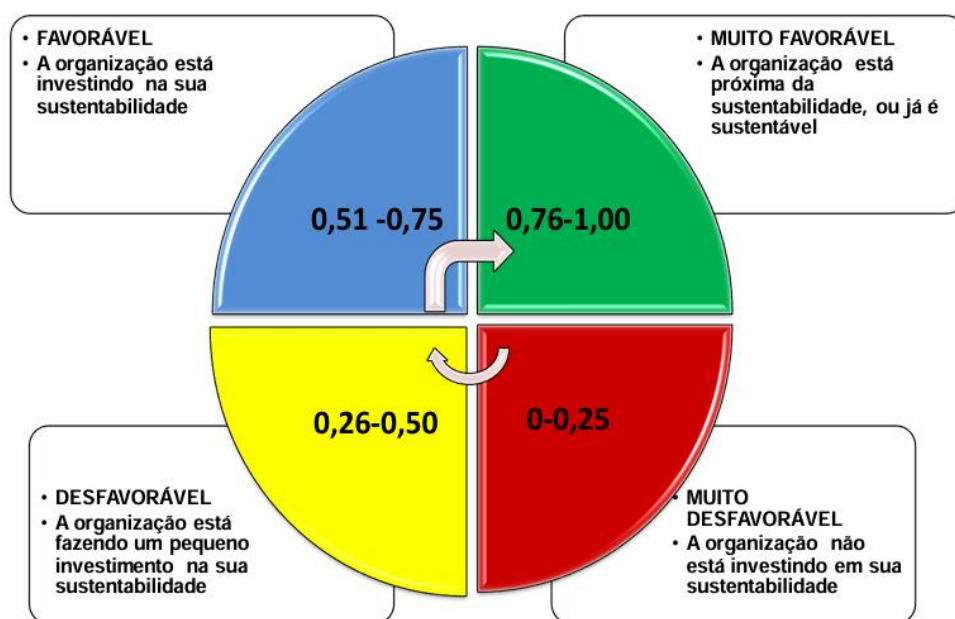
- iii. Calcular o índice de sustentabilidade (IS), pela equação 8, a partir do cálculo da somatória dos valores finais e dos pesos:

$$IS = \frac{\sum VF}{\sum P} \quad (8)$$

- iv. Aplicar os resultados no Radar da Sustentabilidade (Figura 19), proposto por Besen *et al.* (2017), um instrumento gráfico, com uma escala numérica e colorida, para a visualização e análise dos resultados de sustentabilidade, os intervalos são: vermelho, de 0 a 0,25 = muito desfavorável; amarelo de 0,26 a 0,50 = desfavorável; azul, de 0,51 a 0,75 = favorável e verde, de 0,76 a 1 = muito favorável.

Ressalta-se que na planilha desenvolvida, todos os passos estão automáticos, basta para o usuário alimentar o sistema com os dados pedidos pelos indicadores.

Figura 19 – Radar de sustentabilidade



Fonte: Besen *et al.* (2017)

3.3.3 Avaliação geral da sustentabilidade da cooperativa

Além da aplicação da ferramenta Radar da Sustentabilidade, respaldada por indicadores específicos, foi utilizada a matriz SWOT como método complementar de avaliação geral da cooperativa. Essa ferramenta se mostra eficaz na análise diagnóstica dos resultados obtidos em cada indicador, permitindo uma convergência entre a situação atual da organização e suas necessidades futuras, pois possibilita a identificação das forças e fraquezas no ambiente interno, bem como das oportunidades e ameaças presentes no ambiente externo, fornecendo subsídios estratégicos para o planejamento e a tomada de decisão organizacional (COSTA et al., 2024; FERNANDES, 2015). O uso desta ferramenta, embora existam diversas possibilidades de arranjos combinando os fatores desses dois ambientes, neste trabalho optou-se por adotar a configuração tradicional da matriz, que facilita a visualização das correlações estratégicas entre os elementos, organizando-os em quatro quadrantes. Essa abordagem contribui para a clareza na interpretação dos dados e direciona a formulação de estratégias mais coerentes com o contexto analisado, conforme exemplificado na Figura 20.

Figura 20 – Exemplo de Matriz SWOT utilizada no trabalho

	Forças	Fraquezas
Ambiente interno	1	2
Ambiente externo	Oportunidades	Ameaças
	3	4

Fonte: Adaptado de Tachizawa e Freitas (2004)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos itens a seguir estão apresentados os resultados obtidos referentes a implementação da cooperativa, bem como seu desenvolvimento, os impactos gerados e suas relações com os ODS e a avaliação da sustentabilidade, calculada pelos indicadores.

4.1 IMPLEMENTAÇÃO DA COOPERATIVA DE RECICLÁVEIS

A seguir, são apresentados os passos que compõem o processo de implementação da cooperativa de resíduos recicláveis, estruturados em etapas metodológicas. Essa descrição visa não apenas detalhar o percurso adotado neste estudo, como também oferecer subsídios e orientações que possam contribuir com futuras iniciativas semelhantes e pesquisas na área.

4.1.1 Diagnóstico da Empresa Barone Recicláveis

A Cooperativa surgiu a partir de uma empresa do setor de resíduos recicláveis, localizada no município de Ribeirão Preto, interior do estado de São Paulo. Fundada em 2015, a Barone Recicláveis atua no comércio atacadista de materiais recicláveis e tem apresentado crescimento expressivo ao longo dos anos. Inicialmente instalada em uma área de aproximadamente 700 m², com uma equipe de 20 colaboradores, expandiu suas operações para um espaço de 8.000 m². Atualmente, conta com cerca de 100 funcionários formalmente registrados, distribuídos em diferentes setores operacionais.

Sua operação abrange uma ampla gama de materiais, incluindo resíduos ferrosos e não ferrosos, como alumínio, freios a disco, equipamentos agrícolas, sucata miúda e mista, estamparia, oxi-corte, ferro fundido, molas e vergalhões. Além disso, comercializa diversos tipos de resíduos sólidos recicláveis, como aparas de papel e papelão, embalagens PET, plásticos em geral, vidro e outros tipos de sucatas. Na Figura 21 são apresentadas imagens dos processos da Barone.

Os dados coletados, referentes a quantidade de resíduos recicláveis recebidos mensalmente pela Barone, no período analisado de julho de 2023 a dezembro de 2024 são mostrados na Tabela 4. O que reforça a importância de empresas de reciclagem frente ao gerenciamento e circularidade desses resíduos, principalmente pela baixa taxa de reciclagem apresentada pelo município, de acordo com o APPSNIS (SNIS, 2025). O baixo índice de retorno à reciclagem, e o montante de resíduos recebidas pelas empresas de recicláveis, reforçam o importante papel desenvolvido pelo setor.

Figura 21 – Pátio de recebimento dos resíduos recicláveis: A) antes da triagem, B) após a triagem e enfardamento, C) recebimento de papelão, D) papeis enfardados, E) recebimento de latas, F) latas enfardadas.



Fonte: elaborado pela autora (2025)

Além do volume regular de materiais comercializados, a empresa também recebia aproximadamente 15 toneladas mensais de resíduos recicláveis, provenientes de catadores autônomos. Esses resíduos, compostos principalmente por papel, plástico, sucata metálica e vidro, eram entregues diretamente no portão central da empresa, em uma área informalmente denominada “Sucatinha” (Figura 22). A localização da Barone favorecia o acesso de catadores e, frequentemente, também de pessoas em situação de vulnerabilidade social, como moradores

de rua, dependentes químicos e indivíduos em extrema pobreza. Observou-se, inclusive, a presença recorrente de crianças e animais acompanhando esses grupos, o que evidenciava a complexidade social do cenário e reforçava a importância de se buscar alternativas mais estruturadas para o acolhimento e integração desses trabalhadores informais.

Tabela 4 – Evolução de resíduos recicláveis recebidos pela empresa durante 2023 e 2024

Período analisado	Recebimento recicláveis (ton)	Porcentual de coleta da Sucatinha em relação à Barone
jul/23	4374,18	0,34%
ago/23	2308,48	0,65%
set/23	1915,15	0,78%
out/23	2102,09	0,71%
nov/23	2298,74	0,65%
dez/23	3316,40	0,45%
jan/24	3031,86	0,49%
fev/24	2757,98	0,54%
mar/24	2774,26	0,54%
abr/24	2522,13	0,59%
mai/24	3231,02	0,46%
jun/24	2356,97	0,64%
jul/24	3871,45	0,39%
ago/24	2407,49	0,62%
set/24	2541,54	0,59%
out/24	3757,24	0,40%
nov/24	3757,24	0,40%
dez/24	3311,14	0,45%

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Esse setor funcionava recebendo os catadores e moradores, que realizavam a coleta de resíduos recicláveis na região, inclusive em descartes domiciliares, e os transportavam até a empresa, onde recebiam o pagamento no ato da venda. Alguns dos materiais recicláveis comumente entregues podem ser observados na Figura 22 (A e B). Os valores pagos pelos resíduos variavam de acordo com o tipo e a qualidade do material.

Desde 2023, a Barone iniciou um processo intenso de expansão, regularização de normas ambientais e de segurança do trabalho, com o intuito de atingir um maior número de clientes, e muitos desses inclusive, que exigiam maior regularização. Neste contexto, a Barone identificou a necessidade de desativar a área da “Sucatinha”, por se tratar de um setor informal, com venda porta a porta, o que muitas vezes atrapalha e impede o cumprimento de algumas normas legais.

Figura 22 - Recebimento dos resíduos sólidos na “Sucatinha” pelos catadores, sendo: A) e B) ponto de entrada, C) recebimento de um fogão, D) PETs coletadas; E) resíduos recebidos; F) caminhão da empresa de reciclagem ao lado da “Sucatinha”.



Fonte: elaborado pela autora (2025)

4.1.2 Reuniões e *Brainstorming* para Criação da Cooperativa

A partir das reuniões realizadas com os diversos setores da empresa e com a participação dos diretores, foram aplicadas técnicas de *brainstorming* com o objetivo de levantar ideias e

alternativas para a resolução do problema identificado — a necessidade de desativação da área conhecida como “Sucatinha”.

Foram realizadas três reuniões, descritas, brevemente nos tópicos a seguir:

1. Reunião entre os gestores da Barone;
2. Reunião com os funcionários da “Sucatinha”; e
3. Reunião com o corpo técnico da Barone: administrativo, jurídico, recursos humanos e engenharia.

As ideias surgidas no processo foram organizadas conforme seus respectivos focos temáticos e estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo das ideias e percepções levantadas nas sessões de brainstorming

Categoria	Ideias/Percepções Levantadas
Encerramento da atividade	Fechamento da “Sucatinha” e extinção da prática de recebimento direto de catadores
Impacto social	Preocupação com os impactos à comunidade do entorno, que mantinha vínculo com a área, vendendo seus resíduos
Gestão de resíduos	Necessidade de nova estratégia para destinação dos resíduos recicláveis recebidos pela população
Recursos humanos	Risco de desemprego para os funcionários vinculados à área desativada, uma vez o setor abrange população vulnerável e marginalizada
Oportunidade de mercado	Reconhecimento do aquecimento do mercado de recicláveis como possível alternativa sustentável
Apoio institucional	Incentivo e apoio da empresa para o desenvolvimento de uma solução social e ambientalmente viável
Solução proposta	Criação de uma cooperativa como alternativa de continuidade das atividades e geração de renda

Fonte: elaborado pela autora (2025).

A análise das ideias permitiu observar que, embora o encerramento da “Sucatinha” fosse uma exigência institucional, com impasse ao cumprimento de normas legais e entrave à expansão da Barone, havia preocupações expressivas quanto às implicações sociais e ambientais dessa decisão. A preocupação com os impactos à comunidade do entorno, que mantinha vínculo com a área, vendendo seus resíduos porta a porta, combinado aos fatores mencionados anteriormente, a proposta de criação da cooperativa emergiu como uma solução que conciliava a adequação normativa, a responsabilidade social e a sustentabilidade.

4.1.3 Estudo da viabilidade para Implementação da Cooperativa

A viabilidade da criação da cooperativa foi estudada por diferentes óticas. A investigação foi realizada por meio de coleta de dados, entrevistas, observação direta e análise documental.

Nas questões ambientais, cerca de 15 toneladas de resíduos eram coletadas mensalmente na “Sucatinha”, como mostrado na Figura 22. Apesar de ser uma porcentagem pequena em relação ao total da Barone (de 0,3 a 0,8% dos materiais coletados), ainda assim, o setor contribuía para destinação ambientalmente correta desse montante de recicláveis. Além disso, o mercado de recicláveis no Brasil tem apresentado crescimento significativo nos últimos anos, segundo dados da ABREMA.

Em relação as legislações pertinentes, a criação de uma cooperativa está em conformidade com a Lei nº 12.690/2012, que estabelece os princípios, direitos e deveres das cooperativas formadas por trabalhadores que se organizam de forma autônoma, solidária e democrática. Com isso, foi-se necessário prever uma gestão democrática, com assembleias e participação igualitária dos cooperados e com autonomia dos membros. A lei prevê também formalização e registro da instituição, com estatuto social, CNPJ e inscrição nos órgãos competentes. Foi verificada também a consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, que valoriza a inclusão social de catadores e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e fomento à logística reversa.

Para identificação dos possíveis cooperados, foram realizadas análises do histórico de vínculos com a empresa. Foram identificados ex-funcionários da empresa, os colaboradores desligados em função da reestruturação da área da “Sucatinha”; e catadores autônomos parceiros, indivíduos que, de forma recorrente, entregavam materiais recicláveis na unidade da empresa. O que viabilizou a mão de obra, foi o conhecimento prévio sobre resíduos recicláveis e experiências com triagem e segregação.

Na análise dos custos iniciais foram considerados os investimentos necessários nos seguintes segmentos:

- Infraestrutura, que envolvia os custos com aluguel do espaço, reformas para adequação do galpão, instalação elétrica, hidráulica e adaptações para segurança e acessibilidade, com valor estimado de R\$ 85.000,00;
- Aquisição de equipamentos, relacionados às operações de triagem, pesagem e armazenamento dos recicláveis, incluindo inicialmente balanças, mesas de triagem, carrinhos e EPIs, totalizando aproximadamente R\$ 45.000,00;

- Regularização jurídica e técnica, com auxílio do setor jurídico da Barone, envolvendo as despesas referentes ao registro do estatuto social em cartório, à emissão de CNPJ, às licenças junto aos órgãos ambientais e sanitários, estimadas em R\$ 15.000,00;
- Previsão de custos operacionais iniciais, tais como energia elétrica, água, transporte e comunicação, estimados em R\$ 5.000,00.

A soma dos investimentos iniciais foi estimada em R\$ 150.000,00, valor financiado pela empresa promotora da iniciativa, como forma de apoio à transição da operação informal para o modelo cooperativado. Importante ressaltar que esse valor tem previsão de pagamento até o final de 2025, e que, mesmo pelo apoio financeiro da Barone, a cooperativa é totalmente independente.

4.1.4 Área e *Layout* da Cooperativa

A seleção da área destinada à implantação da cooperativa de resíduos recicláveis teve como principal critério a proximidade com a sede da empresa Barone, promotora da iniciativa. Identificou-se que essa localização estratégica favoreceria o acesso para os cooperados, muitos dos quais já residiam na vizinhança; a continuidade das atividades anteriormente desenvolvidas na área desativada da “Sucatinha”, que recebia muitos resíduos dos moradores entorno; e também, pelo fato da Barone poder ser um dos compradores dos materiais coletados.

Foram analisados possíveis espaços disponíveis para locação na região. Foram levados em conta custo de aluguel, infraestrutura disponível e possibilidade de adequações para o funcionamento da cooperativa. Dessa forma, a área selecionada, apresentada na Figura 23, apresentou uma distância inferior a 200 m da sede da empresa Barone. A escolha da área facilitou o suporte técnico-operacional, que inicialmente os funcionários, de forma voluntária, foram fundamentais para auxiliar o desenvolvimento da cooperativa.

A Prefeitura Municipal foi consultada para verificar se era permitido abrir uma empresa de reciclagem no local escolhido, mesmo que Barone já estava alocada ali. Isso foi importante por se tratar de um empreendimento com a atividade de resíduos recicláveis, então não poderia acarretar impactos ao entorno.

Figura 23 – Localização da Barone e da cooperativa, bem como a distância entre ambas



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A organização do *layout* foi pensada com foco na otimização do fluxo de trabalho e de condições adequadas de trabalho aos cooperados. Para isso, foram criados espaços para:

- Recepção de materiais: área externa ou coberta para recebimento dos resíduos coletados;
- Triagem: espaço amplo e ventilado, com bancadas para separação manual dos materiais;
- Armazenamento final: local isolado para materiais já separados e prensados, prontos para comercialização;
- Área administrativa: pequeno escritório para controle financeiro, reuniões e registros legais;
- Ambiente de apoio: sanitários, vestiários e refeitório, respeitando as normas de conforto e dignidade do trabalho.

Para garantir conformidade com as normas NR-24 e a NR-12, o layout da cooperativa contou com: portão de acesso, fluxo para entrada de pedestres e para veículos, área de armazenamento dos materiais triados, área coberta para triagem, setor administrativo e para sanitários, vestiário e refeitório. Na Figura 24 está representado o croqui do layout da cooperativa e na Figura 25 observa-se uma foto das construções iniciais.

Figura 24 – Layout da cooperativa, em conformidade as normas NR-24 e NR-12

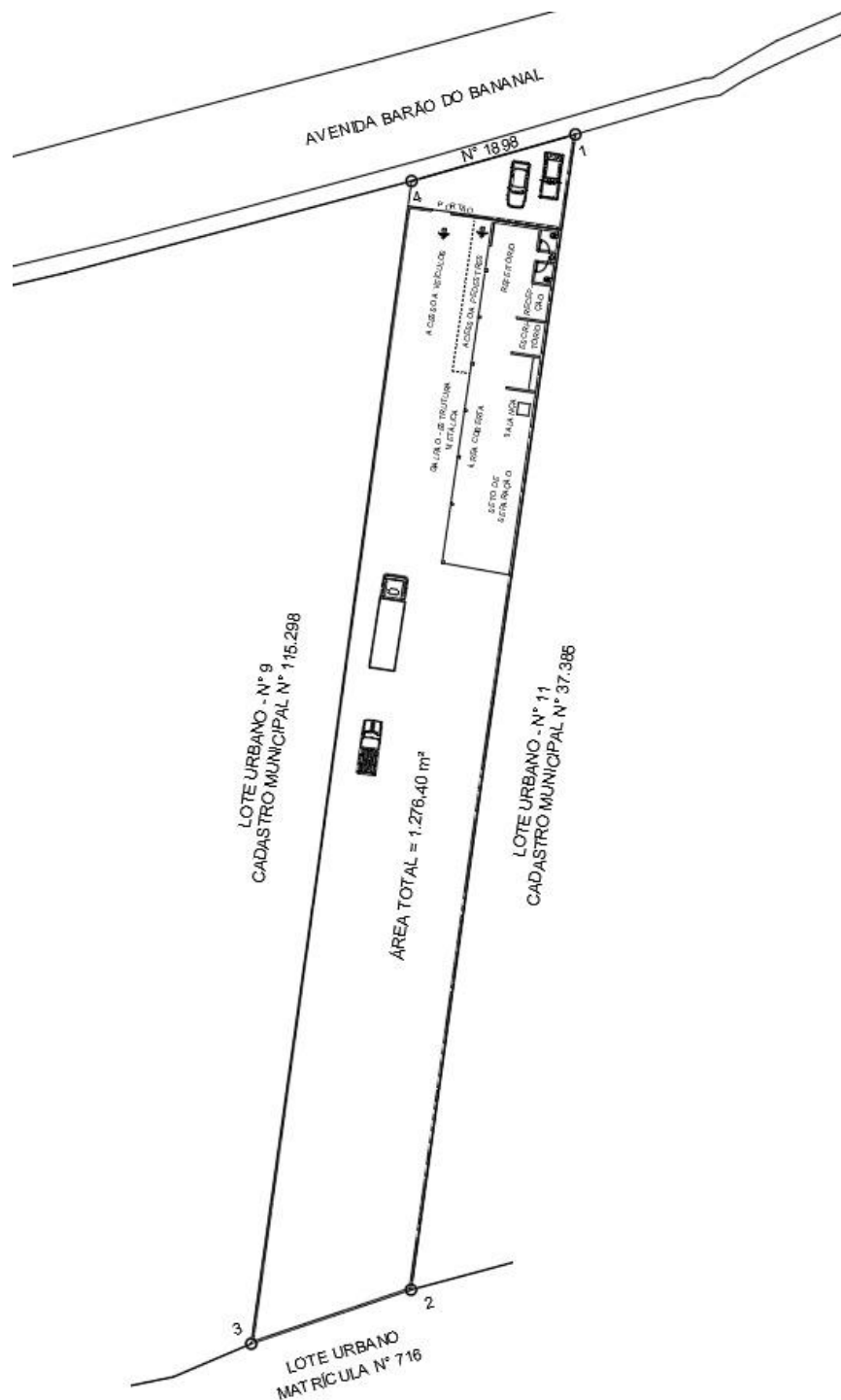


Figura 25 – Local de instalação da cooperativa, durante a construção das instalações



Fonte: elaborado pela autora (2025)

4.1.5 Planejamento Estrutural da Cooperativa

Em ação conjunta entre o corpo técnico, que auxiliou a montagem da cooperativa e os cooperados, foi elaborada a missão da entidade: promover a gestão sustentável dos resíduos recicláveis, gerando trabalho e renda aos cooperados, contribuindo para a inclusão social, a preservação ambiental e a economia circular.

A cooperativa recebeu o nome de Cooperativa de Reciclagem de Ribeirão Preto (CRRP), com o logo apresentado na Figura 26. Foi verificado na Junta Comercial, no Cartório e no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) se o nome pretendido já era utilizado, através de dados fornecidos pela Junta Comercial de Cada Estado.

Para o planejamento das operações e dos processos relacionados aos resíduos, foi elaborado um fluxograma contendo todas as etapas, apresentado na Figura 28. O uso dessa ferramenta auxiliou na organização das atividades e responsabilidades de cada membro cooperado. Inicialmente, decidiu-se que a cooperativa receberia apenas os resíduos recicláveis, e seria responsável pela triagem e armazenamento.

A partir de uma análise sobre as atividades desenvolvidas da na cooperativa pelos catadores e com base nas Normas Regulamentadoras NR-6 e NR-1 do Ministério do Trabalho, foram selecionados os seguintes EPIs para uso:

- Luvas de proteção, para evitar cortes e contato direto com os materiais contaminados;

- Óculos de proteção, para evitar acidentes com partículas;
- Botas de segurança com solado antiderrapante e biqueira de aço;
- Uniformes adequados, laváveis e resistentes.

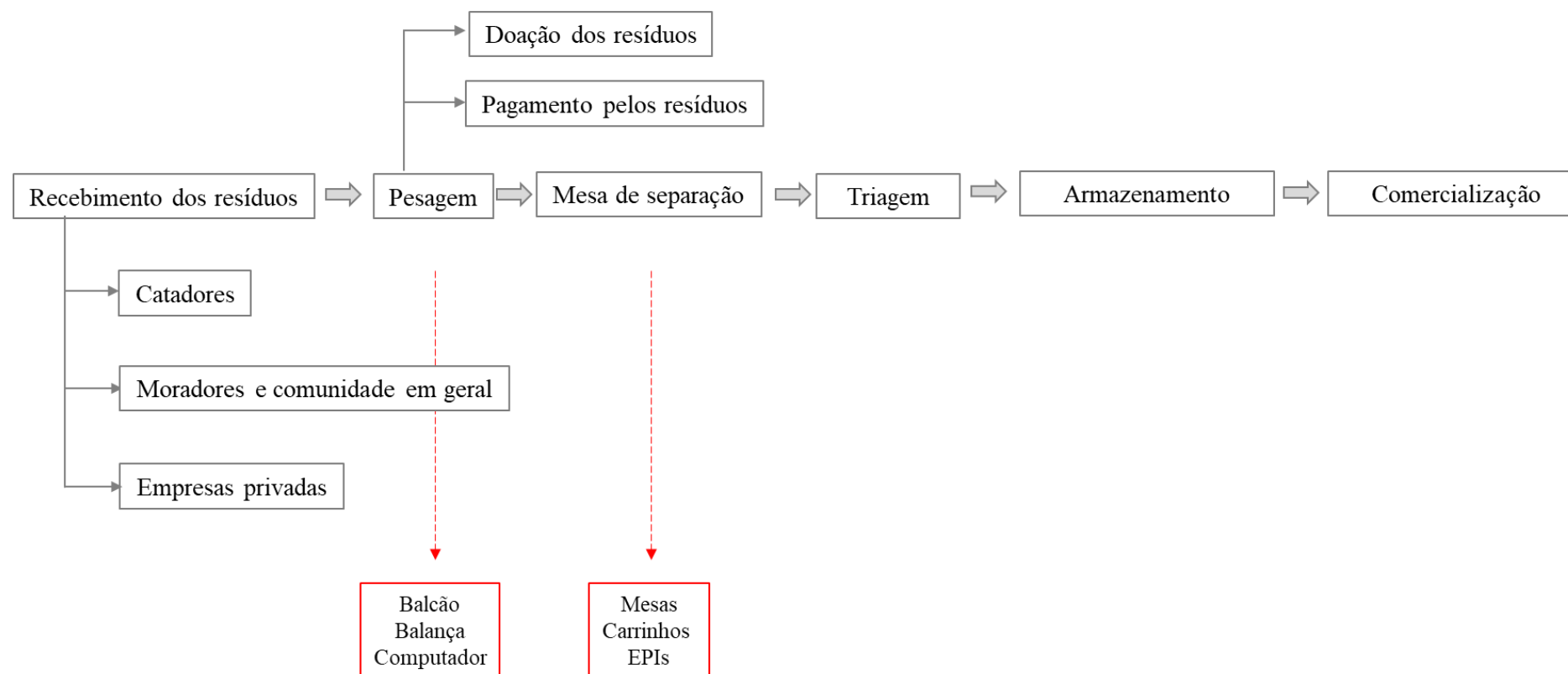
Figura 26 – Logo da Cooperativa de Resíduos Recicláveis de Ribeirão Preto.



Fonte: CRRP.

Os equipamentos necessários para o início imediato das atividades foram destacados em vermelho no fluxograma da Figura 27, de acordo com a etapa. No item do planejamento operacional, os mesmos foram descritos e apresentado um orçamento para aquisição dos materiais.

Figura 27 – Fluxograma dos processos envolvidos dos resíduos recicláveis



Fonte: elaborado pela autora (2025).

4.1.6 Programas de Capacitações

O setor de engenharia da Barone foi responsável por promover as atividades de capacitação dos cooperados relacionadas às normas de segurança e a importância da reciclagem e economia circular. Foram realizadas diversas palestras sobre reciclagem e economia circular. Foram realizadas também atividades na prática (Figura 28), de acompanhamento durante o dia a dia das atividades, mostrando a importância das normas de segurança e uso de EPIs.

Figura 28 – Atividade prática de orientação sobre uso de EPIs e normas de segurança



Fonte: elaborado pela autora (2025).

No espaço da cooperativa foram colocados cartazes reforçando práticas de coleta seletiva e da importância da reciclagem para o meio ambiente, como mostrado nas Figuras 29 e 30.

Figura 29 – Cartazes informativos sobre a coleta seletiva na parede de entrada da cooperativa



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Figura 30 – Cartazes sobre educação ambiental fixadas na parede da cooperativa



Fonte: elaborado pela autora (2025).

As capacitações sobre a cooperativa e aspectos legais da cooperativa foram realizadas pelo setor jurídico da Barone, por profissionais de forma voluntária.

4.1.7 Formalização Legal da Cooperativa

A regularização formal da cooperativa é fator determinante para a inserção no mercado e para o estabelecimento de parcerias públicas e privadas. A obtenção do CNPJ, o registro do estatuto social e a adequação às exigências legais e ambientais possibilitam uma cooperativa a participação em processos de licitação, formalizar convênios, captar recursos e firmar contratos de prestação de serviços com prefeituras, empresas e organizações privadas.

Essa formalização conferiu maior credibilidade à iniciativa, garantindo acesso às licitações, segurança jurídica às negociações e ampliando as oportunidades de parcerias. Além disso, a regularização representou um marco no processo de transição da informalidade para um modelo organizacional sustentável e reconhecido institucionalmente (BRASIL, 2010; BRASIL, 2012; SANTOS, 2018).

O processo de formalização iniciou-se com a elaboração e o registro do Contrato Social, documento indispensável para a constituição jurídica da cooperativa. Esse contrato reuniu informações como endereço da sede, descrição das atividades econômicas, identificação dos cooperados, regime civil dos membros e atribuições de cada função. Também estabeleceu diretrizes relativas à entrada e saída de cooperados, divisão de lucros, tomada de decisões e procedimentos em caso de falecimento de membros. Para sua elaboração, foi necessário que todos os cooperados apresentassem documentação pessoal atualizada, incluindo certidões dos cônjuges, comprovantes de residência e a relação nominativa das funções a serem exercidas. O Contrato Social é um documento obrigatório para a abertura de contas bancárias, cadastros junto a geradores e destinadores de resíduos e emissão de documentos fiscais, devendo ser mantido sempre atualizado.

O Estatuto Social da cooperativa foi elaborado por profissionais das áreas jurídica e contábil da empresa apoiadora (Barone), com base na Lei nº 12.690/2012 (BRASIL, 2012). O documento normatizou aspectos como estrutura administrativa, jornada de trabalho, segurança do trabalho, distribuição de resultados e critérios de participação nas decisões coletivas. Todas as deliberações constantes no estatuto foram discutidas e aprovadas em assembleias com a presença de todos os cooperados, garantindo um modelo de gestão democrática e participativa. Como referência adicional, foram utilizados materiais de apoio como a cartilha do SEBRAE sobre a constituição de cooperativas (CARDOSO, 2014).

A solicitação do CNPJ foi realizada por meio da plataforma da Receita Federal; a cópia do documento está no Apêndice B desta dissertação. No momento do cadastro, foram definidas as seguintes atividades econômicas, conforme a Classificação Nacional de Atividades

Econômicas (CNAE): atividade principal – comércio atacadista de resíduos de papel e papelão; atividades secundárias – comércio atacadista de resíduos e sucatas não metálicas.

A Inscrição Estadual também foi obtida junto à Secretaria da Fazenda (SEFAZ) do Estado, sendo indispensável para a emissão de Nota Fiscal Eletrônica, tendo em vista que a cooperativa comercializa materiais recicláveis. Além disso, foi realizado o cadastro no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), permitindo que os cooperados tenham acesso a benefícios previdenciários como aposentadoria, licença médica e auxílios diversos, reforçando a segurança jurídica e social dos trabalhadores associados.

A cooperativa também obteve o alvará de funcionamento junto à prefeitura municipal, assim como a licença ambiental e o alvará do Corpo de Bombeiros, este último fundamental para garantir a segurança física da estrutura, dos cooperados e dos equipamentos. Por fim, foi emitido o cadastro no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que viabiliza o envio de dados relacionados à geração, transporte e destinação dos resíduos recicláveis, assegurando conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

4.1.8 Implementação da Cooperativa

A cooperativa foi fundada oficialmente no dia 22 de agosto de 2023. A cooperativa opera com 7 cooperados, que eram antigos funcionários da “Sucatinha” e ex-catadores. Em 2024 foram contratados 2 funcionários para auxiliar nas questões administrativas. Os principais resíduos recebidos são: alumínio, aparas de papel, bisnagas coloridas, bombonas, chaparias, cobre, EVA, latinhas, papelão, PET, plásticos em geral, sucatas e vidro. A quantidade média de resíduos recebidos, em 2023, pode ser acompanhada na Figura 31.

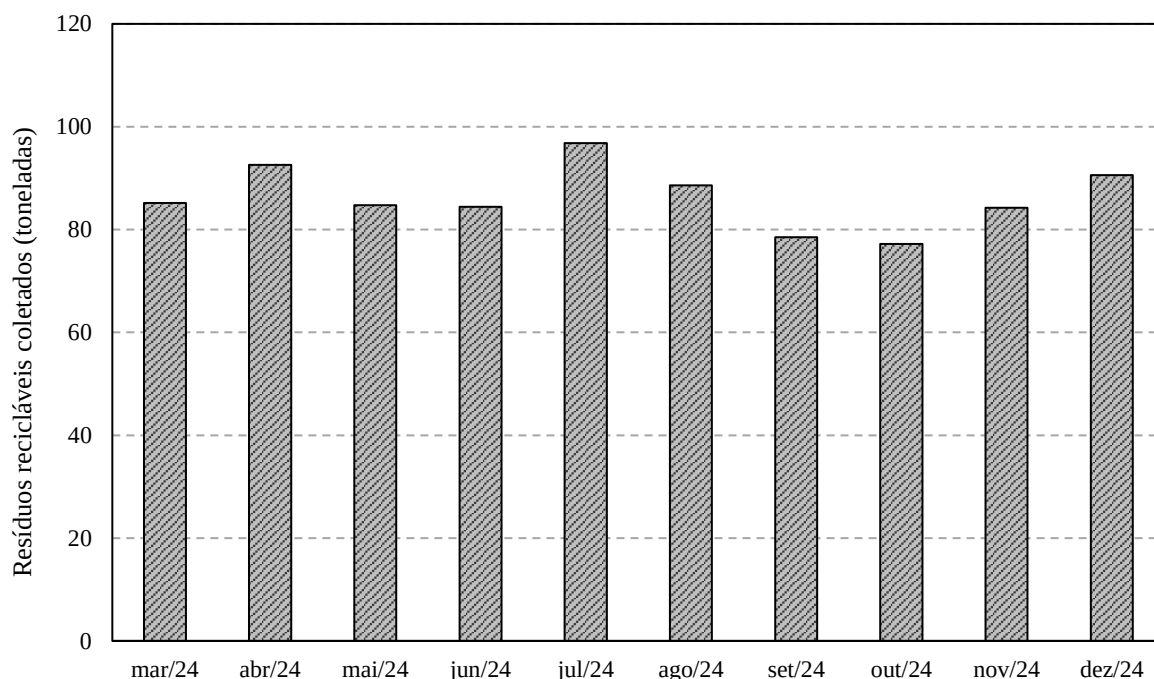
Os dados apresentados mostram a quantidade expressiva de recicláveis recebidos de março a dezembro de 2024, em torno de 80 toneladas. Ressalta-se que, enquanto “Sucatinha”, a quantidade de resíduos recebidos era em torno de 15 toneladas, e na cooperativa, mesmo que em menos de 2 anos de funcionamento, essa quantidade já aumentou consideravelmente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues *et al.* (2015) que ressaltam que, apesar da implementação da cooperativa, ainda é necessário mais investimento para ampliação da coleta, que é mínima perto do montante de 100 toneladas de resíduos sólidos gerados diariamente em Serra Talhada – PE, e para ampliação da rede de cooperados.

A partir da coleta dos dados dos resíduos recebidos pela cooperativa, pode-se ressaltar, através da análise da Figura 32, com o gráfico de árvores, que as quantidades recebidas mais

expressivas são: papelão, sucata, aparas de papel, plástico em geral, PET, latinhas de alumínio, EVA, PVC, em ordem decrescente.

Figura 31 – Resíduos recicláveis recebidos na CCRP por mês



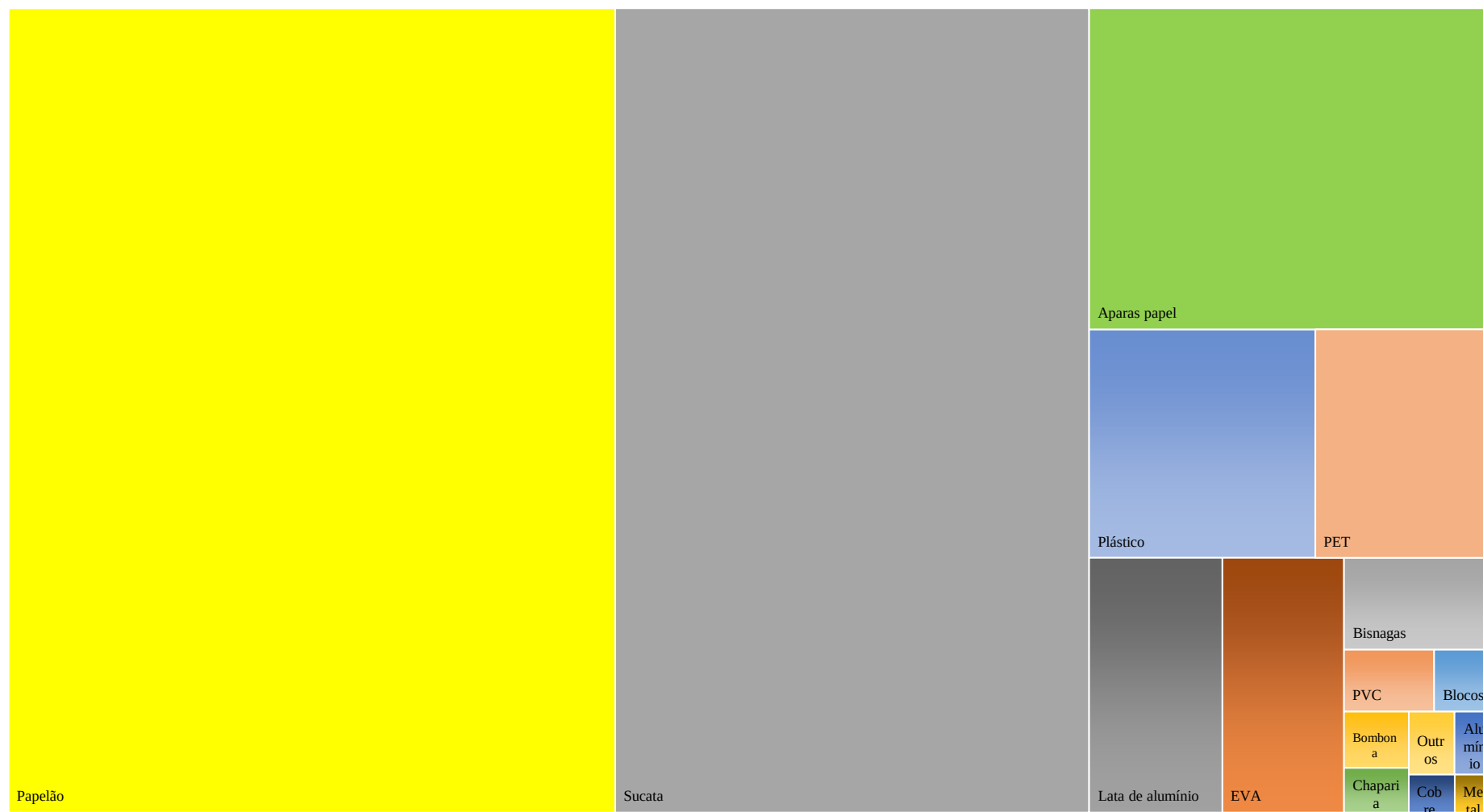
Fonte: elaborado pela autora (2025)

Desde sua fundação, em decorrência da regularização jurídica realizada durante a fase de implementação, a cooperativa estabeleceu contratos e firmou parcerias com aproximadamente 100 entidades privadas. Esse número expressivo tem contribuído significativamente para a sustentabilidade operacional e o fortalecimento institucional da cooperativa.

Nesse contexto também, vale ressaltar que com os lucros da Cooperativa, além de pagar os funcionários e os cooperados, parte do financiamento inicial da empresa parceira (Barone) já foi pago, com previsão de quitação total em 2025.

Panza e Okano (2018), por meio da metodologia *Social Business Model Canvas*, avaliou quatro cooperativas diferentes no estado de São Paulo, e os autores identificaram que as principais características são descarte correto dos resíduos para os geradores, coleta e triagem de resíduos para os municípios e diversos benefícios para os cooperados, tais como renda, trabalho, educação, resgate da cidadania e autoestima. Um importante ponto identificado foi que as cooperativas estão se tornando auto suficientes do ponto de vista econômico. Fato que a CCRP visa após o pagamento do investimento inicial.

Figura 32 - Relação dos resíduos recebidos pela cooperativa no período de março a dezembro de 2024 (valores médios mensais)



Fonte: elaborado pela autora (2025).

4.3 ANÁLISE DOS IMPACTOS E RELAÇÃO COM OS ODS

No Quadro 2 foram descritos os impactos locais identificados na Cooperativa em estudo, divididos de acordo as dimensões da sustentabilidade ambiental, mostradas na Figura 18.

No que tange a dimensão ambiental, a cooperativa atua diretamente na redução do volume de resíduos destinados a aterros sanitários, uma vez que realiza a segregação, triagem e comercialização de materiais recicláveis. Esse processo permite o reaproveitamento de resíduos que, de outra forma, seriam descartados, aliviando a pressão sobre os sistemas públicos de coleta e disposição final. Os resultados mostraram que no período analisado um montante de 86 toneladas, em média, de resíduos coletados mensalmente, o que reforça o papel da cooperativa na cadeia da reciclagem.

Outro impacto relevante é o estímulo à economia circular, pois a cooperativa integra a cadeia produtiva da reciclagem, viabilizando o retorno dos materiais ao ciclo produtivo. Com isso, contribui para a redução da extração de recursos naturais, fomenta a economia local e promove uma alternativa mais sustentável de desenvolvimento econômico.

Em relação à educação ambiental e na sensibilização social, as atividades da cooperativa contribuem para o fortalecimento da consciência ambiental na comunidade. Por meio do contato direto com a população e ações educativas, são estimuladas práticas sustentáveis e o descarte correto dos resíduos, promovendo mudanças de comportamento que impactam positivamente o meio ambiente. No período de desenvolvimento do trabalho foram realizadas ações voltadas a disseminação de informações ambientais, com palestras e informativos sobre gerenciamento de resíduos sólidos e sustentabilidade; eventos de apoio a comunidade, com cafés, lanches, doações de roupas e calçados; ações de vacinação.

Em relação aos impactos sociais, a cooperativa de reciclagem promove inclusão social ao oferecer oportunidades de trabalho formalizado para ex-catadores, pessoas em situação de vulnerabilidade e moradores da comunidade, contribuindo para a dignidade, autonomia e melhoria da qualidade de vida dos envolvidos. Além disso, desenvolve ações sociais internas, como doações de roupas, materiais de higiene e cafés da tarde, e realiza atividades de conscientização ambiental por meio de palestras educativas voltadas aos cooperados, suas famílias e a comunidade local.

Apesar de os impactos ambientais positivos de uma cooperativa de reciclagem serem significativos, podem ocorrer alguns potencialmente negativos, se não houver planejamento e gestão adequados.

Quadro 2 – Descrição dos impactos locais identificados na cooperativa e as dimensões da sustentabilidade ambiental envolvidas

Dimensão	Impactos positivos identificados	Impactos Ambientais Negativos Potenciais
Ambiental	• A segregação, triagem e comercialização de recicláveis promove o reaproveitamento de materiais e diminui a pressão sobre os sistemas públicos de coleta e disposição final de resíduos. Resíduos coletados – média mensal 86 toneladas • A atuação da cooperativa contribui para o fortalecimento da consciência ambiental na comunidade, estimulando práticas sustentáveis e o descarte adequado de resíduos. • A cooperativa integra a cadeia produtiva da reciclagem, favorecendo o retorno de materiais ao ciclo produtivo, reduzindo a extração de recursos naturais e fomentando a economia local.	• A falta de infraestrutura ou de organização no armazenamento temporário dos materiais recicláveis pode gerar acúmulo excessivo, favorecendo a proliferação de vetores (ratos, baratas, mosquitos) e mau cheiro. • Em locais onde não há impermeabilização adequada do piso, materiais líquidos (óleos, produtos químicos presentes em embalagens, etc.) podem infiltrar e contaminar o solo ou os lençóis freáticos. • Armazenamento desorganizado ou exposição de grandes volumes de resíduos à vista pode causar degradação paisagística e rejeição social por parte da comunidade vizinha.
Social	• A cooperativa oferece oportunidades de trabalho formalizado a ex-catadores, pessoas em situação de vulnerabilidade e moradores da comunidade, promovendo dignidade, autonomia e melhoria da qualidade de vida, contando com 7 cooperados, 5 homens e 2 mulheres e 2 funcionários. • Ações sociais internas, envolvendo doações de roupas, materiais de higiene, cafés da tarde para a comunidade. • Ações de conscientização com palestras educativas envolvendo não só os cooperados, mas família e comunidade local próxima.	• Apesar do avanço na formalização, os cooperados ainda podem enfrentar preconceito e discriminação social, especialmente em contextos urbanos onde a atividade de reciclagem é pouco valorizada. • A operação de caminhões pode gerar ruídos, partículas em suspensão e atrapalhar o trânsito local, afetando negativamente a qualidade do ar, bem-estar dos trabalhadores e da vizinhança.
Econômica	• Trabalhadores que antes atuavam na informalidade passam a integrar uma estrutura legalmente constituída, com acesso a direitos sociais, previdenciários e trabalhistas, e salário fixo. • Venda dos resíduos coletados, gerando lucro a cooperativa. • Possibilidade de parcerias e incentivos públicos e privados.	• Em algumas situações, a sustentabilidade da cooperativa pode depender do apoio de empresas ou entidades externas, o que pode limitar sua autonomia e planejamento de longo prazo. • A falta de equipamentos adequados, infraestrutura precária e ausência de apoio contínuo podem comprometer a eficiência operacional e a qualidade do serviço prestado.

Fonte: elaborado pela autora (2025)

No entanto, apesar dos avanços na formalização dessas cooperativas, os cooperados ainda enfrentam preconceito e discriminação social, reflexo da baixa valorização da atividade de reciclagem por parte da sociedade. Além das questões sociais, há impactos ambientais e urbanísticos a serem considerados. A operação de caminhões para coleta e transporte de recicláveis pode vir a causar transtornos, de trânsito e com ruídos.

Um dos principais problemas refere-se à falta de infraestrutura ou organização no armazenamento temporário dos materiais recicláveis, o que pode ocasionar o acúmulo excessivo de resíduos. Essa situação cria um ambiente propício à proliferação de vetores, como ratos, baratas e mosquitos, além de contribuir para a liberação de odores desagradáveis, afetando a qualidade de vida dos trabalhadores e da comunidade no entorno. Para isso, foi inserido dentro das atividades recorrentes da cooperativa o controle periódico de vetores.

Do ponto de vista econômico, a venda dos resíduos recicláveis coletados representa uma fonte de receita para a cooperativa, o que pode gerar lucro e favorecer a sustentabilidade financeira da organização. Ainda, a formalização abre caminho para parcerias institucionais e incentivos públicos e privados, ampliando as possibilidades de fortalecimento e expansão das atividades.

Impactos semelhantes foram relatados em diversos estudos. Ludwig *et al.* (2021) analisaram o sistema de resíduos sólidos do município de Pato Branco, no Paraná, e identificaram uma inovação na gestão dos resíduos com o envolvimento da cooperativa, resultando em desenvolvimento social e sustentável. As cooperativas são uma forma de fortalecer a classe dos catadores de recicláveis, que se caracterizam por pessoas de baixa renda, com necessidades sociais e econômicas, e para a inserção no mercado de trabalho (Ludwig *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2012).

Machado *et al.* (2018), a partir de um estudo de caso em uma cooperativa de reciclagem localizada na região do Vale dos Sinos - Rio Grande do Sul, ilustrou a importância da implantação da cooperativa nas esferas sociais. De acordo com a percepção dos envolvidos, foram verificadas ações de inclusão social, apoio ao empreendedorismo social e à gestão de resíduos, pois o empreendimento trouxe benefícios sociais, econômicos e ambientais. Vale ressaltar que tais vantagens foram verificadas não apenas para seus cooperados, mas também para a cidade e para o entorno. De acordo com os autores, a inclusão social dos catadores pode ser verificada pela inserção formal no mercado de trabalho; pelo aumento da qualidade de vida; pela diminuição da vulnerabilidade social; pela elevação do nível de qualificação profissional; e pela ampliação da renda. Foi identificado, também, que os cooperados não se sentem empreendedores, mas sim funcionários, deixando claro a necessidade de redes de cooperação,

parceria com a prefeitura e com outros centros de ensino, que visam o desenvolvimento e a visão de pertencimento e empoderamento da cooperativa.

A relação dos ODS com as práticas de gestão de resíduos, sustentabilidade e economia da cooperativa está sintetizada no Quadro 3. Nessa análise priorizou-se uma abordagem estruturada que identifique claramente as atividades específicas das cooperativas de resíduos e seus impactos diretos sobre cada ODS.

Quadro 3 – Quadro de Referências abordando a relação entre as atividades da cooperativa de resíduos e os ODS

Atividades da Cooperativa	ODS Relacionados	Relação e impactos
Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros, promovendo a reciclagem e a economia circular.
	ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	Contribui para a diminuição de emissões de gases de efeito estufa, já que menos resíduos são incinerados ou decompostos.
	ODS 15 - Vida Terrestre	Minimiza a poluição e preserva ecossistemas locais ao reduzir o descarte inadequado de resíduos.
Educação e Conscientização Ambiental	ODS 4 - Educação de Qualidade	Programas educativos que promovem uma mudança de comportamento em relação à gestão de resíduos e consumo sustentável.
	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	Fomenta práticas de consumo sustentável e reciclagem em comunidades locais.
Catadores e Inclusão Social	ODS 1 - Erradicação da Pobreza	Geração de renda e melhoria das condições de vida para catadores em situação de vulnerabilidade.
	ODS 10 - Redução das Desigualdades	Proporciona oportunidades de trabalho digno e inclusão social para indivíduos marginalizados.
	ODS 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Criação de empregos formais e melhoramento das condições de trabalho para catadores.
Comercialização de Materiais Recicláveis	ODS 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Geração de oportunidades econômicas por meio da comercialização de materiais recicláveis.
	ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura	Apoio a soluções inovadoras para o manejo de resíduos, promovendo a reciclagem e a utilização de novas tecnologias.
	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	Redução do uso de matérias-primas virgens e incentivo ao reaproveitamento de recursos reciclados.

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Continuação do Quadro 3 – Quadro de Referências abordando a relação entre as atividades da cooperativa de resíduos e os ODS

Parcerias e Cooperação com Setor Público e Privado	ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	Estabelecimento de parcerias estratégicas para fortalecer a logística reversa e ampliar a reciclagem.
	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	Colaboração com empresas para a implementação de programas de responsabilidade estendida do produtor (REP).
	ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	Parcerias que viabilizam projetos conjuntos para reduzir os impactos ambientais e as emissões de gases de efeito estufa.
Promoção de Economia Circular e Sustentabilidade	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	Estímulo à reutilização de materiais, promovendo práticas sustentáveis em toda a cadeia produtiva.
	ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura	Apoio ao desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura para a implementação da economia circular.
	ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	Redução de emissões de carbono, já que materiais reciclados têm menor pegada de carbono em comparação com os virgens.

Fonte: elaborado pela autora (2025)

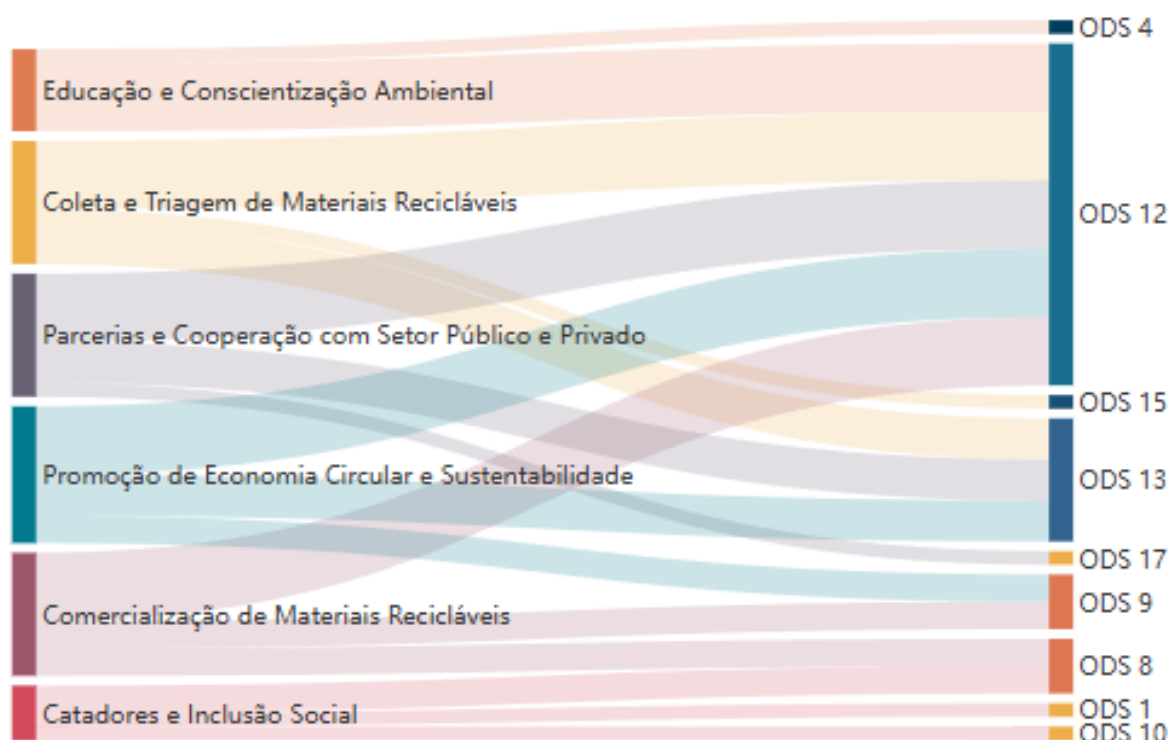
A Política Nacional de Resíduos Sólidos desempenha um papel crucial no fomento ao desenvolvimento de cooperativas de reciclagem, especialmente ao promover a responsabilidade compartilhada entre os diversos agentes envolvidos na gestão dos resíduos (Dandaro, 2015). O autor aponta que ao se alinharem a essa política, as cooperativas de recicláveis não só contribuem para uma gestão mais eficaz dos resíduos, mas também impulsionam o desenvolvimento regional sustentável. Combinando práticas de reciclagem, geração de renda e inclusão social, essas cooperativas ajudam a criar uma economia circular que favorece a geração de empregos, a educação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas (Dandaro, 2015).

Rodrigues *et al.* (2015) avaliaram a Coopecamarest (Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Serra Talhada) e relataram que o principal objetivo da referida cooperativa é o social, visando a melhoria nas condições de vida dos catadores associados, mas que também contribui com a preservação do meio ambiente, pois reduz a carga de resíduos que seriam destinados aos aterros.

As atividades desenvolvidas pela cooperativa de resíduos sólidos demonstram uma contribuição significativa para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), conforme mostrado na

Figura 33. A atuação na coleta, triagem e destinação adequada de materiais recicláveis contribui diretamente para a redução do volume de resíduos enviados aos aterros, promovendo a reutilização de materiais e incentivando práticas de economia circular. Esse processo não apenas minimiza os impactos ambientais, mas também reforça a conscientização da comunidade sobre a importância do consumo responsável. Embora haja contribuições relevantes para outros ODS, como os ODS 4, 15, 13, 17, 9, 8, 1 e 10, os resultados obtidos indicam que o impacto mais significativo se concentra na promoção de cadeias produtivas mais sustentáveis e na mudança de comportamento em relação ao descarte e reaproveitamento de resíduos, em consonância com as metas do ODS 12. Os resultados observados indicam que a atuação da cooperativa não apenas melhora a gestão local de resíduos, mas também fortalece práticas sustentáveis alinhadas com a agenda 2030 da ONU.

Figura 33 – Relação das atividades da cooperativa com os ODS atingidos



Fonte: elaborado pela autora (2025)

4.3 APLICAÇÃO DOS INDICADORES E ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE

Conforme apresentado no capítulo de Materiais e Métodos, os indicadores selecionados para aplicação foram de Besen *et al.* (2017), pois os mesmos foram identificados, construídos e validados, representando maior confiabilidade no uso dos indicadores.

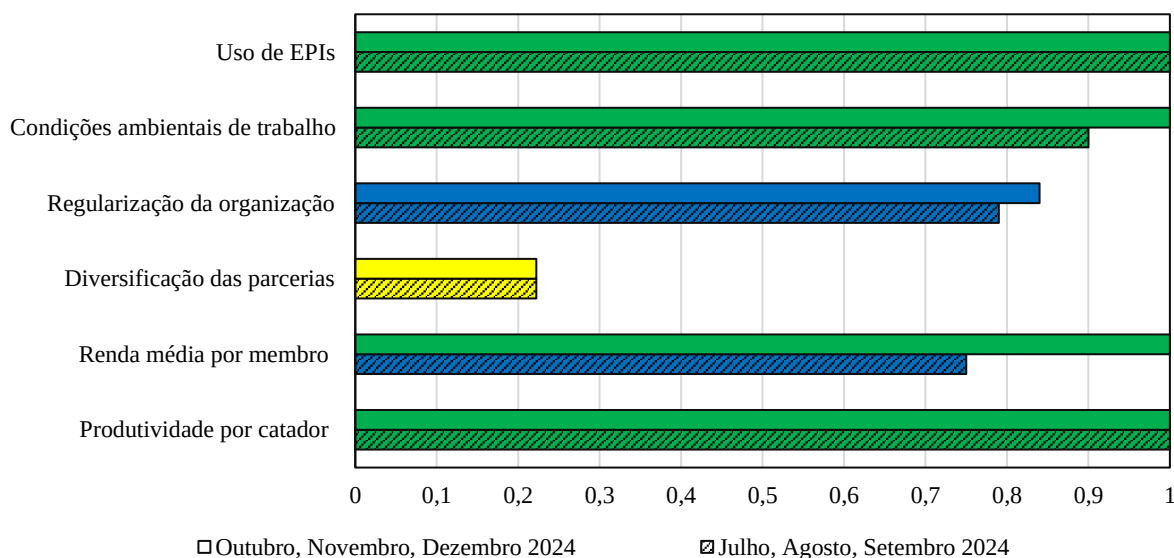
Na Tabela 5 estão apresentados os resultados dos indicadores obtidos para cada mês analisado. Os resultados completos dos cálculos do valor de cada indicador e dos índices de sustentabilidade estão mostrados no Anexo B. Na Figura 34 estão mostrados os valores de cada índice, representados já pelas cores propostas pelo radar de sustentabilidade (Besen *et al.*, 2017).

Tabela 5 – Resultados calculados para cada indicador de sustentabilidade analisados no período de julho a dezembro de 2024

Indicador	Nome do indicador	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
1	Produtividade por catador	13,83	12,65	11,22	11,03	12,03	12,95
2	Renda média por membro	1,77	1,91	1,84	2,05	2,12	2,12
3	Diversificação das parcerias	22%	22%	22%	22%	22%	22%
4	Regularização da organização	79%	79%	79%	79%	84%	84%
5	Condições ambientais de trabalho	90%	90%	90%	100%	100%	100%
6	Uso de EPIs	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Figura 34 – Valor dos índices (VI) dos indicadores por trimestre



Fonte: elaborado pela autora (2025)

Foi verificado em relação ao primeiro indicador, que se refere à produtividade por catador, que os resultados foram classificados como muito favoráveis, pois apresentaram valores acima de três. Na Figura 32 pode ser visualizada a evolução do montante de resíduos recebidos, de julho a dezembro de 2024, o que reflete na produtividade por catador. De acordo com o Panorama da Coleta Seletiva no Brasil, desenvolvido pela CEMPRES (Ciclossoft, 2023) a região sudeste apresenta uma comercialização média mensal de recicláveis de 44,6 t/mês, com

produtividade per capita de 2,1 t/catador. Os dados apresentados para a CRRP foram superiores às médias da região e nacional, e destaca-se pelo elevado valor de produtividade, superior a 10 toneladas por catador.

No indicador que se refere a renda média por membro, nos três primeiros meses, se classificou em favorável, pois o valor estava entre 1 e 2. Porém, a partir de outubro, o valor da renda aumentou em relação ao salário mínimo, atingindo valores superiores a dois salários, sendo classificados como muito favorável. Dados da Ciclossoft (2023), apontam que apenas 5,5% dos catadores recebem acima de dois salários mínimos. Os resultados dos indicadores para renda por membro indicam que a partir de outubro de 2024, os cooperados já recebiam quantias superiores a dois salários mínimos. Destaca-se ainda que esse valor ocorreu em 14 meses desde o início das atividades da cooperativa, mostrando um potencial de crescimento ainda maior.

Os indicadores 5 e 6, que se referem as condições ambientais de trabalho e ao uso de EPIs, respectivamente, foram classificados em todos os meses como muito satisfatório. Ressalta-se que ambos são ações que dependem da gestão e organização da cooperativa, que foram apresentados no item anterior, da implementação. Durante a fase de implementação uma das prioridades era garantir um local de trabalho seguro e adequado, o que refletiu nos resultados desses indicadores.

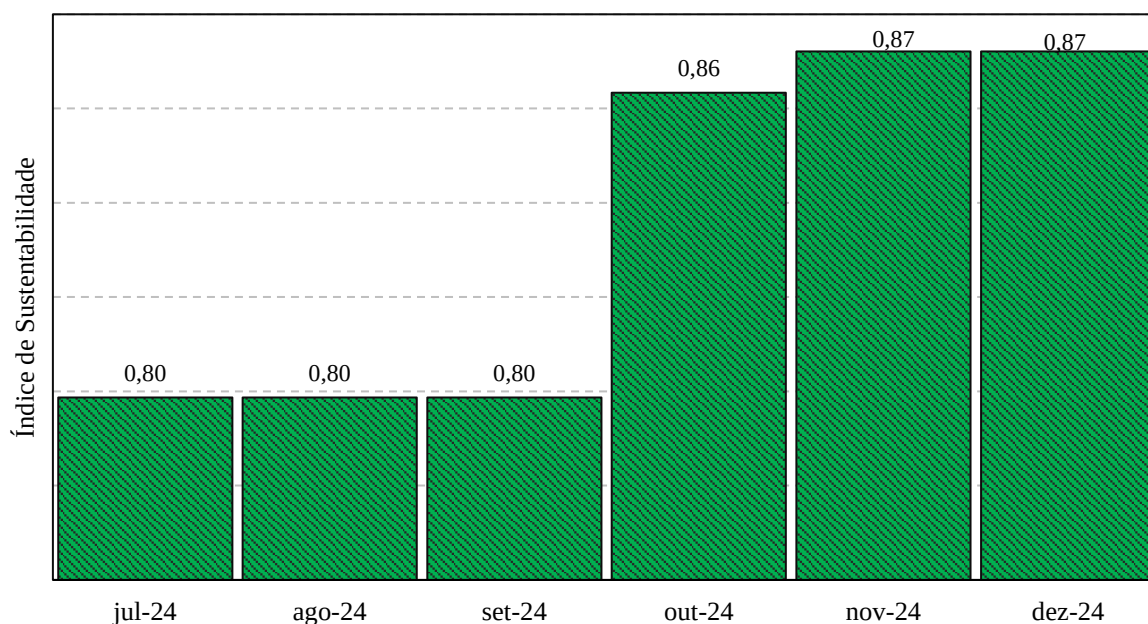
Em relação indicador 4, sobre a regularização da cooperativa, só não foram atingidos níveis de 100% porque o cadastro na Organização das Cooperativas do Estado (OCE), foi conseguido em outubro de 2024, e não foi pontuado no item dos impostos sobre veículos, porque a cooperativa não possui veículo próprio. Mas os resultados, classificados em favoráveis, foram próximos a 80% dos requisitos de regularização levantados. Esse indicador é fundamental para a situação legal da cooperativa e reflete em questões de credibilidade da cooperativa e possibilidade em firmar parcerias e acordos.

O que chama atenção é o indicador 3, referente à diversificação das parcerias. Os resultados ficaram no máximo em 22%, sendo classificado como desfavorável. Vale ressaltar, que de acordo com a proposta de aplicação do indicador de Besen et al. (2017), parcerias privadas pontuam como um único item, então mesmo que a cooperativa contava no momento de aplicação com diversas parcerias privadas, o índice continuou baixo. Importante também deixar claro, que mesmo que a Barone foi a instituição promotora da iniciativa, não existe vínculo entre elas, e a cooperativa pode trabalhar com outras empresas compradoras de resíduos recicláveis.

A baixa eficiência nesse item reflete nas parcerias, principalmente do setor público. É importante ressaltar que, os membros estão em busca de visibilidade, para aumentar o alcance do conhecimento da Cooperativa, para expandir suas parcerias. Em relação a esfera pública, tem-se centrado muitos esforços para firmar a parceria pública, a fim de conquistar benefícios, equipamentos, e financiamento de novos equipamentos para a Cooperativa. A questão das parcerias e incentivos públicos não são problema exclusivo dessa Cooperativa. De acordo com Anjos *et al.* (2020), em um estudo de caso na cidade de Mundo Novo, no Mato Grosso do Sul, os autores identificaram que a falta de incentivo do poder público e de políticas ambientais dificultam o trabalho da Cooperativa.

No cálculo geral do índice de sustentabilidade, os resultados obtidos nos 6 meses estudados foram muito favoráveis, demonstrando o desenvolvimento crescente e sustentável da cooperativa. Os valores dos índices de sustentabilidade para os meses estudados estão apresentados na Figura 35.

Figura 35 – Valores obtidos para os índices de sustentabilidade



Fonte: elaborado pela autora (2025)

Accorsi (2018) utilizou dos indicadores de Besen (2011) para mensurar a sustentabilidade de cooperativas de catadores de material reciclado de Porto Alegre. Os resultados da autora reforçam o que foi apontado por este trabalho no que tange às parcerias públicas. Para fortalecer a inclusão de catadores em cooperativas, é fundamental a intervenção do governo por meio de políticas públicas que criem capital social nas comunidades pobres. A

contratação das cooperativas pela Prefeitura para a coleta seletiva, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aumentaria a renda dos cooperados, promovendo maior estabilidade jurídica, contábil e financeira. Com isso, as cooperativas passariam de um cenário de instabilidade para um ambiente com maiores possibilidades de investimento e crédito.

Sá *et al.* (2023) aplicou indicadores de sustentabilidade na análise da coleta seletiva cidade de João Pessoa (PB), também de Besen *et al.* (2017), o que possibilitou a identificação dos pontos assertivos e das falhas do sistema. No entanto, os resultados indicaram baixa sustentabilidade do sistema e desempenho insatisfatório em todas as dimensões investigadas, que aponta para algumas lacunas que afetam o funcionamento do sistema, como a universalização do serviço, a melhoria das condições estruturais e os incentivos.

No Quadro 4 está apresentada a matriz a partir das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas para a cooperativa.

Quadro 4 – Matriz SWOT para avaliação geral do desenvolvimento e sustentabilidade da Cooperativa

	Forças	Fraquezas
Ambiente interno	- Cooperados engajados, motivados e unidos; - Situação regular da cooperativa; - Contribuição para redução de envio de resíduos ao aterro; - Geração de emprego e renda para população vulnerável; - Potenciais parcerias com empresas privadas; - Financiamentos; - Potenciais benefícios à sociedade (ações de educação ambiental); - Agente de melhoria das condições vida dos cooperados; - Alinhamento aos ODS da ONU.	- Baixa visibilidade e aceitação da sociedade; - Falta de apoio governamental; - Baixa escolaridade dos cooperados; - Dependência de contratos públicos ou pontuais; - Localização da cooperativa; - Concorrência com outras organizações; - Salário pode desestimular a permanência.
Ambiente externo	Oportunidades - Expansão de políticas públicas de incentivo à logística reversa e à coleta seletiva; - Crescimento do mercado de reciclagem; - Valorização de práticas sustentáveis por empresas e consumidores; - Possibilidade de acesso a licitações públicas.	Ameaças - Ausência de instrumento econômico para os catadores; - Barreiras à contratação e/ou participação em editais; - Dependência com o mercado de recicláveis, que pode oscilar os preços de venda e impactar no salário dos cooperados.

Fonte: elaborado pela autora (2025)

De forma geral, as forças da cooperativa se relacionam ao desenvolvimento e a implementação da cooperativa, feitos com organização e por profissionais capacitados. O apoio da empresa de reciclagem e dos voluntários foram essenciais para a regularização da cooperativa, se destacando frente as outras cooperativas. O grupo de cooperados formado por ex-funcionários da “Sucatinha” mostra-se engajado, motivado e unido para que a cooperativa prospere, pois, o impacto na condição de vida deles próprios é direto.

Além disso, podem-se citar os fatores ambientais, pois o aumento das taxas de destinação de resíduos para coleta seletiva contribui para a redução de destinação de resíduos aos aterros, o que aumenta sua vida útil. Nas ações internas da cooperativa são realizadas atividades de educação ambiental para a população da vizinhança, o que se desponha como uma força para a continuação das suas atividades.

A situação regular da cooperativa favorece seu desenvolvimento, assim como mostrado nos indicadores e facilita potenciais parcerias com empresas privadas e de acesso aos financiamentos. Vale ressaltar também, como força interna, o alinhamento aos ODS 12, 4, 15, 13, 17, 9, 8, 1 e 10, da ONU.

Nas fraquezas, que ocorrem dentro do ambiente interno, foi identificado a baixa visibilidade e aceitação da sociedade, pois, o engajamento das pessoas seria fundamental para o desenvolvimento de cooperativas. A falta de incentivo público e a dependência de contratos externos é uma ameaça para o crescimento econômico e desenvolvimento das cooperativas. O já foi apontado também no indicador sobre as parcerias.

Destaca-se também que a baixa escolaridade dos cooperados reflete na participação em licitações oferecidas pelo poder público e nas tomadas de decisão, o que acarreta deficiências nos contratos e benefícios públicos.

À medida que a cooperativa se desenvolve e cresce pode vir a ser uma fraqueza a aceitação da vizinhança, pois podem ser impactos diretos no trânsito, no fluxo de resíduos, presença de mais catadores na região. Outro ponto fraco da cooperativa se refere às competições de preços dos materiais, que em cooperativas é menor, o que desestimula as vendas. Isso impactaria a renda dos catadores, podendo ser uma ameaça a sua permanência como cooperado.

Em relação ao ambiente externo, as oportunidades identificadas vão de encontro ao crescimento da cooperativa e em benefícios ao meio ambiente e sociedade. Possibilidades de parcerias com ONGs, instituições, empresas privadas e públicas são importantes para o desenvolvimento. O mercado de recicláveis crescente, bem como o incentivo a economia circular e práticas sustentáveis são oportunidades que irão somar as cooperativas.

A expansão de políticas públicas de incentivo à logística reversa e à coleta seletiva e a valorização de práticas sustentáveis por empresas e consumidores são oportunidades de crescimento e desenvolvimento das cooperativas.

Em relação a regularização da cooperativa em estudo, se configura como uma oportunidade a possibilidade de acesso as licitações públicas. O Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece diretrizes para a gestão adequada dos resíduos sólidos no Brasil, abrangendo aspectos como a logística reversa e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Complementarmente, a Lei nº 14.133, de 1º de Abril de 2021, conhecida como Lei de Licitações e Contratos, define as normas para a contratação de bens e serviços pela administração pública, sendo fundamental para viabilizar a formalização de parcerias entre o poder público e entidades, como cooperativas de catadores, no âmbito da gestão de resíduos.

Uma das principais fraquezas é a ausência de instrumentos econômicos específicos de apoio aos catadores, como incentivos fiscais, subsídios ou remuneração pela prestação de serviços ambientais, o que acaba desvalorizando o trabalho desses profissionais e limitando a capacidade financeira das cooperativas. Além disso, existem barreiras significativas à contratação direta e à participação em editais públicos, seja por exigências burocráticas desproporcionais à realidade dessas organizações, seja pela falta de políticas públicas que priorizem ou facilitem sua inclusão nos contratos de gestão de resíduos. Outro fator crítico é a dependência do mercado de recicláveis, cujos preços são altamente voláteis e influenciados por fatores externos, como demanda internacional, custos de transporte e variações cambiais. No dia 22 de abril de 2025, o Governo Federal publicou o Decreto nº 12.438, que regulamenta o artigo 49 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), permitindo novamente a importação de resíduos sólidos como plásticos, metais e cacos de vidro, sob a justificativa de uma suposta carência de matéria-prima reciclável de qualidade para abastecer a indústria nacional. Essa instabilidade impacta diretamente a renda dos cooperados, dificultando o planejamento financeiro e a manutenção de condições dignas de trabalho.

A análise da situação da cooperativa mostra que, mesmo com algumas dificuldades e riscos, ela tem muitos pontos positivos e boas oportunidades que podem ser aproveitadas para crescer e se manter firme. O envolvimento dos cooperados, a organização da cooperativa e o compromisso com causas ambientais e sociais, como ODS, são pontos fortes que trazem mais reconhecimento e impacto positivo. No entanto, os desafios relacionados à baixa visibilidade, apoio governamental insuficiente e à instabilidade do mercado de recicláveis demandam ações

estruturadas de fortalecimento institucional, capacitação dos cooperados e ampliação de parcerias.

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo analisar o uso de indicadores de sustentabilidade na avaliação do desenvolvimento de uma cooperativa de resíduos recicláveis no município de Ribeirão Preto, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos impactos sociais, ambientais e econômicos gerados por esse tipo de iniciativa. A partir da contextualização da criação da cooperativa e do diagnóstico da área de estudo, foi possível identificar os fatores locais que impulsionaram sua formação, evidenciando a relevância da gestão adequada de resíduos sólidos como ferramenta de inclusão social e preservação ambiental.

A formalização da cooperativa, acompanhada da estruturação legal e operacional, marcou um avanço fundamental para sua consolidação. O processo de implantação demandou planejamento, incluindo reuniões, *brainstormings*, análise de viabilidade, definição do local e *layout*, capacitações e regularizações legais. Essas etapas mostraram-se essenciais para garantir a eficácia da cooperativa e podem servir de referência para a criação de novas iniciativas semelhantes em outros contextos.

A análise da atuação da cooperativa em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) revelou sua contribuição na promoção de práticas sustentáveis, a geração de renda, a inclusão social e a melhoria das condições de vida da comunidade. A atuação das cooperativas de recicláveis se alinha diretamente a diversos ODS, principalmente ao ODS 12 sobre consumo e produção, e também àqueles voltados à sustentabilidade ambiental, à redução das desigualdades e ao fortalecimento de comunidades resilientes (ODS 1, 4, 8 e 10). Por meio da gestão eficiente dos resíduos sólidos, essas organizações colaboram para a proteção do meio ambiente e o fomento à economia circular (ODS 9, 13, 15 e 17)

A aplicação de indicadores de sustentabilidade mostraram-se fundamentais para o acompanhamento do desempenho da cooperativa, permitindo a identificação de áreas de melhoria e o alinhamento contínuo com os princípios da sustentabilidade ambiental, econômica e social. Os resultados obtidos indicam que a cooperativa apresenta um desenvolvimento sustentável consistente nesses três pilares. No entanto, foi possível identificar a fragilidade no estabelecimento de parcerias estratégicas, especialmente com o poder público, o que limita sua visibilidade e capacidade de expansão.

Em síntese, a criação da cooperativa de resíduos recicláveis em Ribeirão Preto representa não apenas uma alternativa eficaz para a gestão de resíduos urbanos, mas também um importante instrumento para o desenvolvimento sustentável local. Sua consolidação evidencia o potencial transformador das cooperativas na promoção de uma sociedade mais

justa, inclusiva e ambientalmente responsável. O fortalecimento dessas iniciativas, por meio de políticas públicas, investimentos e parcerias intersetoriais, é essencial para ampliar seu impacto positivo e garantir sua sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. 2023. Disponível em <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em 06 nov. 2024.

ANJOS, E. DE O., BUENO, D., ANJOS, A. C. P., PINHEIRO, J. K., JARDIM, G. N.. Estudo de caso dos resíduos sólidos e a percepção dos habitantes urbanos e catadores na cidade de Mundo Novo - Mato Grosso do Sul. *Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS*, 9(1), 1-20, 2020. <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16218>.

ARANTES, MARCUS VINÍCIUS CARVALHO; PEREIRA, RAQUEL DA SILVA. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. In: *Revista Linceu On-line*, São Paulo, v. 11, n. 1 p. 48-66, Jan./Jun. 2021.

ARENHARDT, VALERIA. GERAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA A GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS CONFORME A PNRS E COM BASE NO MARCO ORDENADOR FORÇA MOTRIZ-PRESSÃO ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA (FPEIR). Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Nível de Doutorado em Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2019.

BESSEN, GINA RIZPAH. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BESSEN, GINA RIZPAH; GÜNTHER, WANDA MARIA RISSO; RIBEIRO, HELENA; JACOBI, PEDRO ROBERTO & DIAS, SONIA MARIA. Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, 2017. Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/159. Acesso em 20 nov. 2024.

BESSEN, GINA RIZPAH; GUNTHER, WANDA MARIA RISSO; JACOBI, PEDRO ROBERTO; DIAS, SONIA MARIA; RIBEIRO, HELENA. Avaliação da coleta seletiva por meio de indicadores de sustentabilidade em cidades brasileiras. *Desenvolv. e Meio Ambiente*, Vol. 62, p. 69-86, jul./dez, 2023. DOI: 10.5380/dma.v62i0.80790

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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 06 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.690, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das cooperativas de trabalho. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12690.htm Acesso em: 06 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.133 de 01 de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2021. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14133.htm#art182 Acesso em: 06 mai. 2024.

BRASIL. Projeto de Lei nº 203, de 1991. Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=15158>. Acesso em: 06 nov. 2024.

BRASIL. Decreto Federal 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.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Aprovada pela Portaria SEPRT nº 6.730, de 9 de março de 2020. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 mar. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Aprovada pela Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Aprovada pela Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Atualizada por diversas portarias posteriores. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Aprovada pela Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Atualizada por portarias subsequentes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 1978.

BREE, M. A. Waste and Innovation/How companies and government can interact to stimulate innovation in the Dutch waste industry. Thesis. Delft University of Technology, Delft, the Netherlands, 2005.

CARDOSO, UNIVALDO COELHO. COOPERATIVA. / UNIVALDO COELHO CARDOSO, VÂNIA LÚCIA NOGUEIRA CARNEIRO, ÉDNA RABÊLO QUIRINO RODRIGUES. – Brasília: Sebrae, 2014. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Arquivos/ebook_sebrae_cooperativa-serie-empresendimentos-coletivos.pdf Acesso 03 de mar. 2025

CARMO, M. S. D.; OLIVEIRA, J. A. P. de. The semantics of garbage and the organization of the recyclers: Implementation challenges for establishing recycling cooperatives in the city of Rio de Janeiro, Brazil. Resources, Conservation and Recycling, v. 54, n. 12, p. 1261-1268, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.04.005>. Acesso em: 17 nov. 2024.

CARVALHO, NATHAN CASTELO BRANCO DE. Cooperativismo na gestão de resíduos sólidos domiciliares em assentamentos irregulares. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-

Graduação em Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Exatas Naturais e Tecnologias, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2019.

CICLOSOFT 2023 - Panorama da Coleta Seletiva no Brasil. CEMPRE. Disponível em: <https://ciclosoft.cempre.org.br/>. Acesso em: 11 nov. 2024

COSTA, CARLA STEPHANE CAMPOS; SOUZA, SANDRA MARIA ARAÚJO DE; BEZERRA, PALOMA RAYANNE SILVA; GONÇALVES, GÊUDA ANAZILE DA COSTA. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Um Estudo de Caso Sobre a Implementação do Aterro Sanitário no Município de Esperança– PB. XXII EMGEMA- Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Nov. 2020. Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/22/anais/resumo.php?cod_trabalho=204. Acesso em: 06 nov. 2024.

COSTA, E. J. DA, SILVA, A. W. S. DA, LIMA, A. G. DA C., RICARDO, F. P. DE A., & FIGUEIRÔA, L. M. DE. ANÁLISE DO SWOT: UMA FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA GESTÃO DE RESULTADOS. *Revista Ilustração*, 5(1), 145–151, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v5i1.258>

DANDARO, FERNANDO. A Política Nacional de Resíduos Sólidos como Ferramenta para o Desenvolvimento Regional Sustentável. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 387-394, 2015.

DOUGLAS, M. *How institutions think*. Great Britain: Routledge and Kegan Paul; 1987.

FELINTO, CIBELLE MARA REZENDE & RIBEIRO, M. & FRAZÃO COSTA BRAGA, CYBELLE. Aplicação do Modelo Força Motriz-PressãoEstado-Impacto-Resposta (FPEIR) para Gestão dos Recursos Hídricos em João Pessoa-PB. *Revista DAE*, 67, 118-136, 2019. 10.4322/dae.2019.038.

FERNANDES, D. R. Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração da Estratégia. *Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais, [S. l.]*, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/54/32>. Acesso em: 07 mar. 2025.

FERREIRA, J. M. DE J. Os Desafios para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e do Novo Marco Legal de Saneamento (Lei nº 14.026/2020): um estudo de caso no Município de Tomé-Açu-Amazônia/Pará. Universidade Federal Rural da Amazônia, 2022; Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2488>. Acesso em: 15 nov. 2024

FIDELIS, R.; COLMENERO, J. C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 130, p. 152-163, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.002>. Acesso em: 17 nov. 2024.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GHISELLINI, PATRIZIA, CIALANI, CATIA, & ULGIATI, SERGIO. A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic

Systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 114, p. 11-32, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>. Acesso em: 19 nov. 2024.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. *Waste Management*, v. 45, p. 22-31, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.023>. Acesso em: 17 nov. 2024.

JACOBI, PEDRO; TEIXEIRA, MARCO ANTÔNIO C. Criação do capital social: o caso ASMARE - Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável de Belo Horizonte. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, São Paulo, v. 2, n. 2, 1997. DOI: 10.12660/cgpc.v2n2.43828. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/cgpc/article/view/43828>. Acesso em: 19 nov. 2024.

LUDWIG, CAROLINE; PERONDI, MIGUEL ANGELO; MARINI, MARCOS JUNIOR; DA SILVA, CHRISTIAN LUIZ. Desenvolvimento local e sustentável por meio das iniciativas de gestão de resíduos sólidos no município de Pato Branco –PR. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, Curitiba, v. 10, n. 02, p. 197-213, 2021.

MACHADO, RAQUEL ENGELMAN; RAFAEL, DANIELE HILGER; CABRAL, SUELI MARIA; FIGUEIRÓ, PAOLA SCHMITT. O empreendedorismo social como oportunidade de inclusão social: o caso de uma cooperativa de reciclagem. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, São Paulo, v.8, n.1, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/geas.v8i1.13761>

MAIA, H. J. L. Gestão integrada de resíduos sólidos para geração de renda e valorização de catadores e catadoras de materiais recicláveis organizados em associação. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.

MAIELLO, A., BRITTO, A. L. N. DE P., VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista De Administração Pública*, 52(1), 24–51, 2018. <https://doi.org/10.1590/0034-7612155117>

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI Jr. A.; COUTINHO; S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. *Revista Saúde Sociedade*. vol.17 no.1 p. 7-20 São Paulo Jan./Mar, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100002>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MNCR - MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. COOPAMARE completa 30 anos de fundação. 2023. Disponível em: <https://www.mnrc.org.br/noticias/blog-sudeste/coopamare-completa-30-anos-de-fundacao>. Acesso em: 20 nov. 2024.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. Organization for economic cooperation and development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OCDE, 1993.

ONU. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 19 nov. 2024.

PANZA, GRAZIELA BIZIN; OKANO, MARCELO TSUGUIO. O PAPEL DA COOPERATIVA DE RECICLAGEM NA LOGÍSTICA REVERSA DE UM SISTEMA PRODUTIVO. *South American Development Society Journal*, Vol.4 (Esp01), p.104, 2018.

PINHEL, JULIO RUFFIN. Do Lixo à Cidadania – Guia de Formação de Cooperativas de Materiais Recicláveis, 2014. Disponível em: <https://www.ipesa.org.br/arquivos/DOLIXOACIDADANIA.pdf> Acesso em: 20 nov. 2024.

RODRIGUES, GEIZIBEL LOPES; FEITOSA, MARIA JOSÉ DA SILVA; DA SILVA, GENILSON FERREIRA LOPES. Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na COOPECAMAREST em Serra Talhada – PE. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 18-38, 2015.

RUTKOWSKI, JACQUELINE. Logística reversa de embalagens: modelo de REP do Brasil. Aliança Global de Catadores e WIEGO, 2021. Disponível em: https://epr.globalrec.org/files/2023/02/Brazil-WP-Case-Sudy_PORT_FINAL.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024

RUTKOWSKI, J.E.; RUTKOWSKI, E.W. “Recycling in Brazil: Paper and Plastic Supply Chain”. *Resources*, 6, 43, 2017. Disponível em: www.mdpi.com/2079-9276/6/3/43. Acesso em: 10 nov. 2024

SANTOS, RICHARD APOLONIO; DEUS, RAFAEL MATTOS; BATTISTELLE, ROSANE APARECIDA GOMES. Cooperativas de reciclagem: Problemáticas e desafios para o desenvolvimento sustentável. *Revista Espacio*, Vol. 39, n. 26, 2018.

SINGER, PAUL. Introdução à Economia Solidária / Paul Singer – 1ª ed. – São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Introducao-economia-solidaria-WEB-1.pdf> Acesso em 01 mai. 2025.

SNIS – Sistema nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: Visão Geral ano de referência 2020. Disponível em https://www.cnmp.mp.br/portal/images/CMA/residuos/77_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VI_SAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf. Acesso em 06 nov. 2024.

SPANGENBERG, J. H.; DOUGUET, J. M.; SETTELE, J.; HEONG, K. L. Escaping the lock-in of continuous insecticide spraying in rice: developing an integrated ecological and socio-political DPSIR analysis. *Ecological Modelling*, [s.l.], v. 295, p. 188-195, 2015.

TACHIZAWA, T.; FREITAS, A. A. V. Estratégias de negócios: lógica e estrutura do universo empresarial. Rio de Janeiro: Pontal, 2004.

UNEP. Global Waste Management Outlook 2024. United Nations Environment Programme, 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 19 nov. 2024

VILLAS BOAS, ALEX, MARY RUTE GOMES ESPERANDIO, SÍLVIA CALDEIRA, AND FABIANO INCERTI. From Selfcare to Taking Care of Our Common Home: Spirituality as an Integral and Transformative Healthy Lifestyle. *Religions* 14: 1168, 2023. <https://doi.org/10.3390/rel14091168>

VILHENA, A.; LUSTOSA, D. R.; ZIGLIO, L. Guia da Cooperativa de catadores. Cempre – Compromisso Empresarial para Reciclagem, SEBRAE – Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/5-guia-da-cooperativa-de-catadores.pdf>
Acesso em 03 mar. 2025

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2009.

YOUNG, R. Knowledge Management. Tools and Techniques Manual. Asian Productivity Organization. Tokyo. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.61145/COEE1851>

APÊNDICE A

Termo de autorização do uso de imagem e dados da Empresa Barone Recicláveis

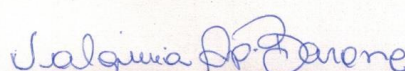


• Aparas de Papel • Pet • Alumínio
• Sucatas em Geral
www.baronereciclaveis.com.br
Fone: (16) 3617.0745

DECLARAÇÃO

Através desta, a empresa BARONE RECICLÁVEIS LTDA, empresa privada, regularmente constituída pelo CNPJ nº 23.588.880/0001-64, com sede na Av. Barão do Bananal, nº 1.750, Jd. Anhanguera, CEP 14.092-066, Ribeirão Preto – SP, representada pela sócia Valquíria Aparecida Barone, brasileira, solteira, empresária, registrada no CPF nº 175.483.548-19, RG nº 21.675.475-6 – SP, **AUTORIZA** a Engenheira CRISTIANE APARECIDA DA SILVA PANARI, portadora do RG nº 28.176.401-3, CPF nº 261.692.208-80, CREA-SP 5071004459, com endereço profissional à Rua Tocantins, nº 1.193, Ipiranga, Ribeirão Preto – SP, a fazer uso de imagens, sons, informações internas para sua tese de Mestrado junto a instituição de ensino UNAERP.

Ribeirão Preto, 07 de Abril de 2025.


BARONE RECICLÁVEIS LTDA
Valquíria Aparecida Barone

APÊNDICE B

Cadastro CNPJ da Cooperativa de Reciclagem Ribeirão Preto

		REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL	
CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA			
NÚMERO DE INSCRIÇÃO 51.903.021/0001-58 MATRIZ	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL		DATA DE ABERTURA 22/08/2023
NOME EMPRESARIAL CRRP - COOPERATIVA DE RECICLAGEM RIBEIRAO PRETO - COOPERATIVA DE TRABALHO			
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) CRRP - COOPERATIVA DE RECICLAGEM RIBEIRAO PRETO			PORTE DEMAIS
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 46.87-7-01 - Comércio atacadista de resíduos de papel e papelão			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS 46.87-7-02 - Comércio atacadista de resíduos e sucatas não-metálicos, exceto de papel e papelão 46.87-7-03 - Comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 214-3 - Cooperativa			
LOGRADOURO AV BARAO DO BANANAL		NÚMERO 1898	COMPLEMENTO *****
CEP 14.092-066	BAIRRO/DISTRITO JARDIM ZARA	MUNICÍPIO RIBEIRAO PRETO	UF SP
ENDEREÇO ELETRÔNICO CRRP.COOPERATIVARP@HOTMAIL.COM		TELEFONE (16) 3900-2142	
ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) *****			
SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 22/08/2023	
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL *****			
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****	

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 1.863, de 27 de dezembro de 2018.

Emitido no dia **22/08/2023** às **16:59:09** (data e hora de Brasília).

Página: 1/1

ANEXO A

Quadro A1 – Levantamento de indicadores de sustentabilidade baseados na literatura consultada

AUTOR (ES)	INDICADORES
BESEN (2011)	Adesão da População Atendimento aos requisitos de autogestão Atendimento aos requisitos de saúde do trabalhador Benefício aos membros Diversificação das atividades e serviços Diversificação das parcerias Equipamentos e veículos próprios/cedidos Horas trabalhadas membros/total da organização Instrumentos legais na relação com a prefeitura Membros capacitados em relação ao total Participação dos membros em reuniões Produtividade por catador Qualidade das parcerias Regularização Relação de ganho entre gêneros Renda média mensal por membro Rotatividade dos membros Segurança e saúde do trabalho Taxa de recuperação de recicláveis - TRMR Taxa de rejeito Uso de EPIs
	Adesão da população - % Catadores associados capacitados Catadores associados que atuam nos núcleos de coleta seletiva - % Catadores com vacinação em dia e exames periódicos de saúde -% Ana Cecília Novaes de Sá (2021) Cobertura do serviço - % Condições de trabalho - % Custo do programa de coleta seletiva em relação a massa coletada seletivamente- R\$/t Existência da TCR e percentual concedido para a coleta seletiva Existência de parcerias

Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva
 Massa per capita coletada seletivamente - kg/hab.ano
 Percentual de recicláveis vendidos diretamente para indústrias e/ou empresas - %
 Percentual do orçamento municipal destinado aos serviços de coleta seletiva - %
 Programas de educação e divulgação
 Realização de capacitações
 Renda média mensal dos catadores associados nos núcleos de coleta seletiva - R\$
 Taxa de recuperação de recicláveis
 Taxa de rejeitos - %
 Tipos de riscos existentes para os catadores nas associações -%

Autogestão
 Autossuficiência de equipamentos e veículos
 Benefícios aos membros
 Capacitação da organização
 Condições ambientais de trabalho
 Condições de trabalho na coleta de resíduos secos
 Diversificação de atividades e serviços
 Diversificação de parcerias
 Instrumentos legais na relação com a prefeitura
 Participação em reuniões
 Produtividade por catador
 Qualidade das parcerias
 Regularização da organização
 Relação entre gêneros
 Renda média por membro
 Rotatividade
 Saúde e segurança do trabalhador
 Taxa de rejeito
 Uso de equipamentos de proteção individual

PISANO *et al.* (2024)

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Quadro A2 – Relação dos indicadores que se repetem entre os autores estudados

INDICADORES EM COMUM	AUTOR (ES)
Instrumentos legais na relação com a prefeitura	BESEN (2011), Ana Cecília Novaes de Sá (2021) e PISANO <i>et al.</i> (2024)
Renda média mensal por membro	
Taxa de rejeito	
Adesão da População	BESEN (2011) e Ana Cecília Novaes de Sá (2021)
Atendimento aos requisitos de saúde do trabalhador	
Catadores associados capacitados	
Taxa de recuperação de recicláveis - TRMR	
Atendimento aos requisitos de autogestão	BESEN (2011) e PISANO <i>et al.</i> (2024)
Benefício aos membros	
Diversificação das atividades e serviços	
Diversificação das parcerias	
Equipamentos e veículos próprios/cedidos	
Participação dos membros em reuniões	
Produtividade por catador	
Qualidade das parcerias	
Regularização	
Rotatividade dos membros	
Segurança e saúde do trabalho	
Uso de EPIs	
Condições de trabalho	
Realização de capacitações	

Fonte: elaborado pela autora (2025).

ANEXO B

Tabela B4 – Resultados para o Indicador 4: Regularização da organização

	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
1. Estatuto Social,	1	1	1	1	1	1
2. Inscrição na Junta Comercial Estadual,	1	1	1	1	1	1
3. Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ),	1	1	1	1	1	1
4. Cadastro na Organização das Cooperativas do Estado (OCE),	0	0	0	0	1	1
5. Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros,	1	1	1	1	1	1
6. Alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal,	1	1	1	1	1	1
7. Inscrição no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS),	1	1	1	1	1	1
8. Inscrição na Caixa Econômica Federal,	1	1	1	1	1	1
9. Diretoria eleita e em exercício,	1	1	1	1	1	1
10. Registro Estadual na Secretaria do Estado da Fazenda,	1	1	1	1	1	1
11. Certificado Ambiental,	1	1	1	1	1	1
12. Atas das Assembleias Gerais,	1	1	1	1	1	1
13. Livros em dia,	1	1	1	1	1	1
14. Autorização para emissão de notas fiscais,	1	1	1	1	1	1
15. Balanço anual,	0	0	0	0	0	0
16. Recolhimento de impostos federais,	1	1	1	1	1	1
17. Recolhimento de impostos estaduais,	1	1	1	1	1	1
18. Recolhimento de impostos municipais,	1	1	1	1	1	1
19. Recolhimento de fundos obrigatórios junto à cooperativa.	1	1	1	1	1	1
Requisitos desejados	19	19	19	19	19	19
IN 04	78,95	78,95	78,95	78,95	84,21	84,21
Resultados	0,789 Favorá- vel	0,789 Favorá- vel	0,789 Favorá- vel	0,789 Favorá- vel	0,842 Favorá- vel	0,842 Favorá- vel

Tabela B7 – Cálculo do índice de sustentabilidade

	Peso	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24
Produtividade por catador	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Renda média por membro	0,95	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
Diversificação das parcerias	0,66	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Regularização da organização	0,84	0,79	0,79	0,79	0,79	0,84	0,84
Condições ambientais de trabalho	0,89	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
Uso de EPIs	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Valor Final	5,05	0,799	0,799	0,799	0,863	0,872	0,872