



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FRANCISCO FLORÊNCIO RODRIGUES DE PINHO

**PROGRAMA “RECICLA MAIS” NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DE FORTALEZA**

FORTALEZA

2025

FRANCISCO FLORÊNCIO RODRIGUES DE PINHO

PROGRAMA “RECICLA MAIS” NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DE FORTALEZA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental
do Centro de Tecnologia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do grau de bacharel em Engenharia
Ambiental.

Orientador: Prof Dra. Ana Bárbara de Araújo
Nunes

FORTALEZA

2025

FRANCISCO FLORÊNCIO RODRIGUES DE PINHO

PROGRAMA “RECICLA MAIS” NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DE FORTALEZA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental
do Centro de Tecnologia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do grau de bacharel em Engenharia
Ambiental.

Orientador: Prof. Dra. Ana Bárbara de Araújo
Nunes

Aprovada em: 25 / 02 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Lucas Freire de Holanda
(Secretaria de Meio Ambiente - UFC)

Dra Juliana Monteiro da Silva
(Secretaria de Meio Ambiente - UFC)

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Além do meu irmão, que sempre me estimulou a seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero expressar minha gratidão a Deus pela vida e por todas as experiências que moldaram minha trajetória. Cada vitória, desafio, aprendizado e momento de alegria contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, Tânia Maria e Antonio Wilson, sou profundamente grato por todo o amor, ensinamentos e apoio que me deram ao longo da vida. Suas orientações, correções e incentivos foram essenciais para minha formação como pessoa. Cada conquista minha é, de alguma forma, uma conquista de vocês também.

Ao meu irmão, Wilson Neto, meu parceiro de tantas histórias e memórias. Compartilhamos o mesmo espaço, as mesmas alegrias, os mesmos desafios e momentos que só poderiam ser vividos com alguém tão próximo como você.

Aos meus colegas do Marília, Rafael e Gabriel que me mostraram o verdadeiro significado da amizade dentro do curso. Com eles, aprendi, cresci, sorri e superei obstáculos. Hoje, me formo sabendo que essa conquista é resultado de um esforço coletivo.

À professora Ana Bárbara, que, além de me orientar com dedicação e sabedoria, foi uma mentora incansável durante minha jornada no curso. Sua paciência, clareza e apoio foram fundamentais para que eu superasse minhas limitações.

Aos Dr. Lucas Freire de Holanda e Dra Juliana Monteiro da Silva, que gentilmente aceitaram participar da banca examinadora, meu sincero agradecimento por contribuírem para este momento tão significativo.

A todos que fizeram parte dessa conquista, cada um de vocês teve um papel único e especial. Muito obrigado por compartilharem comigo essa realização!

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos é um desafio crescente para grandes cidades, como Fortaleza, que enfrenta dificuldades relacionadas à gestão adequada dos resíduos recicláveis. Nesse contexto, o programa "Recicla Mais" foi implementado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza como parte das estratégias para ampliar a coleta seletiva em condomínios residenciais, promovendo o reaproveitamento de materiais e incentivando a inclusão social dos catadores. O presente estudo visa avaliar o impacto e a eficiência do programa, investigando as demandas ambientais e urbanas que motivaram sua criação, analisando seus benefícios socioambientais e avaliando sua estrutura, metodologia e resultados preliminares. A pesquisa baseou-se em um levantamento documental e na análise de dados operacionais do programa, obtidos por meio de órgãos municipais. Os resultados demonstram que, embora o "Recicla Mais" tenha promovido avanços na coleta seletiva e na valorização dos resíduos recicláveis, ainda enfrenta desafios relacionados à adesão dos condomínios, infraestrutura de coleta e engajamento da população. O estudo conclui que a ampliação da cobertura do serviço, a melhoria na comunicação com os moradores e o fortalecimento da estrutura de triagem são fatores essenciais para o sucesso do programa e para a promoção de um modelo mais sustentável de gestão de resíduos sólidos na cidade.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; Coleta seletiva; Reciclagem; Sustentabilidade; Fortaleza

ABSTRACT

The management of municipal solid waste is an increasing challenge for large cities such as Fortaleza, which faces difficulties related to the proper management of recyclable waste. In this context, the "Recicla Mais" program was implemented by the Municipality of Fortaleza as part of strategies to expand selective waste collection in residential condominiums, promoting material reuse and encouraging the social inclusion of waste pickers. This study aims to evaluate the impact and efficiency of the program by investigating the environmental and urban demands that led to its creation, analyzing its socio-environmental benefits, and assessing its structure, methodology, and preliminary results. The research was based on a documental survey and an analysis of the program's operational data obtained through municipal agencies. The results show that, although "Recicla Mais" has contributed to advancements in selective waste collection and the valorization of recyclable waste, it still faces challenges related to condominium participation, collection infrastructure, and public engagement. The study concludes that expanding service coverage, improving communication with residents, and strengthening the sorting infrastructure are essential factors for the program's success and for promoting a more sustainable solid waste management model in the city.

Keywords: Solid waste management; Selective waste collection; Recycling; Sustainability; Fortaleza

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Legislação sobre Resíduos Sólidos	4
3.1.1 Contexto Federal: Brasil	4
3.1.2 Contexto Estadual: Ceará	5
3.1.3 Contexto Municipal: Fortaleza	6
3.1.4 Legislação Aplicável aos Resíduos Sólidos Recicláveis	7
3.1.5 Panorama de Coleta Seletiva nas Capitais Brasileiras	9
4. METODOLOGIA	14
4.1 Levantamento de Informações	14
4.2 Seleção e Análise de Dados do Programa "Recicla Mais"	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5.1. Investigação das Demandas Ambientais e Urbanas	17
5.2. Benefícios Socioambientais do Programa	21
5.3. Avaliação da Estrutura e Metodologia do Serviço	22
5.4. Desafios e Oportunidades de Melhoria	25
6. CONCLUSÕES	29
7. REFERÊNCIAS	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Ranking da Taxa de Recicláveis Recuperados por capital.....	10
Quadro 02 – Fórmula do Cálculo da Taxa de recuperação de recicláveis	11
Quadro 03 – Abrangência do Serviço de Coleta de Recicláveis por Região	12
Quadro 04 – Questionário aplicado.....	15
Quadro 05 – Organograma da equipe de engajamento	16
Quadro 06 – Estrutura do Programa Fortaleza Limpa/Mais Fortaleza	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Componentes do serviço “Recicla Mais”	22
Figura 02 – formulário de cadastro do “Recicla Mais”	23
Figura 03 – Mapa de Fortaleza com a área atendida pelo programa “Recicla Mais”	25
Figura 04 – Cálculo do potencial do condomínio.....	26

1. INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos representa um desafio significativo para cidades em crescimento acelerado, como Fortaleza, capital do Ceará. Com uma população de aproximadamente 2,7 milhões de habitantes, a cidade gera cerca de 120 mil toneladas de resíduos sólidos por mês, o que equivale a aproximadamente 1,6 kg por habitante diariamente (Diário do nordeste, 2023). Diante desse cenário, a implementação de programas eficazes de coleta seletiva torna-se essencial para mitigar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade urbana.

Em resposta a essa demanda, a Prefeitura de Fortaleza lançou o serviço "Recicla Mais", visando ampliar a coleta seletiva porta a porta nos condomínios residenciais. O programa busca não apenas aumentar a taxa de reciclagem, mas também engajar a comunidade, na prática da separação correta dos resíduos recicláveis. A meta estabelecida é alcançar uma taxa de reciclagem de 50% dos resíduos sólidos urbanos em um período de oito anos (Almeida, 2024).

Em 2021, os programas de coleta seletiva da cidade, (sem incluir o "Recicla Mais"), possibilitaram o recolhimento de mais de 155 mil toneladas de resíduos nos Ecopontos distribuídos pelos bairros de Fortaleza (Vieira, 2022). Além disso, iniciativas como o programa "Re-ciclo" complementam os esforços de coleta seletiva, conectando catadores a moradores que desejam reciclar, promovendo inclusão social e geração de renda (Fortaleza, 2023).

A escolha do tema deste trabalho justifica-se pela relevância crescente da gestão de resíduos sólidos no contexto urbano, especialmente diante dos desafios ambientais e sociais enfrentados por grandes cidades como Fortaleza, como por exemplo: a expressiva atuação de catadores de materiais recicláveis que dependem da coleta informal para sua subsistência, evidenciando a necessidade de políticas públicas que promovam a inclusão socioeconômica desses trabalhadores, além da ineficiência na destinação dos resíduos sólidos urbanos que resulta em descarte inadequado, permitindo que esses materiais sejam transportados pelas chuvas para rios e oceanos, contribuindo significativamente para a poluição marinha e comprometendo a balneabilidade das praias da cidade, impactando tanto o meio ambiente quanto o setor turístico. Ademais, a falta de infraestrutura adequada para a gestão de resíduos sólidos, aliada à ausência de políticas públicas eficazes, agrava a situação, tornando urgente a implementação de soluções tecnológicas, políticas e econômicas para mitigar esses desafios. Nesse contexto, o programa "Recicla Mais" surge como uma iniciativa inovadora ao implementar a coleta seletiva porta a porta em condomínios residenciais, promovendo a

inclusão social de catadores, a valorização de materiais recicláveis e a redução da quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários. Este estudo é relevante para compreender os impactos do programa na sustentabilidade local, avaliar sua eficiência e identificar lacunas e oportunidades para o aprimoramento da gestão de resíduos. Ao abordar um serviço público de grande potencial transformador, esta pesquisa contribui para o fortalecimento das políticas públicas e para a conscientização ambiental da população.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Avaliar o impacto e a eficiência do programa "Recicla Mais" de coleta seletiva em Fortaleza-CE.

Objetivos Específicos:

- I) Investigar as demandas ambientais e urbanas que motivaram a criação do programa "Recicla Mais" em Fortaleza, analisando o contexto de gestão de resíduos sólidos na cidade.
- II) Analisar os principais benefícios socioambientais do programa para os condomínios participantes e a população em geral.
- III) Avaliar a estrutura, metodologia e os resultados preliminares do programa, identificando possíveis áreas para melhorias.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Legislação sobre Resíduos Sólidos

3.1.1 Contexto Federal: Brasil

A gestão de resíduos sólidos no Brasil é regulamentada principalmente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010. Esta legislação foi criada com o objetivo de promover o manejo integrado e sustentável dos resíduos sólidos, destacando-se por enfatizar a **responsabilidade compartilhada** entre governos, setor privado e sociedade civil. Seu foco está em implementar um sistema que minimize os impactos ambientais e promova a sustentabilidade. Entre os princípios mais importantes da PNRS, estão a **redução da geração de resíduos**, o incentivo à **reutilização e reciclagem**, e o tratamento adequado dos resíduos. A PNRS também visa a promoção da **logística reversa**, que incentiva a devolução dos produtos pós-consumo ao ciclo produtivo, com o intuito de aproveitá-los e reduzir a pressão sobre os aterros sanitários (Brasil, 2010).

Essa política não apenas aborda a questão ambiental, mas também **prioriza a inclusão social**, por meio do reconhecimento da importância dos catadores de materiais recicláveis. A PNRS estabelece que essas cooperativas e associações desempenham um papel crucial na cadeia de reciclagem e na concretização das metas de sustentabilidade, sendo que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) destaca que os catadores são responsáveis por quase 90% de todo o material reciclável coletado no Brasil (IPEA.2016). Outro aspecto relevante da PNRS é a **hierarquia de resíduos**, que orienta a gestão, estabelecendo que as ações preventivas, como a **não geração e reutilização** dos resíduos, devem ser priorizadas, seguidas pela **reciclagem**, e, por último, a **destinação final** dos resíduos nos aterros sanitários (Brasil, 2010).

Complementando a PNRS, a Resolução CONAMA nº 275/2001 padroniza a identificação de recipientes de coleta seletiva, o que facilita a separação e o transporte dos materiais recicláveis. A adoção de cores específicas para os tipos de resíduos (azul para papel e papelão, vermelho para plásticos, verde para vidros e amarelo para metais) é uma das medidas essenciais para organizar e facilitar o processo de coleta, tanto para consumidores quanto para os operadores do sistema de coleta seletiva (CONAMA, 2001).

Um dos componentes mais relevantes da PNRS é a **logística reversa**, regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, que exige que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes implementem sistemas para o retorno de produtos e embalagens pós-consumo. Isso visa promover a **economia circular**, reduzindo a quantidade de resíduos no ambiente e assegurando que os materiais recicláveis sejam reintegrados ao ciclo produtivo (Brasil, 2022).

Além das diretrizes legislativas, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam que, em 2021, o Brasil gerou mais de 82 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais apenas 2,2% foram efetivamente reciclados, apesar de 30% serem potencialmente recicláveis. Esse cenário evidencia a necessidade de avançar na implementação das metas da PNRS, sobretudo em relação à infraestrutura de coleta seletiva, que atualmente cobre apenas 17% dos municípios brasileiros. As regiões Sul e Sudeste apresentam os melhores indicadores, enquanto as regiões Norte e Nordeste enfrentam os maiores desafios logísticos e de engajamento social (SNIS, 2021).

3.1.2 Contexto Estadual: Ceará

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Ceará enfrenta desafios na gestão de resíduos recicláveis. No estado, a taxa de reciclagem é de aproximadamente **3,5%** (ABRELPE, 2021), abaixo da média nacional de **4%** (ABRELPE, 2022).

Os principais materiais reciclados incluem papel, plástico, vidro e metais, mas o estado ainda sofre com uma coleta seletiva desigual. Municípios menores, frequentemente, carecem de sistemas integrados para o reaproveitamento dos materiais recicláveis. Adicionalmente, iniciativas como a criação de cooperativas de catadores têm desempenhado um papel significativo no aumento da coleta seletiva em regiões específicas, destacando a importância do setor informal no processo.

Tendo isso em vista, temos que o estado do Ceará tem tentado melhorar a gestão de resíduos sólidos, sendo ela regulamentada pela Lei nº 16.032/2016, que institui a **Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Esta legislação se alinha com a PNRS, priorizando práticas de **redução, reutilização e reciclagem** de resíduos no estado. A lei também enfatiza a **criação de consórcios intermunicipais**, fundamentais para otimizar a gestão de resíduos em regiões que enfrentam desafios similares, permitindo uma gestão mais eficiente, especialmente em áreas

com pouca infraestrutura (Ceará, 2001). Esses consórcios ajudam a integrar esforços e compartilhar recursos entre os municípios, o que favorece a implementação de sistemas de coleta e triagem de resíduos recicláveis.

No estado do Ceará, a gestão ambiental é regulamentada por uma série de normativas que visam descentralizar e aprimorar o licenciamento de atividades de impacto ambiental local. A **Resolução COEMA nº 07/2019**, por exemplo, estabelece critérios para que os municípios assumam a competência pelo licenciamento ambiental dessas atividades, desde que todos os efeitos dos impactos ambientais estejam restritos ao seu território.

Essa resolução determina que os municípios, para exercerem essa função, devem possuir sistemas de gestão ambiental devidamente estruturados, incluindo órgãos ambientais capacitados, conselhos deliberativos e equipes técnicas especializadas. Na ausência dessas condições, a **Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE)** continua responsável pelo licenciamento em caráter supletivo (COEMA, 2019).

No âmbito da gestão de resíduos recicláveis, a resolução inclui instalações de triagem e reciclagem entre as atividades passíveis de licenciamento local, desde que atendam aos critérios técnicos de porte e potencial poluidor degradador previstos em seu **Anexo I**. Essa regulamentação permite maior eficiência no monitoramento e controle das atividades, promovendo uma gestão mais integrada e próxima da realidade municipal.

No contexto de Fortaleza, essa descentralização é particularmente relevante, já que programas como o **"Recicla Mais"** dependem de uma infraestrutura legal e técnica bem definida para assegurar o correto funcionamento de sistemas de triagem e reciclagem. Assim, o fortalecimento da capacidade de gestão ambiental local, como preconizado pela Resolução COEMA nº 07/2019, é essencial para ampliar a eficiência e os impactos positivos do programa na cidade.

Ademais, existem instrumentos como o **Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará (ZEEC)**, regulamentado pela Lei nº 13.796/2006, orienta o planejamento territorial do estado. Embora seu foco principal não seja a gestão de resíduos sólidos, ele integra questões ambientais no uso do solo e estabelece critérios para a localização de infraestruturas de gestão de resíduos, como centros de triagem e reciclagem. Essa integração é fundamental para garantir que a gestão de resíduos esteja alinhada ao desenvolvimento sustentável da região (Ceará, 2006).

3.1.3 Contexto Municipal: Fortaleza

A gestão de resíduos sólidos no município de Fortaleza é regulamentada por um conjunto de leis e decretos que visam estabelecer diretrizes para o manejo sustentável, com foco na separação e destinação adequada dos materiais recicláveis. A Lei nº 8.408/1999, alterada pela Lei nº 10.340/2015, constitui a base legal para o controle e a responsabilidade sobre os resíduos sólidos na cidade. Essas normativas enfatizam a necessidade de segregação dos resíduos na fonte, tanto por domicílios quanto por grandes geradores, promovendo a separação entre resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos.

A Lei nº 10.340/2015 destaca a responsabilidade compartilhada entre o poder público, empresas e cidadãos, buscando engajar todos os setores na adoção de práticas sustentáveis. A legislação também incentiva a formação de parcerias entre a administração municipal e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, garantindo que essas organizações sejam inseridas na cadeia de gestão de resíduos sólidos e contribuam para o fortalecimento da economia circular.

Complementando essas disposições, o Decreto nº 13.732/2015 regulamenta o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para grandes geradores, estabelecendo os critérios mínimos para a elaboração e implementação desses planos. O decreto define que as empresas e instituições que geram resíduos em volume superior a 100 litros por dia são obrigadas a apresentar e executar um PGRS, detalhando a segregação, armazenamento temporário e destinação final adequada dos resíduos.

Apesar desse arcabouço normativo, Fortaleza enfrenta desafios para expandir a coleta seletiva e melhorar os índices de reaproveitamento de resíduos recicláveis. Um dos entraves está na carência de campanhas educativas que incentivem a separação na fonte e na limitada infraestrutura disponível para triagem e reciclagem. A legislação existente, no entanto, oferece uma base sólida para o avanço das práticas de manejo sustentável, especialmente se houver maior integração entre políticas públicas e ações da sociedade civil.

Portanto, o cenário legislativo de Fortaleza reflete um esforço contínuo para alinhar-se às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), enfatizando a importância de estratégias locais que promovam a sustentabilidade e a inclusão social por meio da gestão eficiente dos resíduos sólidos.

3.1.4 Legislação Aplicável aos Resíduos Sólidos Recicláveis

Os resíduos recicláveis, definidos pela **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**, incluem materiais como papel, plástico, vidro e metais. A **Lei nº 12.305/2010**, que institui a PNRS, estabelece que esses resíduos devem ser segregados na fonte e destinados à reciclagem, promovendo a economia circular e reduzindo a pressão sobre aterros sanitários (BRASIL, 2010). Essa política reforça a responsabilidade compartilhada entre governo, setor privado e sociedade para o manejo sustentável dos resíduos.

A **Resolução CONAMA nº 275/2001** introduziu a padronização das cores utilizadas em recipientes para coleta seletiva. O sistema identifica os resíduos recicláveis de forma clara, como papel (azul), plásticos (vermelho), vidros (verde) e metais (amarelo). Essa padronização facilita a separação e o transporte, promovendo maior eficiência no reaproveitamento dos materiais (CONAMA, 2001).

A logística reversa, regulamentada pelo **Decreto nº 10.936/2022**, é um dos instrumentos principais da PNRS. Ela estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes implementem sistemas para o retorno de produtos pós-consumo ao ciclo produtivo. Isso incentiva a economia circular e estimula a inovação no design de embalagens e produtos para maximizar sua reciclabilidade (Brasil, 2022).

No âmbito estadual, a **Lei nº 13.103/2001**, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Ceará, enfatiza a regionalização do manejo de resíduos por meio de consórcios intermunicipais. Esses consórcios permitem otimizar os recursos financeiros e operacionais, especialmente em regiões com infraestrutura limitada (CEARÁ, 2001). Adicionalmente, a **Resolução COEMA nº 07/2019** estabelece critérios técnicos para o licenciamento de instalações de triagem e reciclagem, promovendo a sustentabilidade e o controle ambiental dessas operações (COEMA, 2019).

Em Fortaleza, a legislação municipal é representada pela **Lei nº 8.408/1999**, alterada pela **Lei nº 10.340/2015**, que determina a separação dos resíduos recicláveis na fonte e a destinação correta dos mesmos. O **Decreto nº 13.732/2015** regulamenta o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), exigindo que grandes geradores apresentem e executem planos que detalhem a segregação e a destinação adequada dos resíduos no município.

Por fim, as normas técnicas da **ABNT NBR 15114/2004** complementam o arcabouço jurídico, definindo padrões para a operação de cooperativas e centros de triagem. Esses padrões visam garantir segurança e eficiência no manejo dos resíduos recicláveis, promovendo seu reaproveitamento no mercado e contribuindo para o fortalecimento da economia circular (ABNT, 2004).

Assim, o conjunto de legislações e normas em níveis federal, estadual e municipal estabelece um sistema robusto para o manejo de resíduos recicláveis, promovendo a sustentabilidade e a inclusão social por meio da reciclagem e da logística reversa.

3.1.5 Panorama de Coleta Seletiva nas Capitais Brasileiras

A coleta seletiva é um instrumento fundamental na gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos, promovendo a reciclagem, a redução do volume de lixo destinado a aterros sanitários e a inclusão socioeconômica de catadores. No entanto, sua implementação nas capitais brasileiras enfrenta desafios estruturais, sociais e econômicos que impactam sua efetividade. Diversos estudos e levantamentos nacionais, como os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), têm analisado a situação da coleta seletiva no Brasil, apontando avanços, dificuldades e oportunidades de aprimoramento.

De acordo com o SNIS (2022), a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil atingiu aproximadamente 77 milhões de toneladas por ano, sendo 93% desses resíduos coletados. No entanto, a coleta seletiva ainda possui alcance reduzido, refletindo dificuldades operacionais e baixa adesão da população. A existência de programas de coleta seletiva varia significativamente conforme a fonte dos dados. Enquanto o IBGE (2024) aponta que cerca de 60,5% dos municípios brasileiros possuem algum tipo de iniciativa formalizada, estudos acadêmicos indicam que essa taxa pode variar, dependendo dos critérios considerados para definir um programa estruturado de coleta seletiva. Essa discrepância ressalta a necessidade de padronização dos indicadores para avaliação da efetividade dessas iniciativas.

O cenário da coleta seletiva nas capitais brasileiras apresenta grande heterogeneidade (podendo ser identificada visualmente pela diferença das taxas de recuperação dos Recicláveis no **quadro 1** a partir dos dados do SNIS de 2022, a explicação da taxa se encontra no **quadro 2** retirada do glossário do SNIS 2022). Em Porto Alegre, por exemplo, a coleta seletiva foi implementada em 1990, sendo uma das primeiras cidades brasileiras a estruturar um sistema formal de reciclagem. O modelo adotado inclui Unidades de Triagem (UTs) operadas por cooperativas de catadores e campanhas de conscientização para incentivar a separação correta dos resíduos. Apesar do pioneirismo, Porto Alegre ainda enfrenta desafios

na ampliação da adesão da população e na eficiência do sistema, já que apenas 4,5% dos resíduos coletados são efetivamente reciclados (Melo *et al.*, 2022).

Quadro 01 – Ranking da Taxa de Recicláveis Recuperados por capital com dados do SNIS 2022

Posição	Capitais	IN031 (%)
1°	Boa Vista (Roraima)	13,31
2°	Macapá (Amapá)	6,31
3°	Florianópolis (Santa Catarina)	4,74
4°	Goiânia (Goiás)	3,83
5°	Curitiba (Paraná)	2,7
6°	Porto Alegre (Rio Grande do Sul)	2,46
7°	Cuiabá (Mato Grosso)	2,33
8°	Brasília (Distrito Federal)	2,11
9°	João Pessoa (Paraíba)	2,07
10°	Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)	1,51
11°	Belém (Pará)	1,19
12°	Recife (Pernambuco)	1,14
13°	Palmas (Tocantins)	0,99
14°	Campo Grande (Mato Grosso do Sul)	0,79
15°	São Paulo (São Paulo)	0,77
16°	Belo Horizonte (Minas Gerais)	0,76
17 ¹	São Luís (Maranhão)	0,73
18°	Manaus (Amazonas)	0,7
19°	Aracaju (Sergipe)	0,68
20°	Vitória (Espírito Santo)	0,66
21°	Fortaleza (Ceará)	0,56
22°	Natal (Rio Grande do Norte)	0,54
23°	Maceió (Alagoas)	0,47
24°	Teresina (Piauí)	0,26
25°	Porto Velho (Rondônia)	0,14
26°	Salvador (Bahia)	0,19
27°	Rio Branco (Acre)	-

Fonte: Autor, 2025.

Quadro 02 – Fórmula do Cálculo da Taxa de recuperação de recicláveis

IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{CO116}{CO116 + CO117} \times 100$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados	

Fonte: SNIS, (2022).

A cidade Belém, no Pará, por outro lado, enfrenta um contexto mais desafiador, onde a coleta seletiva ainda é incipiente e a informalidade predomina. Grande parte dos resíduos recicláveis é recuperada por catadores que atuam sem infraestrutura adequada, muitas vezes em condições precárias. A ausência de apoio institucional e a falta de investimentos no setor dificultam a estruturação de um sistema eficiente de coleta seletiva na cidade, perpetuando problemas ambientais e sociais relacionados ao manejo inadequado dos resíduos (Melo *et al.*, 2022).

A cidade de Goiânia apresenta um modelo intermediário, com iniciativas de coleta seletiva em expansão, mas ainda insuficientes para atender toda a população. A cidade conta com programas que envolvem cooperativas de catadores, mas enfrenta dificuldades logísticas e baixa adesão dos cidadãos à separação dos resíduos na fonte. A informalidade também é um fator relevante, uma vez que a integração entre o setor formal e os catadores autônomos ainda não está completamente consolidada, impactando a eficiência do sistema (Melo *et al.*, 2022).

A cidade de São Paulo, possui um dos sistemas mais avançados do país, com cobertura estimada em 76% das vias públicas, operando por meio de uma parceria entre a prefeitura e cooperativas de reciclagem. O programa municipal inclui pontos de entrega voluntária, coleta porta a porta e unidades de triagem automatizadas, garantindo uma destinação eficiente dos materiais recicláveis (Prefeitura de São Paulo, 2021). Além disso, a cidade investe em campanhas de educação ambiental para aumentar a adesão da população, contribuindo para a ampliação do volume de resíduos reaproveitados (ABRELPE, 2022).

A cidade de Curitiba, pioneira na implementação da coleta seletiva no Brasil, estruturou seu sistema em 1989 e hoje atende a todos os bairros da cidade. O programa "Lixo Que Não é Lixo" foi uma das primeiras iniciativas brasileiras a promover a separação de resíduos na fonte e a valorização de recicláveis por meio da inclusão socioeconômica de

catadores (IPEA, 2012). O modelo de Curitiba destaca-se pela logística eficiente e pelo alto engajamento da população, o que possibilita índices de recuperação superiores à média nacional (Santos; Ferreira, 2020).

A cidade de Belo Horizonte também se consolidou como uma referência nacional ao implementar um sistema baseado na coleta porta a porta, contêineres coloridos distribuídos em pontos estratégicos e integração com cooperativas. A cidade mantém parcerias com catadores para garantir o processamento adequado dos resíduos recicláveis e minimizar os impactos ambientais do descarte inadequado (Oliveira *et al.*, 2020). Apesar do avanço, desafios como a necessidade de ampliação da cobertura e a melhoria da infraestrutura de triagem ainda persistem, indicando a importância de investimentos contínuos no setor (ABRELPE, 2022).

As disparidades entre municípios ficam ainda mais evidentes quando agrupadas por Região, como mostrado no gráfico a seguir retirado do SNIS relativo a 2022 (**Quadro 3**), onde as regiões Sul e Sudeste concentram as maiores taxas de municípios que possuem algum serviço de coleta seletiva, enquanto as regiões Norte e Nordeste as menores taxas.

Quadro 03 - Abrangência do Serviço de Coleta de Recicláveis por Região

Abrangência do serviço de **coleta seletiva** de RDO dos municípios

(por modalidade, segundo macrorregião geográfica, em 2022)

Macrorregião	Quantidade de municípios da amostra (com e sem coleta seletiva)	Município com coleta seletiva sob quaisquer modalidades (CS001 = Sim)		Municípios com coleta seletiva <u>porta a porta</u> executada pela Prefeitura ou empresa contratada ou por catadores com apoio da Prefeitura (CS027=Sim e/ou CS042=Sim)	
		Quantidade de municípios	(%)	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Norte	400	45	11,3%	29	7,3%
Nordeste	1495	170	11,4%	116	7,8%
Sudeste	1577	642	40,7%	561	35,6%
Sul	1160	667	57,5%	612	52,8%
Centro-Oeste	428	106	24,8%	93	21,7%
Total - 2022	5.060	1.630	32,2%	1.411	27,9%
Total - 2021	4.900	1.567	32,0%	1.346	27,5%
Total - 2020	4.589	1.664	36,3 %	1.429	31,1%

Fonte: SNIS, 2022

Além das diferenças regionais, há desafios comuns às capitais brasileiras no que diz respeito à coleta seletiva. Um dos principais obstáculos é a falta de infraestrutura adequada para a separação, coleta e destinação dos recicláveis. Muitas cidades ainda não possuem

equipamentos suficientes para otimizar o processamento dos materiais, o que compromete a eficiência do sistema. A baixa conscientização da população também é um fator crítico, pois a separação inadequada dos resíduos reduz a qualidade dos materiais recicláveis, dificultando seu reaproveitamento.

Estudos indicam que a participação cidadã poderia ser significativamente ampliada por meio de programas contínuos de educação ambiental, reforçando a importância da separação correta dos resíduos (Conke & Nascimento, 2018).

4.METODOLOGIA

4.1 Levantamento de Informações

A primeira etapa da pesquisa consistiu no levantamento de informações acerca da gestão de resíduos sólidos, com foco no contexto municipal de Fortaleza e no programa "Recicla Mais". Esse levantamento incluiu um estudo detalhado da legislação vigente, abrangendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as resoluções do CONAMA, as normativas estaduais, como a Lei nº 13.103/2001, e os decretos e leis municipais, como a Lei nº 8.408/1999 e o Decreto nº 13.732/2015. O objetivo dessa etapa foi embasar o trabalho com definições, conceitos e diretrizes relacionadas à separação, coleta e reaproveitamento de resíduos recicláveis.

Além das fontes legislativas, a pesquisa também envolveu a análise de relatórios técnicos, trabalhos acadêmicos e estudos publicados por organizações governamentais e não governamentais. Dados referentes à gestão de resíduos em Fortaleza foram obtidos por meio do Observatório de Fortaleza (site da própria prefeitura aberto a qualquer cidadão contendo os dados de resíduos sólidos da coleta pública, o site tem como um dos seus principais responsáveis o Instituto de Pesquisa e Planejamento de Fortaleza -IPPlan) e de documentos internos produzidos pela Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP) e Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA). Esse levantamento buscou fornecer um panorama das práticas e desafios associados à coleta seletiva na cidade.

O estudo também se baseou em informações extraídas de artigos científicos, livros, dissertações e teses que abordam os benefícios e desafios dos programas de coleta seletiva em outras capitais brasileiras. Essas fontes foram utilizadas para contextualizar a experiência do programa "Recicla Mais" em um cenário nacional e comparativo, permitindo identificar padrões e boas práticas aplicáveis ao caso de Fortaleza.

4.2 Seleção e Análise de Dados do Programa "Recicla Mais"

A segunda etapa do estudo focou na análise dos dados operacionais do serviço "Recicla Mais" e das condições estruturais e organizacionais das associações e cooperativas envolvidas. Para isso, foram selecionados os dados mais recentes disponibilizados pela Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), incluindo a quantidade de

resíduos recicláveis coletados, bairros atendidos e informações sobre a infraestrutura disponível para a operação do programa.

Além disso, os dados das pesagens feitas pelas associações de catadores foram cedidos pela SCSP (Secretaria de Conservação e Serviços Públicos) para consulta por meio da plataforma virtual do sistema DJANGO onde são armazenados internamente somente para a secretaria os dados do “Recicla Mais” de dados cadastrais de cada condomínio e das quantidades de resíduos (classificados em plástico, papel, metal e vidro) por coleta e condomínio (os síndicos que o cadastraram só tem acesso aos dados de pesagem por material de seus respectivos condomínios). Essa análise foi complementada por entrevistas com gestores do programa, com o objetivo de identificar desafios como a capacidade limitada de estocagem, a precariedade da infraestrutura, os gargalos logísticos na coleta seletiva e a confiabilidade dos dados.

Para investigar as barreiras enfrentadas por condomínios residenciais na adesão ao programa, foi realizado um questionário com os membros da equipe de engajamento e gerência (o questionário está no **quadro 4**). Esses questionários abordaram questões como o que era maior alvo de crítica pelos usuários, quais as maiores dificuldades no engajamento e o que eles achavam que poderia mitigar a situação. Devido a limitações de tempo, nesse trabalho não foi aplicado nenhum questionário a usuários do serviço (síndicos e moradores) nem aos catadores das associações que integram o programa.

Quadro 04 - Questionário Aplicado

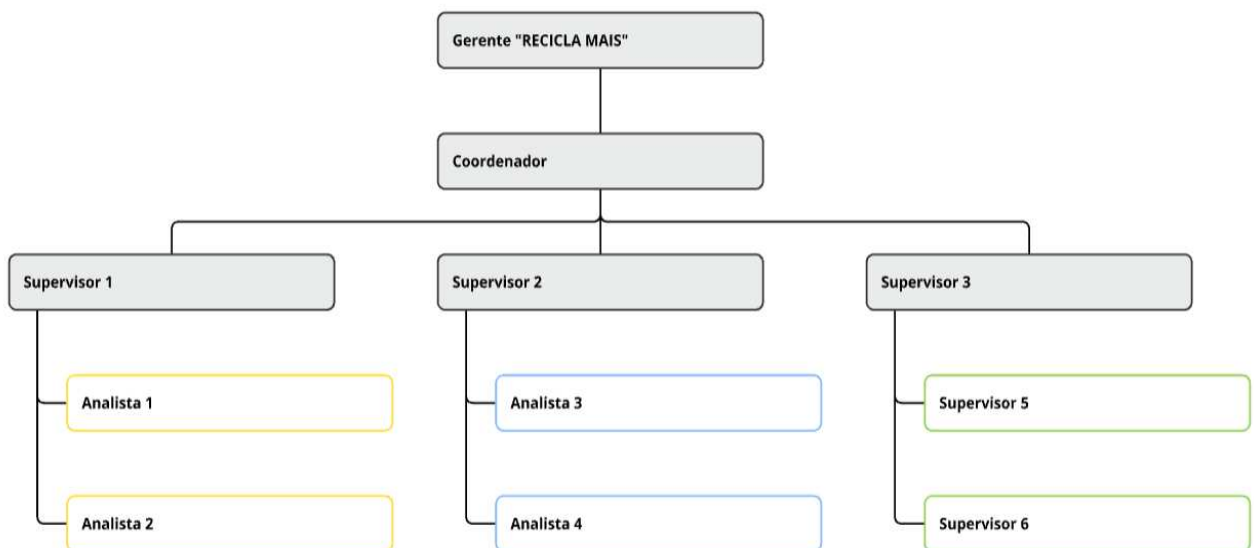
1)	Como é estruturada a operação do “Recicla Mais” , desde a coleta até a destinação final dos materiais recicláveis, e quais são os principais desafios enfrentados nesse processo?
2)	Quais critérios definem os bairros atendidos pelo programa, e há planos concretos para expandir a cobertura a áreas atualmente não atendidas?
3)	Quais são os principais desafios enfrentados pelos condomínios e cooperativas em relação à infraestrutura, estocagem, engajamento e logística, e como o programa tem atuado para solucioná-los?
4)	Como o programa realiza o monitoramento dos dados operacionais, como pesagem e desempenho, e o que poderia ser feito para melhorar a precisão e a transparência dessas informações?

5)	Quais ações de conscientização ambiental têm sido realizadas, e como a adesão da população e de grupos-chave, como condomínios, tem sido incentivada?
----	---

Fonte: Autor, 2025.

A equipe de engajamento apresentava uma estrutura técnica composta por 1 coordenador, 3 supervisores e 6 analistas, além de 1 gerente do “Recicla Mais” (o organograma pode ser visualizado no **quadro 05**). Os membros da equipe tinham idades entre 24 e 38 anos e formação em ensino superior na área ambiental e afins. Todos os integrantes possuíam algum tipo de experiência prévia com educação ambiental e/ou mobilização social, o que os qualificava para lidar com as demandas específicas do programa como o suporte no atendimento ao usuário, organização da logística de coletas, suporte na definição de prioridade dos condomínios, além de atuar de forma estratégica no engajamento de condomínios e comunidades (fazendo as visitas nos condomínios e comunicando sobre todo o serviço aos condôminos e síndicos).

Quadro 05 - Organograma da equipe de engajamento



Fonte: Autor, 2025.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A investigação sobre o “Recicla Mais” abrangeu tanto a avaliação das demandas ambientais e urbanas que motivaram a criação do programa, como a análise dos benefícios socioambientais gerados para os condomínios participantes e para a população em geral. Além disso, a pesquisa incluiu uma avaliação crítica da estrutura e metodologia do programa, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria. A discussão dos resultados será dividida em **quatro seções principais**, conforme as etapas da metodologia: “investigação das demandas”, “benefícios socioambientais”, “avaliação da estrutura e metodologia do serviço” e “Desafios e oportunidades de melhoria”.

5.1. Investigação das Demandas Ambientais e Urbanas

A análise histórica e documental revelou que a criação do programa “Recicla Mais” está inserida em um contexto de respostas a desafios urbanos e ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos na cidade. Fortaleza, uma das maiores metrópoles brasileiras, enfrenta uma crescente geração de resíduos e desafios estruturais relacionados à coleta seletiva, segregação e destinação adequada, além da inclusão dos catadores.

Antes da implementação do programa, a cidade registrava uma taxa de reciclagem de 6,3% (ACFOR, 2023) segundo a Agência de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza, superior à média nacional de 4% (ABRELPE, 2022) segundo Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, mas ainda insuficiente diante do volume crescente de resíduos gerados. Grande parte desses materiais são enviados ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), ocupando um espaço que poderia ser de outros resíduos que não tivessem possibilidade de reaproveitamento. Tal situação demonstra que apesar da estrutura de 100 ecopontos (SCSP, 2024) pela cidade, o engajamento da população na separação e na entrega desses resíduos ainda é baixa. Além dessa dificuldade em engajar e mudar o perfil cultural da população, temos o desafio da inclusão dos catadores nesse ciclo econômico da reciclagem.

“dados do Instituto Municipal de Pesquisas, Administração e Recursos Humanos-IMPARH (2006) apontarem 8 mil catadores em Fortaleza executando esse serviço ambiental (Souza; Silva; Pereira, 2011)”

Atualmente, maior parte desse grupo ainda continua em uma situação de exclusão, principalmente os catadores avulsos que não estão associados a nenhuma associação credenciada à prefeitura, tendo em vista que nessa situação eles estão ainda mais suscetíveis a serem explorados por “deposeiro”/“atravessadores” que comprem o material recolhido por eles a um preço muito menor que o de mercado.

O serviço do “Recicla Mais” foi concebido como uma solução estratégica para enfrentar essas questões, promovendo a reciclagem, aprimorando a gestão de resíduos sólidos com inclusão social. Sua implementação visou não apenas mitigar os impactos ambientais, mas também fomentar a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis, integrando-os de forma mais robusta ao sistema. Para além das preocupações ambientais, o programa também responde a pressões políticas. A aprovação da Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos Urbano (TMRSU), que passou a onerar diretamente os cidadãos, gerou insatisfação popular e exigiu da gestão municipal respostas imediatas na melhoria dos serviços de gestão de resíduos.

O “Recicla Mais” complementa o serviço “Re-ciclo”, este último lançado em setembro de 2022, que já atuava na coleta seletiva domiciliar e comercial de forma avulsa. O “Re-ciclo” se destacou pelo uso de triciclos elétricos operados por associações de catadores credenciadas pela Prefeitura, com suporte de infraestrutura como os Ecopontos para triagem e destinação adequada dos materiais coletados.

Este modelo pioneiro (que está integrado ao “Recicla Mais”) possibilitou um reconhecimento maior do serviço prestado pelos catadores, uma vez que eles dentro do programa eles são uniformizados com farda identificadora, luvas, botas, local de trabalho, além do próprio recurso em dinheiro que é pago pela prefeitura no formato de diárias aos catadores que estão no serviço fazendo a coleta e a triagem dos recicláveis, promovendo uma abordagem sustentável e inclusiva. Apesar disso, o serviço do “Re-ciclo” apresentou problemas ao atender grandes volumes de resíduos, principalmente vindo de condomínios, sendo um dos pontos de partida para a idealização do “Recicla Mais”, que seria a coleta utilizando caminhões baús com uma capacidade bem maior que os triciclos utilizados anteriormente, além de passar maior segurança para o condomínio de que todo o resíduo acumulado por ele será escoado em um mesmo dia de coleta.

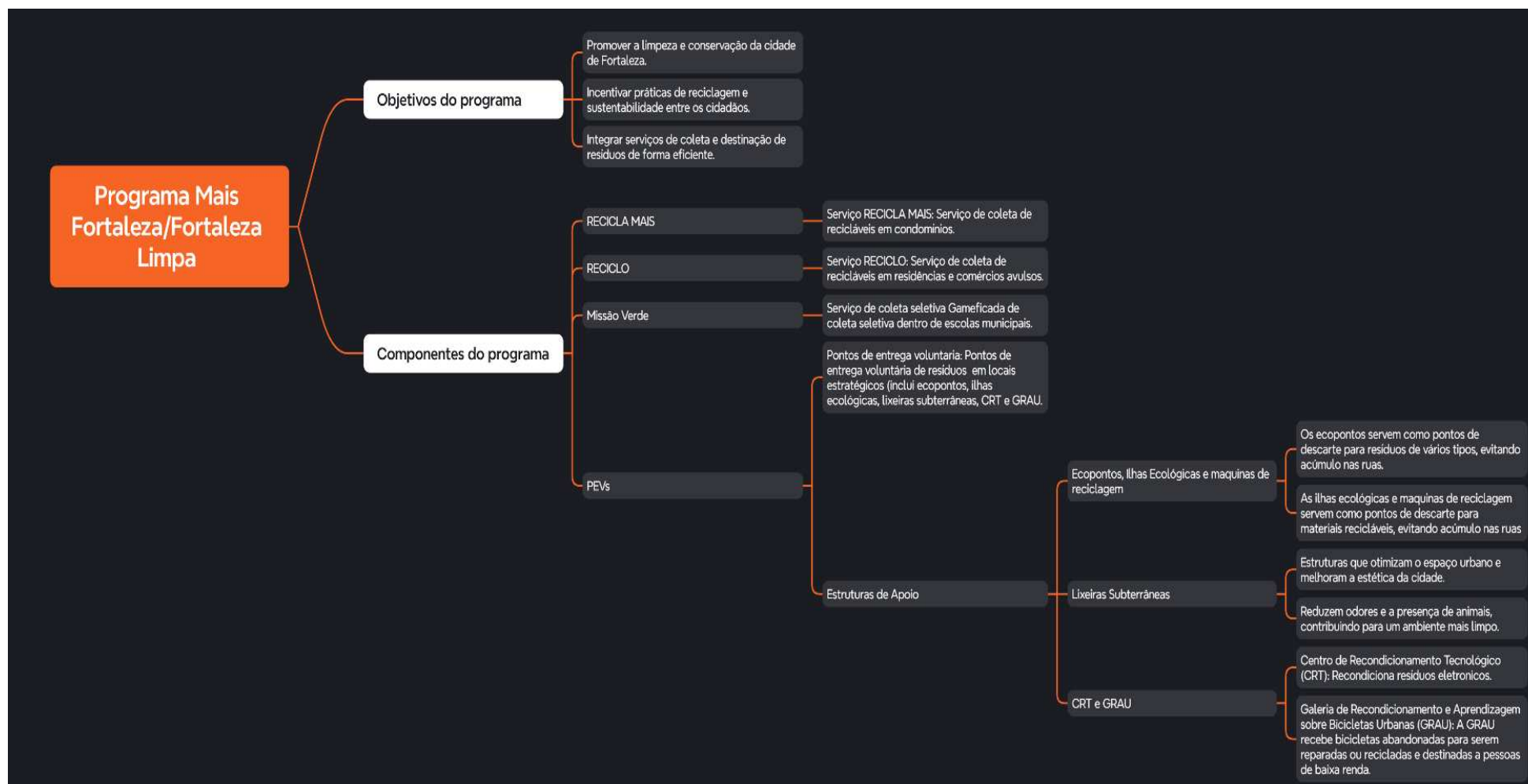
Com a criação do *Programa Mais Fortaleza*, instituído pela Lei nº 11.324/2022, tanto o “Re-ciclo” quanto o “Recicla Mais” foram integrados em uma política abrangente de gestão de resíduos sólidos, fundamentada nos princípios de economia circular e

sustentabilidade. Enquanto o “Re-ciclo” se concentra em atender residências e pequenos comércios, o “Recicla Mais” ampliou o alcance da coleta seletiva para condomínios residenciais, promovendo a complementaridade entre os programas. Essa integração fortaleceu a política municipal de resíduos sólidos, otimizando os recursos existentes e aumentando a eficiência do sistema, uma vez que ambos se utilizam de recursos humanos e estruturais já existentes como as associações de catadores credenciadas, ecopontos e ilhas ecológicas .

A partir do programa *Mais Fortaleza* (estrutura do programa no **quadro 5**), a PMF (Prefeitura Municipal de Fortaleza) anuncia em maio de 2024 o Programa Fortaleza Limpa, com o objetivo de fomentar ações pedagógicas voltadas à conscientização sobre o descarte correto de resíduos sólidos e integrar iniciativas já existentes, como o “Re-ciclo” e o “Recicla Mais”. Nesse contexto, o “Recicla Mais” foi anunciado como parte do programa, priorizando a coleta seletiva porta a porta em condomínios residenciais.

Em sua fase inicial, o programa contou com sete caminhões no modelo “baú”, concedidos somente para o “Recicla Mais” pela a concessionária responsável pela limpeza urbana de Fortaleza, a ECOFOR, (o motorista deles também são funcionários da empresa concessionária) para atender 11 bairros da cidade, promovendo a logística da reciclagem e incentivando a geração de renda para catadores por meio desses materiais recicláveis que eles recebem e podem vender. Enquanto o “Re-ciclo” atua em pequenos comércios e residências individuais, o “Recicla Mais” complementa a estrutura municipal, ampliando o alcance das ações de coleta seletiva. Entre os diferenciais do “Recicla Mais” destacam-se a utilização de caminhões para coleta, parcerias com recicladoras (entes privados) para premiar condomínios, e a ênfase na educação ambiental para o engajamento dos usuários.

Quadro 6 – Estrutura do programa Fortaleza Limpa/Mais Fortaleza



Fonte: autor, (2025).

5.2. Benefícios Socioambientais do Programa

O programa "Recicla Mais Fortaleza" apresenta benefícios socioambientais significativos que impactam positivamente a cidade de Fortaleza e a sociedade como um todo. Primeiramente, o programa promove a redução da quantidade de resíduos sólidos destinados aos aterros sanitários, aumentando a vida útil desse destino final e contribuindo para a diminuição de impactos ambientais associados à disposição inadequada de lixo.

Além disso, o programa incentiva a prática da reciclagem, que possibilita a reutilização de materiais como papel, plástico, vidro e metal. Essa prática não apenas reduz a extração de recursos naturais, mas também promove uma economia de energia e dinheiro no processo de produção de novos materiais. Por exemplo, a reciclagem de materiais metálicos, como o cobre presente em computadores descartados, pode resultar em uma economia de até 83% da energia necessária para a produção primária desse metal (SEABRA, 2012).

Além disso, a atuação de cooperativas de catadores na reciclagem de materiais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro gerou uma economia de recursos estimada em aproximadamente R\$ 34 milhões, evidenciando os benefícios econômicos e ambientais dessa prática (Ribeiro *et al.*, 2008). Esses dados ressaltam a importância da reciclagem como estratégia eficaz para a sustentabilidade ambiental e a conservação de recursos hídricos e energéticos.

Os benefícios do "Recicla Mais Fortaleza" também se estendem à esfera social. Foi identificado que o programa fortalece o papel das 12 cooperativas de catadores de materiais recicláveis credenciadas na prefeitura que fazem parte da operação, oferecendo condições para a geração de renda e melhoria da qualidade de vida desses trabalhadores. A inclusão social proporcionada pelo programa é um exemplo de como políticas públicas podem alinhar desenvolvimento econômico e justiça social. Os catadores, que enfrentam muitas vezes condições de trabalho precárias, a falta de equipamentos de proteção individual (EPI's: Luvas, botas e roupas de proteção) passam a atuar em um ambiente mais estruturado, controlado (ecopontos) com acesso aos equipamentos adequados e com maior reconhecimento do seu trabalho, uma vez que há uma formalização da sua função e do serviço ambiental prestado perante a sociedade.

Outro aspecto relevante confirmado pelas entrevistas é a sensibilização da população para a importância da separação e destinação correta dos resíduos. O programa contribui para a educação ambiental e a construção de uma cultura de separação de resíduos mais forte, promovendo mudanças de comportamento e incentivando a adoção de práticas

sustentáveis no dia a dia. Essa mudança foi identificada pela equipe de engajamento a partir dos feedbacks que a equipe de operação dava quando ia coletar no condomínio com o caminhão e visualizavam o resultado da separação.

"Eu percebo que o Recicla Mais tem sido um grande avanço para os catadores, pois oferece melhores condições de trabalho, acesso a camisas, protetores solar, eles já me contaram que os condôminos reconhecem a farda em eventos e até já agradeceram pelo serviço ambiental prestado, além de ter uma sensação de estar contribuindo pra algo maior, um senso de comunidade." (Entrevistado, 2025)."

Por fim, os benefícios socioambientais do "Recicla Mais Fortaleza" refletem-se na melhoria da qualidade de vida urbana. A redução do acúmulo de resíduos em espaços públicos, como ruas e praças, contribui para um ambiente mais limpo e saudável, prevenindo problemas como alagamentos e proliferação de vetores de doenças. Dessa forma, o programa consolida-se como uma política pública estratégica para o fortalecimento da sustentabilidade em Fortaleza, com impactos positivos que transcendem as questões ambientais e alcançam a dimensão social e econômica da cidade.

5.3. Avaliação da Estrutura e Metodologia do Serviço

A análise operacional do Serviço “Recicla Mais” Fortaleza permite compreender a estrutura e os resultados alcançados até novembro de 2024. O programa, integrado ao Fortaleza Limpa, demonstrou avanços significativos na gestão de resíduos sólidos, especialmente em condomínios residenciais. O sistema de coleta seletiva funciona de segunda a sexta-feira, das 9h às 16h30, por meio de caminhões que atendem condomínios cadastrados (componentes do serviço estão na **Figura 1**).

Figura 1 – Componentes do serviço “Recicla Mais”



Fonte: Autor, (2025).

Para participar, os síndicos realizam um cadastro virtual, onde a Prefeitura verifica se o condomínio está dentro da área de atuação do programa. Após a validação, é agendado uma reunião entre a equipe de educação ambiental da Prefeitura e o condomínio, fornecendo instruções e formalizando a inclusão no sistema de coleta, além disso são entregues alguma placas e adesivos para identificar os resíduos de acordo com a modalidade escolhida.

Os condomínios podem optar por duas modalidades durante o cadastro site (imagem do formulário de cadastro na **Figura 2**):

Figura 2 - formulário de cadastro do “Recicla Mais”

The image shows a web form for condominium registration on the Fortaleza Prefeitura website. The header includes the city logo and navigation links: Início, Como funciona, Espaço do condomínio, Fale conosco, and Acesso. The main heading is 'Cadastro condomínio'. A green banner below the heading states: 'Seu cadastro vai passar por uma validação, na qual nossos analistas entrarão em contato para dar mais informações sobre sua coleta.' The form itself is titled 'Dados do condomínio' and contains the following fields and options:

- Preencha os campos obrigatórios ***
- CNPJ Condomínio***: A text input field.
- Senha**: A text input field with a visibility toggle (eye icon).
- Confirme sua senha**: A text input field with a visibility toggle (eye icon).
- Nome do Condomínio***: A text input field.
- Email***: A text input field.
- DDD***: A text input field.
- Telefone***: A text input field.
- É Whatsapp?***: Radio buttons for 'Sim' and 'Não'.
- Quantas unidades há no condomínio?***: A text input field.

Fonte: Autor, 2025.

Doação ou Bonificação. Na modalidade Doação, o resíduo reciclável não precisa ser triado em quatro categorias (plástico, metal, vidro e papel); a separação ocorre apenas entre resíduos recicláveis e orgânicos. Esse material é direcionado às associações de catadores, que realizam a triagem e geram renda diretamente para essa classe, promovendo inclusão social. Na modalidade Bonificação, os resíduos devem ser separados pelos condomínios em quatro

categorias antes da coleta, e o material é destinado a uma empresa recicladora parceira (a Ecomax). Nessa modalidade, os condomínios recebem pagamentos proporcionais à quantidade e ao tipo de resíduo entregue, com valores definidos por quilograma.

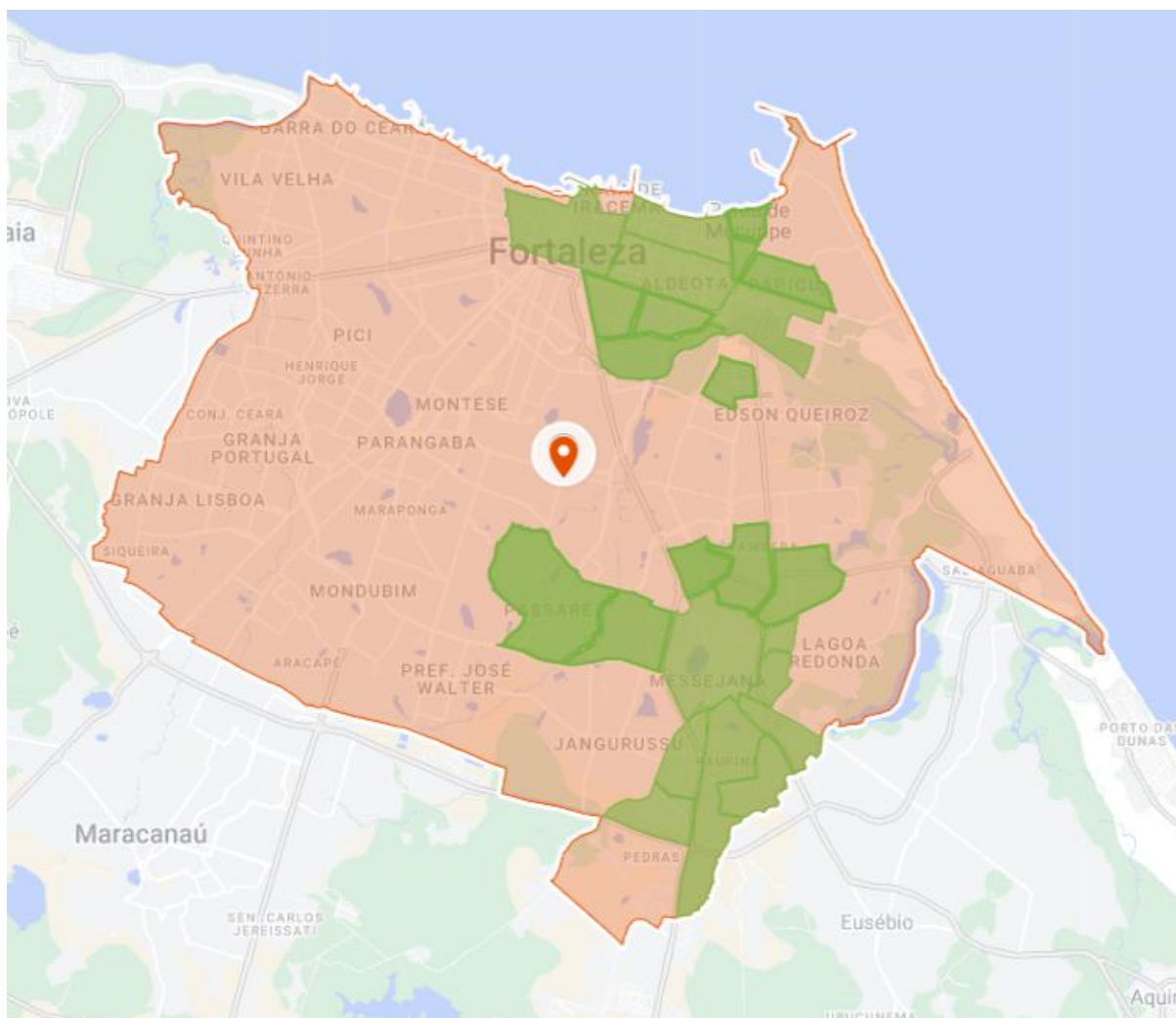
Até outubro de 2024, o programa já havia incluído 169 condomínios nas rotas de coleta, sendo que 92 optaram pela modalidade Doação e 77 pela Bonificação. A maior adesão à modalidade Doação foi identificada pela gestão do programa e sendo atribuída a hipótese de que, além de ter um apelo social maior, a simplicidade operacional oferecida era mais vantajosa aos condomínios, uma vez que os condomínios não precisam realizar a triagem completa dos resíduos.

Outro fator relevante registrado foi a limitação estrutural enfrentada pelos condomínios, que possuem apenas uma coleta semanal dos resíduos recicláveis e não podem acumular resíduos em diversos tambores diferentes, tornando o critério mais simples da Doação mais atrativo.

Além disso, foi destacado que o programa foi se expandindo durante sua execução, onde inicialmente eram somente 11 bairros (Meireles, Aldeota, Cocó, Messejana, Curió, Guajeru, Coaçu, São Bento, Paupina, Ancuri e Parque Santa Maria), passou a ser em setembro de 2024 cerca de 24 bairros (foram acrescentados: Passaré, Barroso, Cambéa, José de Alencar, Parque Iracema, Guararapes, São João do Tauape, Joaquim Távora, Dionísio Torres, Papicu, Varjota, Mucuripe e Centro), visualizados no **quadro 6**, o critério de expansão pro bairro foi a quantidade de condomínios que já tinham feito cadastros e estavam no banco de espera do serviço (quando determinado bairro acumulava um número significativos de cadastros, aquela área era integrada).

Entre as categorias coletadas, foram registradas 32,2 toneladas de recicláveis destinadas às associações por meio de doação e 22,4 toneladas de recicláveis entregues via Bonificação. Esses dados evidenciam a adesão da população e o impacto socioeconômico do programa, ao mesmo tempo em que destacam a importância de políticas públicas voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos.

Figura 3 – Mapa de Fortaleza com área atendida pelo programa “Recicla Mais”



Fonte: Autor, (2025).

5.4. Desafios e Oportunidades de Melhoria

Com base nas respostas e dados do programa, foram evidenciadas diversas oportunidades de melhoria que podem potencializar os impactos do programa “Recicla Mais” e ampliar sua eficácia na gestão de resíduos sólidos em Fortaleza.

Uma das principais oportunidades identificadas pela gestão do serviço está na ampliação da abrangência do programa, com destaque para a inclusão de novos bairros, especialmente na região oeste da cidade, onde a cobertura ainda é limitada. Essa expansão seria estratégica para atender uma parcela maior da população, promovendo a equidade no acesso aos benefícios do programa. Além disso, a criação de parcerias com grupos-chave, como gestores de condomínios residenciais, apresenta grande potencial para aumentar a adesão ao programa, principalmente em áreas urbanizadas e de alta densidade habitacional.

No entanto, foi identificado que muitos condomínios não possuem infraestrutura adequada para armazenar os materiais recicláveis por uma semana até a coleta seletiva. Essa limitação gera perda de materiais recicláveis, que acabam sendo destinados à coleta domiciliar, além de insatisfação por parte dos síndicos que optam por armazenar mais do que a estrutura permite, uma das soluções citadas foi a possibilidade do condomínio ter mais coletas por semana (2 ou 3) e condicionar esse benefício a uma meta individual e específica de cada condomínio. Tal solução já é monitorada pela equipe que, a partir do número de unidades daquele condomínio (fornecido durante o cadastro), fazem uma estimativa da geração máxima de resíduos recicláveis por semana.

Nesse mesmo esforço, foi identificado pela equipe outro desafio: que a maioria dos condomínios (mais de 50%) não atingem 20% do seu potencial de entrega de recicláveis, o cálculo foi feito a partir da média de quilos de resíduos recicláveis produzidos por cidadão fortalezense: 1,6 kg por dia, multiplicado por 7, uma vez que as coletas ocorrem a cada 7 dias, multiplicado novamente pela quantidade de unidades do condomínio, e mais uma vez por 3, esse último foi considerando uma estimativa de 3 pessoas por unidade habitacional, além de 0,378 (37,8% dos resíduos que são recicláveis segundo dados gravimétricos da SCSP). Uma das alternativas de solução para o problema que a equipe de engajamento indicou e que estava em processo de teste eram atividades contínuas de engajamento internas ao local com alguns condomínios pilotos.

Figura 4 - Cálculo do potencial do condomínio

1,6 kg de resíduos por habitante por dia × 7 dias (semana) = 11,2 kg por semana por habitante

Agora, multiplicamos pela quantidade de unidades no condomínio e por 3 pessoas por unidade habitacional:

11,2 kg/semana × número de unidades no condomínio × 3 (pessoas por unidade)

Além disso, considerando que apenas 37,8% dos resíduos são recicláveis, multiplicamos o resultado por 0,378:

11,2 kg × número de unidades no condomínio × 3 pessoas × 0,378 (coeficiente de resíduos recicláveis)

Fonte: Autor, 2025.

Outro ponto crucial mencionado para o fortalecimento do programa é a melhoria da infraestrutura de coleta seletiva, sobretudo em áreas mais afastadas. Investimentos na aquisição de caminhões com maior capacidade e no aumento da frequência das coletas podem assegurar

que o serviço alcance de forma eficiente todos os bairros da cidade. Paralelamente, a precariedade da infraestrutura disponível para as associações e cooperativas de catadores representa um gargalo significativo. Foi relatado que a capacidade de estocagem e o espaço físico para armazenamento de materiais recicláveis são insuficientes para atender à demanda, resultando em sobrecarga de ecopontos e até na sede da Rede de Catadores.

Para mitigar esse problema, foi respondido nas entrevistas, mais de uma vez, como solução, a ampliação e modernização das instalações físicas das associações, com a construção de galpões de triagem (hoje só existem 3 funcionais para as associações que utilizam em rodízios) e estocagem equipados com prensas, balanças digitais e outros equipamentos necessários para melhorar o fluxo operacional. Além disso, foi destacado a implementação de um programa contínuo de capacitação técnica para os catadores, focado na gestão logística e no uso de novas tecnologias.

Esse aprimoramento citado é importante para a precisão dos dados de pesagem repassados pelas associações à prefeitura, especialmente na modalidade de doação. Foi relatado falta de exatidão e segurança nos dados repassados por alguns catadores, o que compromete uma análise mais precisa do programa e a formulação de políticas públicas baseadas nesses números. Como solução, foi sugerido a instalação de sistemas digitais de pesagem e registro de dados em tempo real, integrados a uma plataforma centralizada de monitoramento. Essa medida não apenas aumentaria a confiabilidade dos dados, mas também auxiliaria na identificação de gargalos operacionais e na tomada de decisões mais informadas.

Ademais, foi identificado pela gerência do serviço que a fragmentação do serviço de coleta seletiva em várias marcas diferentes (Reciclo, Recicla Mais e Missão Verde, sendo esse último o serviço de coleta seletiva específico para escolas municipais) se contradiz com o intuito do Programa ao qual ele pertence, no sentido que gera um isolamento entre os serviços de coleta, quando a unificação dos seus sistemas e processos de inscrição, coleta e destinação fosse mais funcional e claro para o atendimento da população, uma vez que, segundo os membros da equipe de engajamento, esse último entende os serviços como genericamente “coleta de recicláveis”.

Essa unificação pode ser entendida como uma etapa mais avançada, tendo em vista que outras cidades como Curitiba, Porto Alegre e São Paulo que apresenta um serviço de coleta domiciliar seletiva disseminado por toda a cidade não existe tal diferenciação de marcas para cada público alvo, pertencendo a um grupo de cidades com o serviço mais “maduro” (mais tempo de execução e escala).

Um dos aspectos enfrentado pelo programa está relacionado à conscientização dos próprios condôminos em realizar a separação dos resíduos dentro de suas residências. Em muitos casos, os moradores acabam transferindo essa responsabilidade para a zeladoria do prédio, o que sobrecarrega os funcionários que, além das suas funções, acabam tendo que realizar a separação dos materiais recicláveis. Isso gera insatisfação entre os zeladores, que passam a ver a reciclagem como uma tarefa extra e, muitas vezes, onerosa. Para tentar mitigar esse problema, a equipe de engajamento sempre reforça os papéis de cada ente do condomínio na reciclagem. Essa abordagem tenta estimular a prática mais integrada à rotina dos condôminos.

Por fim, a intensificação de campanhas de conscientização ambiental foi uma temática também comum aos entrevistados, sendo uma oportunidade fundamental para aumentar a adesão e a participação da população. A percepção comum foi que tais campanhas deveriam utilizar múltiplos canais de comunicação, como redes sociais, mídia local e ações comunitárias, para alcançar diferentes segmentos da população, tendo divergência só no seu foco (alguns sugeriram a criação de sazonalidade para cada tipo de resíduo (exemplo: semana ou mês de campanha do plástico, no seguinte a do vidro e assim por diante) enquanto outros mencionaram uma mobilização mais genérica de todos os materiais recicláveis.

6. CONCLUSÕES

A pesquisa realizada sobre o programa “Recicla Mais” em Fortaleza proporcionou uma visão abrangente sobre sua implementação, impactos socioambientais e potenciais áreas de melhoria. Por meio de uma análise detalhada dos dados coletados, foi possível verificar o potencial do programa em promover a reciclagem e melhorar a gestão de resíduos sólidos na cidade, além de seus efeitos positivos na inclusão social dos catadores e na conscientização ambiental da população.

O programa “Recicla Mais” demonstrou ser uma iniciativa necessária para enfrentar os desafios relacionados à gestão de resíduos em Fortaleza, uma cidade que, como muitas outras, enfrenta dificuldades na sua expansão. O levantamento histórico e documental revelou que o programa foi uma resposta estratégica a problemas urbanos crescentes, como o aumento da geração de resíduos e a falta de destinação adequada para os mesmos, mas também de uma demanda política. Os resultados obtidos durante a pesquisa indicaram que houve uma redução pequena se comparado ao montante de toneladas de resíduos sólidos gerados em Fortaleza, mas que representa um avanço na gestão ambiental da cidade e um início para uma transformação cultural da população quanto a separação e destinação adequada dos resíduos.

No entanto, os resultados também indicaram que o “Recicla Mais” enfrenta desafios relacionados à sua integração e à adesão da população, com destaque no desafio de engajar os condôminos que já possuem o serviço. Embora o programa tenha iniciado a implantação de uma cultura de sensibilidade à pauta dos resíduos sólidos, a falta de campanhas contínuas de conscientização, a comunicação deficiente sobre os benefícios do programa e a infraestrutura de coleta inadequada em algumas áreas foram apontados como os principais obstáculos para aumentar a adesão dos moradores e a eficiência do programa.

A inclusão social dos catadores de materiais recicláveis foi o ponto positivo mais destacado nas respostas do questionário. É uma percepção unânime que o serviço contribuiu para a melhoria das condições de trabalho e para o aumento da renda desses trabalhadores, além de oferecer melhores condições de saúde e segurança. Isso reflete a importância de programas como o “Recicla Mais”, que não apenas abordam questões ambientais, mas também geram benefícios socioeconômicos para as comunidades mais vulneráveis.

A avaliação crítica da metodologia do programa indicou que, apesar dos avanços, ainda existem oportunidades de melhoria, particularmente no que se refere à ampliação da cobertura e à melhoria da logística de coleta. A expansão para outras áreas da cidade, o aumento da frequência da coleta e a intensificação das campanhas educativas são fundamentais para o

sucesso contínuo do programa, além da integração total dele a outras marcas da coleta seletiva de Fortaleza, no entendimento que isso tiraria o Recicla Mais do molde de projeto piloto. Além disso, a implementação de tecnologias de monitoramento e gestão de dados poderia melhorar a eficiência operacional e proporcionar uma gestão mais eficaz dos recursos.

Em termos gerais, o “Recicla Mais” demonstrou ser uma política pública importante e eficaz para a gestão de resíduos sólidos em Fortaleza. Contudo, seu potencial de impacto socioambiental pode ser ainda mais ampliado com ajustes nas áreas mencionadas. A melhoria contínua do programa, como a inclusão de mais empresas parceiras que facilitem a venda dos recicláveis dos catadores, o aprimoramento da infraestrutura e a expansão para todas as regiões da cidade, são medidas essenciais para garantir que o programa atinja seus objetivos de forma ainda mais ampla e eficiente. A continuidade de esforços voltados para a conscientização da população e a integração de novos parceiros, como empresas e organizações comunitárias, também são estratégias importantes para o fortalecimento do programa e para a promoção de uma cultura mais sustentável em Fortaleza.

7. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15114:2004 – Resíduos sólidos. Coleta seletiva. Condições operacionais para cooperativas e centros de triagem de materiais recicláveis. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. São Paulo, 2022.

ALMEIDA, Gabriela. 150 condomínios de Fortaleza aderem à reciclagem de resíduos. *OPovo*, Fortaleza, 10 out. 2024. Disponível em: <https://mais.opovo.com.br/jornal/reportagem/2024/10/10/150-condominios-de-fortaleza-aderem-a-reciclagem-de-residuos.html>. Acesso em: 13 fev. 2025.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). *Diagnóstico do setor de resíduos sólidos urbanos e o desafio do encerramento dos lixões*. Blog do Desenvolvimento, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/Diagnostico-do-setor-de-residuos-solidos-urbanos-e-o-desafio-do-encerramento-dos-lixoes>. Acesso em: 13 mar. 2025.

BELO HORIZONTE. Superintendência de Limpeza Urbana. Relatório sobre a gestão de resíduos sólidos em Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 11 de janeiro de 2022. Dispõe sobre a logística reversa de embalagens e outros produtos. Diário Oficial da União, Brasília, 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Série Histórica. Disponível em: <https://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>.

CARVALHO, Maria Laudecy Ferreira de; SOUZA, Maria Lucélia Ferreira de; FURTADO, Gil Dutra; TORRES, Geovany Rocha; MONTEIRO, Rosemary Araújo. Os catadores de resíduos sólidos na cidade de Fortaleza - Ceará e a inclusão. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 2015. Disponível em: <https://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2429>. Acesso em: 13 fev. 2025.

CEARÁ. Lei nº 13.796, de 30 de março de 2006. Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará. Diário Oficial do Estado, Fortaleza, 2006.

CEARÁ. Lei nº 16.032, de 20 de junho de 2016. Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Estado, Fortaleza, 2016.

COEMA. Resolução nº 07, de 12 de setembro de 2019. Estabelece critérios para o licenciamento ambiental de atividades de impacto local no Ceará. Diário Oficial do Estado, Fortaleza, 2019.

CONAMA. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Padrões de cores para a coleta seletiva de resíduos sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes para a gestão de resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, n. 1, p. 199-212, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?lang=pt>.

FORTALEZA. Decreto nº 14.223, de 15 de março de 2021. Regulamenta a coleta seletiva em condomínios residenciais e incentiva a separação de resíduos recicláveis. Diário Oficial do Município, Fortaleza, 2021.

FORTALEZA. Lei nº 10.413, de 1º de julho de 2015. Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Município, Fortaleza, 2015.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2020.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. Brasília, DF: IPEA, 2016. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 13 fev. 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Panorama da Coleta Seletiva no Brasil. Brasília, 2012.

JOÃO PESSOA. Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana (Emlur). Relatório de desempenho do programa de coleta seletiva. João Pessoa, 2023.

MELO, Carolina; STECCA, Kharen; MACEDO, Tarcízio; MELLO, Carla. Desafios da gestão dos resíduos sólidos em três capitais brasileiras. *Jornal UFG*, Goiânia, 22 mar. 2022. Disponível em: <https://jornal.ufg.br/n/152800-desafios-da-gestao-dos-residuos-solidos-em-tres-capitais-brasileiras?locale=pt-BR>. Acesso em: 13 fev. 2025.

OLIVEIRA, R. L.; MELO, J. P.; ALMEIDA, V. M. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e a Coleta Seletiva: O caso de Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 14, n. 2, p. 45-63, 2020.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade. Relatório Anual de Gestão de Resíduos Sólidos. Porto Alegre, 2020.

RIBEIRO, Luiz Carlos de Santana; FREITAS, Lucio Flavio da Silva; CARVALHO, Julia Trindade Alves; OLIVEIRA FILHO, João Damásio de. *Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro*. 2008. Disponível em: <https://revistas.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2605>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SANTOS, M. A.; FERREIRA, L. R. A Evolução da Coleta Seletiva em Curitiba: Eficiência e desafios. *Revista Brasileira de Sustentabilidade Urbana*, v. 8, n. 4, p. 99-116, 2020.

SÃO PAULO. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Paulo. São Paulo, 2021.

SEABRA, Daniel. *Caracterização da economia energética com a reciclagem mássica de computador: estudo de caso no Distrito Federal*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Mecânicas) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SILVA, Caroline Silva da; NASCIMENTO, Luís Felipe Machado do. *5 anos da coleta seletiva de Porto Alegre: história e perspectivas. Gestão e Desenvolvimento*, v. 14, n. 2, p. 25-45, 2017. Centro Universitário Feevale. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5142/514252952003/html/>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SILVA, José Carlos da; OLIVEIRA, João Alves de; SOUSA, Maria do Socorro Costa de. *Sustainability indicators for evaluation of selective collection programs: a case study in the city of João Pessoa, Paraíba, Brazil. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 25, n. 4, p. 659-666, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/yp6GVXTKKDQMW3xRcmrWrYw/>. Acesso em: 13 fev. 2025.

VIEIRA, Lara. Mais de 155 mil toneladas de resíduos foram recolhidos nos Ecopontos de Fortaleza em 2021. *O Povo*, Fortaleza, 18 fev. 2022. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2022/02/18/mais-de-155-mil-toneladas-de-residuos-foram-recolhidos-nos-ecopontos-de-fortaleza-em-2021.html>. Acesso em: 13 fev. 2025.