

**REFLEXOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA GESTÃO DE
UMA COOPERATIVA DE RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE TIMBAÚBA DOS
BATISTAS/RN: ANÁLISE DOS RESULTADOS E DESAFIOS LOCAIS.**

**REFLECTIONS OF THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY ON THE
MANAGEMENT OF A RECYCLING COOPERATIVE IN THE MUNICIPALITY OF
TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN: ANALYSIS OF RESULTS AND LOCAL
CHALLENGES.**

Any Karoliny Azevedo Ananias¹
Valquíria Melo Souza Correia²

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus impactos nas organizações e no desempenho: o caso de uma cooperativa de reciclagem em Timbaúba dos Batistas/RN. Este estudo visa discutir como a Política Nacional de Resíduos Sólidos se reflete na administração da cooperativa e no seu desempenho. Este trabalho, de cunho descritivo e abordagem qualitativa, refere-se às coletas de dados realizadas entre 2023 e 2025. O objetivo foi analisar como a cooperativa se organiza e vê as questões relativas à comercialização dos reciclados e os desafios enfrentados no cenário local. Os resultados indicam um aumento significativo no volume de resíduos comercializados durante o período analisado, o que sugere um esforço empreendido na organização da coleta e do processo de triagem bem como no envolvimento com a comunidade. No entanto, também foram encontradas restrições comuns a cidades de pequeno porte, como infraestrutura limitada, pouca valorização de materiais, como vidro e papelão, variação de preços e necessidade de suporte logístico externo. A análise mostra que, apesar de a PNRS definir diretrizes importantes, como responsabilidade compartilhada, logística reversa e valorização dos catadores, sua implementação depende, diretamente, do comprometimento das prefeituras, de investimentos constantes e da inclusão das cooperativas nas cadeias produtivas formais. É possível concluir que a cooperativa tem um papel fundamental na promoção da sustentabilidade local, contribuindo para a economia circular, para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 e 12) e para a inclusão socioeconômica dos trabalhadores. Entretanto, é fundamental fortalecer as políticas públicas e garantir o apoio institucional contínuo para expandir seu impacto e consolidar a gestão de resíduos no município.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos; reciclagem; cooperativas; sustentabilidade; economia circular.

ABSTRACT

The National Solid Waste Policy and its impacts on organizations and performance: the case of a recycling cooperative in Timbaúba dos Batistas/RN. This study aims to discuss how the National Solid Waste Policy is reflected in the cooperative's administration and performance. This descriptive work, with a qualitative approach, refers to data collected between 2023 and 2025. The objective was to analyze how the cooperative is organized, how it views issues related to the commercialization of recycled materials, and the challenges faced in the local context. The results indicate a significant increase in the volume of waste traded during the analyzed period, suggesting an effort undertaken in organizing the collection and sorting process and in engaging with the community. However, common limitations in small towns were also found, such as limited infrastructure, low valuation of materials like glass and cardboard, price fluctuations, and the need for external logistical support. The analysis shows that, although the National Solid Waste Policy (PNRS) defines important guidelines such as shared responsibility, reverse logistics, and valuing waste pickers, its implementation depends directly on the commitment of municipalities, constant investments, and the inclusion of cooperatives in formal production chains. It is possible to conclude that cooperatives play a fundamental role in promoting local sustainability, contributing to the circular economy, the Sustainable Development Goals (SDGs 11 and 12), and the socioeconomic inclusion of workers. However, it is essential to strengthen public policies and guarantee continuous institutional support to expand their impact and consolidate waste management in the municipality.

Key words: National Solid Waste Policy; Recycling; Cooperatives; Sustainability; Circular Economy.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o rápido crescimento populacional e o aumento do consumo intensificaram a produção de resíduos sólidos urbanos e expuseram limites ambientais cada vez mais claros. Esse contexto, intensificado pelo crescimento descontrolado das cidades e pela falta de práticas de descarte adequadas, evidencia a desconexão entre as dinâmicas de produção e a capacidade de absorção do meio ambiente. Ferreira e Lopes (2020) ressaltam que o crescimento urbano desordenado aumenta a geração de resíduos e intensifica os efeitos prejudiciais à qualidade de vida e ao equilíbrio dos ecossistemas.

Os efeitos desse modelo de consumo se tornam particularmente visíveis quando se observa que o volume de resíduos cresce em ritmo superior ao da própria população, conforme apontam estudos nacionais recentes. Queiroz et al. (2019) enfatizam que o acúmulo de resíduos e a falta de capacidade dos serviços públicos para gerenciar essa demanda impactam diretamente as cidades, sobrecarregando os aterros, complicando a coleta e agravando questões ambientais. Nesse cenário, é fundamental reconsiderar as práticas sociais e as políticas públicas focadas na gestão integrada, na reutilização de materiais e na expansão das ações de reciclagem.

A instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei n.º 12.305/2010, foi um marco importante ao definir diretrizes para a gestão apropriada de resíduos em todo o país. Um de seus princípios é a responsabilidade conjunta pelo ciclo de vida dos produtos, que envolve o Estado, setor privado e sociedade, além do estímulo à logística reversa e à economia circular (BRASIL, 2016). A PNRS também valoriza as cooperativas de catadores como agentes essenciais para diminuir a destinação inadequada e fomentar a inclusão social por meio da reciclagem.

Apesar dos progressos legais, a aplicação eficaz das diretrizes da PNRS enfrenta desafios significativos. De acordo com informações da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA, 2024), no Brasil, apenas uma pequena fração dos resíduos sólidos urbanos é reciclada, o que demonstra que uma grande parte do potencial de reaproveitamento ainda não foi utilizada.

Em cidades menores, como no caso de Timbaúba, o desafio é ainda maior, uma vez que a escassez de recursos financeiros, técnicos e estruturais impede a implementação de programas contínuos de coleta seletiva e logística reversa. Nesse sentido, as cooperativas são de extrema importância, uma vez que, além de auxiliarem no manejo adequado dos resíduos, elas promovem a geração de renda, a inclusão produtiva e o fortalecimento comunitário.

Assim, para entender os avanços e as limitações das políticas públicas ambientais locais, é fundamental investigar como essas organizações fazem frente a essas realidades. Na sequência, será apresentado o estudo focado na avaliação do desempenho de uma cooperativa localizada em Timbaúba dos Batistas/RN, uma cidade de pequeno porte localizada na região semiárida do estado. O estudo inclui dados coletados de 2023 a 2025 e tem como objetivo entender de que maneira a PNRS afeta as práticas de gestão da cooperativa, seus resultados socioeconômicos e os obstáculos que precisam ser superados diariamente.

Ao examinar o processo de triagem, a comercialização dos materiais e as condições estruturais disponíveis, o trabalho procura identificar tanto os avanços alcançados quanto os fatores que dificultam a consolidação de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos. O objetivo principal é analisar os efeitos da PNRS na operação da cooperativa, levando em conta sua organização administrativa, os materiais reciclados, a rentabilidade, o impacto das flutuações do mercado e o envolvimento da comunidade local. Parte-se da ideia de que a implementação eficaz das diretrizes da política pode reforçar a sustentabilidade ambiental, aumentar a rentabilidade da reciclagem e fomentar a inclusão social.

Ademais, esta pesquisa dialoga com a Agenda 2030 da ONU, particularmente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11 e 12, que enfatizam a importância de fomentar

idades sustentáveis, consumo consciente e ações que incentivem a economia circular (IPEA, 2025). Dessa forma, ao examinar a realidade de Timbaúba dos Batistas, procura-se contribuir para o debate acerca dos efeitos das políticas públicas ambientais em cidades pequenas, fornecendo recursos para o aperfeiçoamento da gestão de resíduos sólidos a nível local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a responsabilidade compartilhada

Criada pela Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um marco importante na gestão de resíduos no Brasil. Ela traz princípios e diretrizes que visam prevenir, reduzir e garantir uma destinação adequada ao meio ambiente. Um de seus pilares é a responsabilidade compartilhada ao longo do ciclo de vida dos produtos, que inclui fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e autoridades públicas, todos responsáveis por reduzir os efeitos ambientais resultantes da produção de resíduos (BRASIL, 2010).

Entre os instrumentos que a política oferece, destaca-se a logística reversa, que cria mecanismos para devolver produtos e embalagens ao setor produtivo depois do consumo. Isso aumenta as chances de reutilização e ajuda a diminuir a quantidade de resíduos enviados aos aterros sanitários. Além disso, a PNRS orienta a elaboração de planos de gerenciamento integrado, incentiva a coleta seletiva e reconhece a relevância social e econômica dos catadores e cooperativas de reciclagem, colocando-os como agentes indispensáveis na operacionalização da política (PNRS, 2022).

Embora a legislação represente um progresso, sua aplicação ainda se depara com obstáculos consideráveis, principalmente em razão das restrições técnicas e financeiras dos municípios, da ausência de infraestrutura e da fraca adesão a programas contínuos de coleta seletiva. Por isso, é fundamental entender como a PNRS se aplica na prática, especialmente em comunidades de menor porte. Assim, pode-se avaliar melhor se suas ações estão sendo efetivas e atendendo às necessidades locais (BRASIL, 2010; PNRS, 2022).

2.2 Logística reversa, economia circular e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Conforme a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa consiste em um conjunto de ações que inclui a coleta e a reinserção de resíduos no setor produtivo, possibilitando o reaproveitamento ou o descarte adequado desses materiais. Esse conceito fortalece a noção de economia circular, que visa substituir o modelo tradicional de produção linear por ciclos constantes de reutilização. Dessa forma, é possível poupar recursos naturais e diminuir a produção de resíduos (IPEA, 2021).

A economia circular está alinhada à Agenda 2030 da ONU, particularmente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis), que promovem a utilização eficiente dos recursos e incentivam a reciclagem e o manejo sustentável de resíduos (ONU, 2015; PNRS, 2022).

2.3 O papel das cooperativas de reciclagem e dos catadores

As cooperativas e as associações de catadores têm um papel fundamental na execução da PNRS, realizando a triagem, a separação e a comercialização de materiais recicláveis. Além

de contribuírem para a redução do volume de resíduos enviados a aterros sanitários, essas organizações promovem a inclusão social, geram oportunidades de emprego e fortalecem as comunidades (IPEA, 2021).

Jacobi (2018) destaca que o engajamento social e a gestão colaborativa fortalecem o papel ativo das cooperativas, consolidando sua participação nas políticas ambientais. Besen (2019) ressalta que a falta de infraestrutura, as flutuações nos preços dos materiais recicláveis e a falta de suporte técnico são obstáculos ao progresso das associações de catadores, e que a ausência de suporte técnico dificulta o desenvolvimento das associações de catadores.

Documentos do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR, 2020) apontam que as cooperativas executam funções essenciais que muitos municípios não conseguem desempenhar, especialmente em regiões de menor porte. Em contrapartida, o CEMPRE (2022) aponta que a atuação dos catadores aumenta a eficiência da coleta seletiva, reduz os custos para os municípios e contribui para a sustentabilidade ambiental. Embora a PNRS tenha sido oficialmente reconhecida, ainda são necessárias políticas sólidas de capacitação, suporte logístico, infraestrutura adequada e integração às cadeias produtivas formais para o fortalecimento das cooperativas (BRASIL, 2010; IPEA, 2021; MNCR, 2020).

2.4 Indicadores, desafios e políticas complementares no Brasil

Os indicadores nacionais demonstram avanços restritos na gestão de resíduos sólidos. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2023), apenas cerca de 4% dos resíduos sólidos urbanos são reciclados no país. Além disso, muitos municípios ainda utilizam lixões ou aterros controlados, contrariando as metas da PNRS.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022) destaca desafios como:

- Falta de investimentos contínuos em programas municipais;
- Inexistência de educação ambiental permanente;
- Oscilação dos preços dos materiais recicláveis;
- Dificuldade de inserção das cooperativas nas cadeias produtivas formais.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 (ABREMA, 2024), o volume de resíduos gerados continua crescendo acima da taxa de reciclagem, ampliando a distância entre consumo e reaproveitamento. Assim, reforça-se a necessidade de políticas que ampliem a logística reversa, fortaleçam cooperativas e promovam educação ambiental.

2.5 Modelos de gestão de resíduos em municípios do semiárido

Os municípios de pequeno porte do semiárido brasileiro enfrentam particularidades em sua gestão de resíduos, decorrentes de limitações estruturais, climáticas e financeiras. Segundo o IPEA (2021), esses municípios dependem fortemente de arranjos locais e iniciativas comunitárias para viabilizar a coleta seletiva e o tratamento adequado dos resíduos.

Entre os modelos mais adotados, destacam-se:

- Consórcios intermunicipais, que permitem o compartilhamento de custos;
- Centros de triagem de pequeno porte, adaptados à baixa geração de resíduos;
- Parcerias com cooperativas locais, que funcionam como principal agente operacional;

- Programas educativos comunitários, essenciais para a adesão da população.

Apesar da existência da PNRS, municípios pequenos carecem de recursos financeiros, apoio técnico e políticas permanentes capazes de estruturar sistemas estáveis de reciclagem. Essa falta de suporte amplia desigualdades regionais e limita o alcance das metas nacionais de sustentabilidade.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, conduzida por meio de um estudo de caso em uma cooperativa de reciclagem situada no município de Timbaúba dos Batistas – RN, Figura 1. O objetivo do estudo foi examinar o funcionamento da cooperativa, identificando suas estratégias de gestão, o perfil dos materiais processados, os fatores que afetam sua sustentabilidade econômica e os principais obstáculos encontrados em suas atividades diárias.

Figura 1 – Estrutura e materiais recicláveis armazenados na cooperativa



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Optou-se pelo método de estudo de caso por possibilitar a investigação do funcionamento da cooperativa em seu contexto operacional, levando-se em conta suas condições particulares e dinâmicas internas. De acordo com Yin (2015), esse método é recomendado para a compreensão de fenômenos contemporâneos em seu contexto natural. Dessa forma, o estudo de caso permitiu uma análise da estrutura do trabalho, do processo de reciclagem e dos obstáculos enfrentados pela cooperativa, conectando esses elementos às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O estudo, realizado entre 2023 e 2025, teve como objetivo examinar o funcionamento da cooperativa de reciclagem de Timbaúba dos Batistas/RN. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado com nove perguntas abertas, desenvolvido para examinar elementos fundamentais da atividade da cooperativa. Entre os assuntos discutidos, sobressaíram-se: (i) os materiais reciclados e seus níveis de lucratividade, por exemplo, “Quais materiais geram mais lucro para a associação?” e “Quais materiais têm menor lucratividade?”; (ii) a definição das operações, como “Quais materiais são reciclados pela associação?”; (iii) dados sobre os valores dos materiais; e (iv) problemas específicos enfrentados pelos cooperados, como a recusa em trabalhar com vidro.

Através da plataforma Microsoft Forms, o questionário foi disponibilizado de forma digital, facilitando uma coleta de dados prática, estruturada e confiável. O cooperado encarregado da gestão administrativa da instituição, escolhido como responsável por reunir as informações operacionais e financeiras essenciais para o estudo, recebeu o *link* de acesso

diretamente. Apesar de a cooperativa contar com dez associados, com sete deles ativos, escolheu-se o gestor como informante-chave por sua perspectiva abrangente sobre o funcionamento da entidade. As respostas foram organizadas em planilhas eletrônicas (Excel/Google Sheets) e analisadas por meio de métodos de estatística descritiva simples. Como todas as perguntas foram respondidas, não houve dados ausentes. Entre as limitações, destaca-se a coleta baseada em um único respondente, o que impede a comparação de percepções individuais, entretanto, tal escolha assegura a precisão e a centralização das informações administrativas necessárias para a análise.

Além das informações primárias coletadas por meio do questionário direcionado ao gestor da cooperativa, o estudo também fez uso de dados secundários oriundos de fontes documentais, com destaque para o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 (ABREMA, 2024). Ao comparar a realidade operacional da cooperativa com o panorama nacional da reciclagem, essa combinação de dados possibilitou a contextualização dos resultados. Suplementarmente, a Figura 2 mostra os principais equipamentos usados pela associação, como a prensa hidráulica, a balança industrial e os equipamentos de proteção individual (EPIs). Esses itens representam ganhos estruturais significativos para a realização das atividades de triagem e a venda de materiais recicláveis.

Figura 2 – Equipamentos utilizados nas atividades cotidianas.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Assim, a análise metodológica permitiu relacionar as políticas públicas vigentes ao contexto socioambiental local, articulando esses elementos com a dinâmica econômica e operacional da cooperativa. Por sintetizar os procedimentos de coleta, tratamento e interpretação dos dados, o Quadro 1 apresenta, de forma objetiva, a estrutura metodológica adotada no estudo. Como a pesquisa possui caráter descritivo e documental, sem experimentos ou intervenções diretas com seres humanos, não houve necessidade de submissão ao comitê de ética ou autorização institucional.

Quadro 1 - Síntese metodológica

Elemento	Descrição
Tipo de pesquisa	Descritiva
Abordagem	Qualitativa, com apoio quantitativo (estatística e descritiva)
Método	Estudo de caso (YIN, 2015)
Local de pesquisa	Cooperativa de reciclagem em Timbaúba dos Batistas – RN
Instrumento de coleta de dados	Questionário via Google Forms e análise documental (ABREMA, 2024)
Período de pesquisa	2023 a 2025
Amostra	Cooperados da cooperativa de reciclagem
Técnica de análise de dados	Análise qualitativa e estatística descritiva com apoio do Excel
Aprovação ética	Não se aplica (pesquisa sem intervenção direta com seres humanos)

Fonte: Autoria própria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo se baseia no balanço anual das empresas envolvidas na coleta e comercialização de materiais recicláveis na cidade de Timbaúba dos Batistas – RN. Esse balanço compila informações quantitativas sobre as quantidades de resíduos coletados, triados e comercializados, permitindo uma avaliação do progresso das práticas de reciclagem locais, como ilustrado na Figura 3. Ao contrário da versão anterior, os resultados, agora, são avaliados de forma crítica, interpretados com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e comparados com pesquisas que discutem os desafios estruturais enfrentados por cooperativas e catadores no Brasil.

Figura 3 – Materiais recicláveis da Cooperativa de Timbaúba dos Batistas - RN



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Conforme os registros coletados, houve um aumento significativo na quantidade total de materiais recicláveis vendidos entre 2023 e 2025, conforme demonstrado na Tabela 1. Ao observar-se a variação percentual, verifica-se que o volume vendido cresceu 36,2% de 2023 a 2024 e mais 6,7% de 2024 a agosto de 2025, resultando em um aumento acumulado de cerca de 45% no período analisado. Esse crescimento indica um reforço na triagem, na estrutura interna e no envolvimento da comunidade, elementos fundamentais para a consolidação da gestão compartilhada de resíduos sólidos estabelecida pela PNRS. No entanto, o crescimento mais lento previsto para 2024 e 2025 indica que a cooperativa pode estar lidando com restrições estruturais comuns em municípios de pequeno porte, conforme sugerido por Besen (2019) e Jacobi (2018).

Tabela 1 – Controle de quilos vendidos da Associação de Reciclagem de Timbaúba dos Batistas/RN

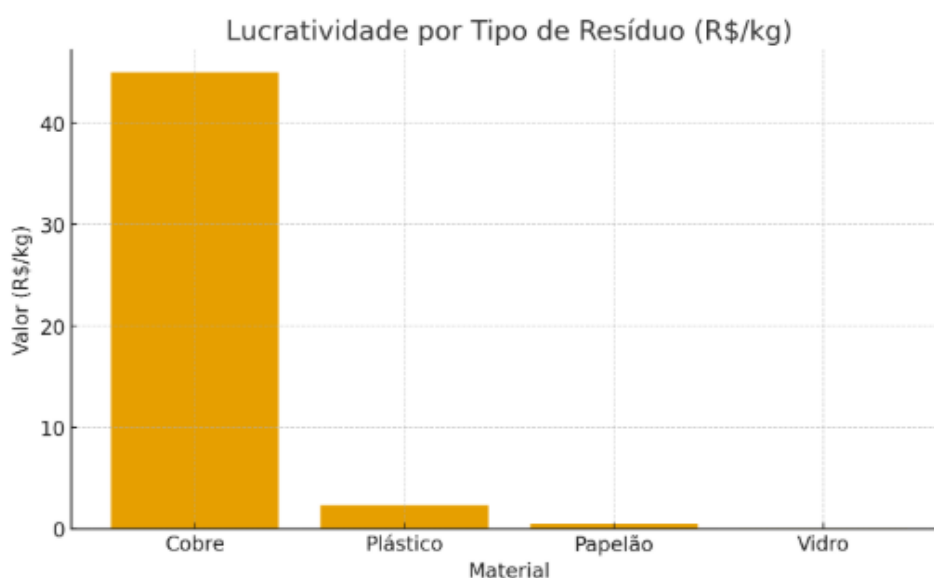
Ano	Total (kg)
2023	27.789
2024	37.854
2025 (até agosto)	40.410

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Em relação ao cenário nacional, a taxa de reciclagem no Brasil continua baixa, cerca de 4% dos resíduos sólidos urbanos, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 (ABREMA, 2024). Essa diferença ressalta a efetividade das iniciativas locais em Timbaúba dos Batistas, onde a atuação coordenada das cooperativas e empresas associadas possibilitou resultados mais significativos do que a média do país. A gestão colaborativa, o suporte institucional e o envolvimento da comunidade na coleta e na separação dos materiais são alguns dos fatores explicativos.

A lucratividade por tipo de resíduo demonstrou disparidades econômicas significativas. O cobre (R\$ 45,00/kg) e o alumínio são destacados como materiais com alto valor comercial, ao passo que o plástico (R\$ 2,30/kg) ocupa uma posição intermediária, e o papelão (R\$ 0,50/kg) e o vidro (R\$ 0,08/kg) oferecem retornos baixos. A Figura Gráfico 1 – Lucratividade por tipo de resíduo, apresentada a seguir, demonstra essas variações e destaca o efeito direto na renda dos cooperados.

Gráfico 1 – Lucratividade por tipo de resíduo.



Fonte: Autoria própria (2025).

Essa diferença afeta diretamente o comportamento dos cooperados, pois o modelo de pagamento baseado na produtividade tende a incentivar a priorização dos materiais mais valiosos economicamente. Embora possa resultar em um aumento de renda individual, essa dinâmica prejudica a coleta completa dos resíduos de baixo valor, em desacordo com o princípio da valorização de todos os resíduos, conforme estabelecido pela PNRS. Pesquisas de Jacobi (2018), Medina (2007) e Besen (2019) indicam que esse fenômeno é frequente em cooperativas brasileiras e resulta da desvalorização histórica do trabalho dos catadores e da dependência dos preços de mercado.

Outro aspecto importante diz respeito à logística de transporte dos materiais, mostrado na Figura 4, que é feita gratuitamente somente quando o volume mínimo do caminhão é alcançado. Essa situação diminui os custos operacionais, porém, gera uma dependência logística que complica o transporte de resíduos de baixo valor agregado, como papelão e vidro. Essa situação destaca a importância de políticas municipais contínuas de incentivo, além de mecanismos de logística reversa mais robustos, conforme estipulado pela PNRS.

Figura 4 – Transporte dos Materiais da Cooperativa



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao analisar esses dados em relação ao contexto nacional, nota-se que apenas 4% dos resíduos sólidos urbanos são reciclados no Brasil (ABREMA, 2024). Apesar de a cooperativa de Timbaúba dos Batistas ter um desempenho acima da média nacional em seu contexto, o impacto real ainda depende do quanto esse volume representa em relação à geração total de resíduos do município. Levando-se em conta os dados médios do SNIS e uma estimativa populacional de cerca de 2.400 habitantes, com uma geração média de 0,8 kg de resíduos por pessoa por dia, calcula-se que a cidade produza, aproximadamente, 700.000 kg de resíduos anualmente. Assim, em 2025, com 40.410 kg reciclados até agosto, a cooperativa é responsável por cerca de 5,8% da gestão total dos resíduos do município. Esse valor, embora superior à média nacional, revela que ainda há um amplo espaço para a ampliação da coleta seletiva e o fortalecimento da economia circular.

Do ponto de vista socioambiental, os progressos notáveis na cooperativa estão diretamente relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 e 12. No entanto, existem desafios: a valorização desigual dos materiais recicláveis, a flutuação dos preços de mercado, a infraestrutura limitada e a falta de políticas municipais contínuas afetam a estabilidade financeira e operacional da cooperativa.

Com base nos dados e na literatura, também foi possível sugerir cenários futuros. Caso o vidro fosse valorizado, a cooperativa poderia elevar sua receita sem precisar ampliar a coleta. Se a logística reversa fosse oficializada com o comércio local, os cooperados teriam estabilidade financeira e renda mínima assegurada. Se o município oferecesse subsídios para a reciclagem de materiais de baixo valor, como papelão e vidro, a taxa de reciclagem poderia aumentar consideravelmente, permitindo uma conformidade mais efetiva com as diretrizes da PNRS.

Em resumo, os resultados mostram progressos significativos na gestão de resíduos em Timbaúba dos Batistas, mas também indicam deficiências que dificultam a plena implementação da PNRS. A sustentabilidade da cooperativa depende da integração entre políticas públicas, valorização de materiais menos lucrativos, expansão da infraestrutura e reconhecimento socioeconômico dos catadores. A experiência analisada demonstra tanto o potencial transformador das cooperativas quanto os obstáculos estruturais que precisam ser superados para estabelecer uma economia circular eficaz no município.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa possibilitou a compreensão da estrutura da gestão de resíduos sólidos em Timbaúba dos Batistas/RN, evidenciando progressos importantes na organização da coleta, na venda dos materiais e na colaboração entre cooperativa, comunidade e empresas associadas. A análise dos dados de 2023 a 2025 mostrou um aumento significativo na quantidade de materiais recicláveis vendidos. No entanto, também foram identificados desafios estruturais comuns em municípios de pequeno porte, como infraestrutura limitada, valorização econômica desigual entre os resíduos e dependência de logística gratuita para transporte.

Ao analisar o objetivo principal de avaliar os impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) na prática da reciclagem em nível local, ficou evidente que, apesar da PNRS fornecer diretrizes relevantes, sua eficácia depende de ações municipais sólidas e da habilidade organizacional das cooperativas. No caso analisado, o aumento acumulado de cerca de 45% no volume reciclado indica que a cooperativa está progredindo em direção aos objetivos de valorização dos resíduos. No entanto, a baixa rentabilidade do papelão e do vidro, aliada à instabilidade dos mercados, restringe a adesão completa ao princípio da valorização de todos os materiais estabelecidos na PNRS.

Os resultados alcançados ajudam a entender as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais da reciclagem na região semiárida do Rio Grande do Norte. Como contribuições relevantes, destacam-se a identificação do impacto do modelo de remuneração por produtividade na priorização de materiais de maior valor, a comprovação de que a cooperativa obtém um desempenho superior à média nacional de reciclagem e a ilustração de como práticas locais apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 e 12). Além disso, a pesquisa destaca a importância estratégica das cooperativas como agentes de inclusão social e impulsionadoras da economia circular, apesar das limitações estruturais.

Com base nos resultados, recomenda-se o fortalecimento das políticas públicas municipais que incentivam a coleta seletiva, a criação de mecanismos de valorização para resíduos com baixo retorno financeiro, como vidro e papelão, a expansão de parcerias para logística reversa e a oferta de treinamentos técnicos para melhorar a eficiência operacional da cooperativa. Além disso, recomenda-se que pesquisas futuras explorem indicadores de eficiência, efeitos socioeconômicos e métodos de financiamento que possibilitem a implementação da economia circular em cidades menores. Essas ações são fundamentais para fortalecer a sustentabilidade financeira, ambiental e social da cooperativa, além de alinhar o município de maneira mais eficaz às diretrizes da PNRS e da Agenda 2030.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024*. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 53–54.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022*. São Paulo: ABRELPE, 2022.

BESEN, Gina Rizpah. *Gestão participativa e inclusão social na cadeia da reciclagem no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2019.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 30 out. 2025.

BRASIL. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e legislação correlata*. 3. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. (Série Legislação, n. 230). Acesso em: 21 set. 2025.

FERREIRA, Maria da Consolação; LOPES, Joselaine Ferreira. O crescimento populacional e os impactos ambientais. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 5, n. 6, p. 188–195, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/crescimento-populacional>. Acesso em: 30 out. 2025.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos*. Brasília: IPEA, 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis*. Brasília: IPEA, 2025. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>. Acesso em: 10 out. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *ODS 12 – Consumo e produção responsáveis*. Brasília: IPEA, 2025. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: 10 out. 2025.

JACOBI, Pedro Roberto. *Educação ambiental, participação e governança: desafios para a sustentabilidade*. São Paulo: Cortez, 2018.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova York: ONU, 2015.

PNRS – PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. *Versão Revisada 2022*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma>. Acesso em: 4 nov. 2025.

QUEIROZ, T. L. et al. *Crescimento populacional e a geração de resíduos sólidos*. Belém: Universidade do Estado do Pará, 2019.

REVISTAFT. A importância da política pública ambiental na gestão de resíduos sólidos e proteção do meio ambiente. *RevistaFT*, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-importancia-da-politica-publica-ambiental-na-gestao-de-residuos-solidos-e-protecao-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 29 out. 2025.

SENADO NOTÍCIAS. Brasil recicla apenas 13% do que é jogado fora. *Agência Senado*, Brasília, DF, 23 abr. 2010.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2023*. Brasília: Ministério das Cidades, 2023.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.