



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR
VICE-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO - VRE
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA CIDADE

PEDRO PINHEIRO OSÓRIO

IMPACTO DO PROJETO RE-CICLO NA COLETA SELETIVA
DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA

FORTALEZA-CE
Março, 2024

PEDRO PINHEIRO OSÓRIO

**IMPACTO DO PROJETO RE-CICLO NA COLETA SELETIVA
DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciências da Cidade da Universidade de Fortaleza como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Cidade.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira.

FORTALEZA-CE
Março, 2024

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca Central da Universidade de Fortaleza

Osório, Pedro Pinheiro.

Impacto do Projeto Re-ciclo na coleta seletiva do Município de Fortaleza / Pedro Pinheiro Osório. - 2024
111 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade de Fortaleza. Programa de Mestrado Profissional Em Ciências Da Cidade, Fortaleza, 2024.

Orientação: Roberto Ney Ciarlini Texeira.

1. Resíduos sólidos, Coleta seletiva, Reciclagem. I. Texeira, Roberto Ney Ciarlini. II. Título.

PEDRO PINHEIRO OSÓRIO

IMPACTO DO PROJETO RE-CICLO NA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE
FORTALEZA

BANCA EXAMINADORA

DocuSigned by:

Roberto Ney Ciarlini Teixeira

7AD9AF35F6A04B1...

Prof. Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira
Universidade de Fortaleza – UNIFOR

DocuSigned by:

Vera Lúcia da Silva

3DC1D643E635422...

Profa. Dra. Vera Lúcia da Silva
Universidade de Fortaleza – UNIFOR

DocuSigned by:

Rogério Teixeira Mâsil

131016E2900047D...

Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsil
Universidade Federal do Ceará - UFC

Aprovada em: **15/03/2024**.

À minha mãe, Sandra Helena.

Ao meu pai, Domingos Sávio (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira, pela excelente orientação e incentivos dados durante todo o processo de elaboração da minha Dissertação.

Aos professores participantes da banca examinadora, Profa. Dra. Vera Lúcia da Silva e Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

A Universidade de Fortaleza (Unifor) por oferecer um excelente espaço para a realização do meu mestrado, e um corpo docente preparado, de grande qualidade e solícito.

Aos colegas da turma pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

Aos amigos que me apoiaram, me inspiraram e estiveram presentes durante toda a elaboração da Dissertação.

A Prefeitura de Fortaleza por me conceder os resultados deste trabalho, em especial a Secretaria de Conservação e Serviços Públicos e a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (Citinova).

Um agradecimento especial as Associações de Catadores de Materiais Recicláveis, Moura Brasil, Raio de Sol e Acores, e a empresa Solos, que foram fundamentais para escolha do tema e elaboração deste trabalho, e fizeram parte da minha formação profissional.

Por último, agradeço a minha família, pois foi ela que tornou essa experiência possível, o apoio e presença deles sempre foram fundamentais para mim. Eles são parte da minha inspiração para crescer profissionalmente e academicamente.

RESUMO

Este trabalho aborda o sistema de gestão de resíduos do Município de Fortaleza, com foco no projeto de coleta seletiva de materiais recicláveis porta a porta, o Re-ciclo. Por meio de um estudo de caso, será apresentado o impacto causado no período do primeiro ano de funcionamento da nova fase do projeto, onde os equipamentos de gestão de resíduos, os Ecopontos, e três Associações de Catadores de Materiais Recicláveis foram incorporados ao Re-ciclo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, prioriza a reciclagem como um dos destinos finais aos resíduos sólidos urbanos, sendo, então, importante o desenvolvimento de projetos e políticas públicas voltadas para essa atividade e garantindo um espaço urbano mais sustentável. Os resultados deste trabalho são análise das entrevistas e questionários aplicados aos participantes da execução do projeto, Prefeitura Municipal de Fortaleza, *startup* Solos e Associações de Catadores, e do quantitativo de resíduo reciclável coletado nos estabelecimentos e residências cadastrados no Re-ciclo, permitindo, assim, entender o impacto no cenário da coleta seletiva na cidade de Fortaleza.

Palavras chaves: Resíduos sólidos, Coleta seletiva, Reciclagem.

ABSTRACT

This work addresses the waste management system of the Municipality of Fortaleza, focusing on the door-to-door selective collection of recyclable materials project, Re-ciclo. Through a case study, the impact caused during the first year of operation of the new phase of the project will be presented, where waste management equipment, Ecopoints, and three Associations of Recyclable Material Collectors were incorporated into the Re-cycle. The National Solid Waste Policy, Law No. 12,305/2010, prioritizes recycling as one of the final destinations for urban solid waste, making it therefore important to develop projects and public policies aimed at this activity and ensuring a more sustainable urban space. The results of this work are an analysis of interviews and questionnaires applied to participants in the execution of the project, Fortaleza City Hall, startup Solos and Collectors Associations, and the amount of recyclable waste collected in establishments and residences registered in Re-ciclo, thus allowing, understand the impact on the selective collection scenario in the city of Fortaleza.

Keywords: Solid waste, Selective collection, Recycling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Catador utilizando triciclo elétrico para coleta de resíduos recicláveis.	46
Figura 2: Catadora em triciclo elétrico da nova fase do projeto Re-ciclo.	47
Figura 3: Ecoponto Centro.	50
Figura 4: Ecoponto Varjota.	51
Figura 5: Ecoponto Guararapes.	51
Figura 6: Big Bags utilizados no Ecoponto Guararapes.	55
Figura 7: Big bag identificado no Ecoponto Varjota.	56
Figura 8: Balança do Ecoponto Varjota.	56
Figura 9: Visor da balança.	57
Figura 10: Resíduos acondicionados em big bag sendo pesados no Ecoponto Guararapes.	57
Figura 11: Mesa de Triagem do Ecoponto Guararapes.	58
Figura 12: Espaço para armazenar resíduos do Ecoponto Varjota.	58
Figura 13: Contêiner do Ecoponto Guararapes.	59
Figura 14: Espaço para armazenar resíduos no Ecoponto Centro (parte interna após o portão aberto da imagem).	59
Figura 15: Triciclo elétrico utilizado no Re-ciclo.	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Geração de resíduos sólidos por região, 2022.	25
Quadro 2: Geração e coleta de resíduo sólidos por região, 2022.	25
Quadro 3: Destinação de resíduos sólidos no Brasil, 2022.	29
Quadro 4: Lixões e aterros controlados no Brasil, 2020.	29
Quadro 5: Resíduos recicláveis recuperados no Brasil.	35
Quadro 6: Massa média de resíduos recicláveis secos recuperados.	35
Quadro 7: Resíduos coletados e destinados por sistema de logística reversa, 2021.	37
Quadro 8: Embalagens em geral coletadas por programas de logística reversa, 2022.	38
Quadro 9: Quantitativo de Pontos de Lixo, na cidade de Fortaleza.	44
Quadro 10: Resíduos acondicionados nos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes, antes de participarem do projeto.	54
Quadro 11: Massa média mensal de resíduos recebidos nos ecopontos, antes de entrarem no Re-ciclo.	54
Quadro 12: Associações de Catadores do Re-ciclo.	64
Quadro 13: Resultados mensais dos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes.	67
Quadro 14: Média mensal de resíduos coletados no primeiro trimestre.	68
Quadro 15: Massa média mensal dos Ecopontos no Re-ciclo.	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Desempenho do Re-ciclo nos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes.....	70
Gráfico 2: Impacto do Re-ciclo no Ecoponto Centro.....	70
Gráfico 3: Impacto do Re-ciclo no Ecoponto Varjota.	71
Gráfico 4: Impacto do Re-ciclo no Ecoponto Guararapes.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
- ABREE – Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
- ABRELPE – Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- ACFOR – Agência de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza
- ACORES – Associação Ecológica dos Coletores de Materiais Recicláveis da Serrinha e Adjacência
- ASMOC – Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia
- CCRLR – Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa
- CERE – Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral
- CEU – Coleta Especial Urbana
- CITINOVA – Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza
- CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana
- COVID-19 – Corona *Virus Disease*
- FUNLIMP – Fundo Municipal de Limpeza Urbana
- IBER – Instituto Brasileiro de Energia Reciclável
- LR – Logística Reversa
- MIT – *Massachusetts Institute of Technology* (Instituto Tecnológico de Massachussets)
- MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
- NBR – Norma Brasileira
- OGR – Óleo e Gorduras Residuais
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PEVs – Postos de Entrega Voluntários
- PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
- PMF – Prefeitura Municipal de Fortaleza
- PMGIRS – Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
- RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares
- SCSP – Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos

SESC – Serviço Social do Comércio

SEUMA - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

SINDUSFARMA – Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TON - Tonelada

UNFPA BRASIL – *United Nations Population Fund* Brasil

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1.	Contextualização	13
1.2.	Justificativa.....	14
1.3.	Objetivos	15
1.3.1.	Objetivo Geral.....	15
1.3.2.	Objetivos Específicos	15
1.4.	Limitações do estudo	15
1.5.	Estrutura do Trabalho	16
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1.	Desenvolvimento sustentável	17
2.2.	Resíduos sólidos.....	20
2.3.	Consumismo e geração de resíduos	21
2.4.	Resíduos sólidos no Brasil e sua legislação	22
2.5.	Resíduos sólidos urbanos no Brasil	24
2.6.	Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e cidades	26
2.7.	Destinação e disposição final de resíduos sólidos	28
2.8.	Destinação final de resíduos sólidos e sustentabilidade.....	32
2.9.	Reciclagem no Brasil	34
2.10.	Logística reversa no Brasil.....	36
2.11.	Coleta seletiva e catadores de materiais recicláveis.....	38
2.12.	Projetos de coleta seletiva municipais	41
2.13.	Gestão de resíduos e coleta seletiva em Fortaleza.....	42
2.14.	Considerações finais do Capítulo.	47
3.	METODOLOGIA	48
3.1.	Conhecimento científico	48
3.2.	Classificação da pesquisa	48
3.3.	Técnicas e ferramentas para levantamento de análise de dados	49
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1.	Ecopontos.....	53
4.2.	Re-ciclo.....	54
4.3.	Citinova (Prefeitura de Fortaleza)	61
4.4.	Solos.....	62
4.5.	Associações de catadores de materiais recicláveis	64

4.6.	Resultados do Re-ciclo.....	67
4.7.	Impactos do projeto no cenário da coleta seletiva de Fortaleza	69
4.8.	Avaliação do Re-ciclo.....	72
4.8.1.	Coleta de resíduos recicláveis	72
4.8.2.	Educação ambiental	73
4.8.3.	Condições de trabalho e vida dos catadores	73
4.8.4.	Estrutura e equipamentos	74
4.8.5.	Considerações sobre o projeto	75
4.8.6.	Propostas de melhorias	76
5.	CONCLUSÃO.....	78
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A	93
	APÊNDICE B.....	95
	APÊNDICE C	97
	APÊNDICE D	99
	APÊNDICE E.....	101
	APÊNDICE F	105
	APÊNDICE G	106
	APÊNDICE H.....	107

1. INTRODUÇÃO

Nesta seção apresenta-se a contextualização, justificativa, objetivos, limitações e estrutura do trabalho.

1.1. Contextualização

A população humana vem aumentando com o decorrer do tempo, chegando a 8 bilhões de pessoas, em novembro de 2022. Alguns avanços científicos e suas melhorias são motivos de comemoração pela humanidade, mas é preciso ficar atento em como o planeta e seus recursos estão sendo utilizados e os impactos consequentes disso, como as mudanças climáticas, que comprometem a vida de muitas pessoas, principalmente as que vivem em países mais pobres (UNFPA, 2022).

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que, em 2050, 68% da população mundial estará nos centros urbanos, sendo 2,2 bilhões de habitantes a mais em cidades, em 2021, esse índice era de 56% (ONU, 2022). No Brasil, mais de 80% da população encontra-se em áreas urbanas (CYRNE et al., 2020).

O maior número de pessoas habitando o planeta e a expansão dos centros urbanos, onde maior parte vive, têm como consequência uma maior exigência dos serviços ecossistêmicos, que é pressionado por meio da exploração de recursos naturais para produção de bens para consumo, e pela poluição causada através dos descartes desses produtos, que passam a ser “lixo” ou resíduos (GODECKE et al., 2012).

Esse passivo ambiental causado com o descarte de bens físicos de consumo como comidas, roupas, habitações, entre outros produtos, não para de aumentar. O modelo econômico adotado pelo homem, que influencia na escolha de políticas e ações de desenvolvimento, é responsável por essa relação predatória com o meio ambiente (CAVALCANTI, 2012).

Boff (2016) alerta que o ser humano, atualmente, agride o planeta de uma maneira que equivale a uma “guerra total”. Toda a tecnologia desenvolvida pela humanidade é utilizada nessa agressão e extração dos recursos naturais, o homem explora o solo, as águas, o ar, as montanhas, a fauna e flora, todo e qualquer ambiente que possa oferecer algum benefício é explorado, sem nenhuma intenção de ajudar ou dar tempo para que o meio ambiente se recupere.

O autor considera importante que a humanidade desenvolva o sentimento de interdependência global, pois todas as diferentes civilizações estão interligadas e a natureza sofre influência de todos, em qualquer circunstância. É importante desenvolver o conceito de responsabilidade universal, pois os atos de todos têm consequências benéficas e maléficas. Algumas políticas e intervenções têm um grande poder destrutivo para o meio ambiente e para a espécie humana, sendo importante ter cuidado e responsabilidade na maneira que se vive e se busca realizar as ambições humanas (BOFF, 2016).

Para alcançar centros urbanos sustentáveis, onde toda sua população possa viver com qualidade de vida, é importante, dentre outros pontos, extrair os recursos naturais observando a capacidade de resiliência do ecossistema e ter uma atividade econômica eficiente, racional e que vise um crescimento equilibrado, respeitando sempre os limites do meio ambiente (ARAÚJO e CÂNDIDO, 2014).

Considerando que as cidades necessitam implantar políticas e projetos sustentáveis em seu território, o Município de Fortaleza tem adotado iniciativas que busquem melhorar sua gestão de resíduos, dentre as quais temos o Re-ciclo, gerando a pergunta que guiou este trabalho: *Qual impacto do Re-ciclo na coleta seletiva do Município de Fortaleza?*

1.2. Justificativa

O crescente aumento na geração de resíduos sólidos, principalmente nas áreas urbanas, é um fenômeno observado no mundo todo. A expansão das cidades, o crescimento populacional e a maior demanda por bens de consumo e serviços são fatores que influenciam na geração de resíduos sólidos.

Essa maior geração de resíduos tem consequências negativas para o meio ambiente. Cada vez mais, o conceito de desenvolvimento sustentável é um tema presente e necessário, sua urgência é reconhecida por várias lideranças globais.

Trabalhar a gestão de resíduos sólidos de maneira sustentável é importante para diminuição dos impactos que as atividades econômicas e de consumo causam. O Brasil vem buscando atuar conforme essa visão, mas ainda é preciso muito avanço nos setores público e privado.

Com o objetivo de apresentar a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos como práticas que vão de encontro à gestão sustentável de resíduos sólidos, e que atendem às diretrizes da

atual legislação, esse trabalho irá abordar o Projeto Re-ciclo do Município de Fortaleza-CE, propondo melhorias e reforçando sua importância para cidade.

O projeto Re-ciclo vem como uma das iniciativas da Prefeitura do Município de Fortaleza (PMF) para aumentar a prática de coleta seletiva de materiais recicláveis na cidade, fazendo com que esses resíduos gerados tenham um destino mais sustentável. Conforme declaração da Prefeitura, em janeiro de 2022, o índice de reciclagem do município era de 9%, a gestão municipal pretende chegar a 50% em oito anos (SEVERO, 2022).

1.3. Objetivos

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram definidos os seguintes objetivos geral e específicos.

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar o Projeto Re-ciclo no cenário da coleta seletiva de materiais recicláveis no Município de Fortaleza, propondo melhorias no seu funcionamento.

1.3.2. Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja alcançado foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar o Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Fortaleza;
- Apresentar a importância do Projeto Re-ciclo para os atores envolvidos no projeto e para a cidade;
- Mostrar as dificuldades e resultados na implantação do Projeto Re-ciclo;
- Propor melhorias no funcionamento do Projeto Re-ciclo.

1.4. Limitações do estudo

O presente trabalho tem como limitação o acesso aos dados do objeto que será analisado, o Projeto Re-ciclo, tendo a Prefeitura do Município de Fortaleza o controle destas informações.

Essa nova fase do projeto tem pouco tempo de funcionamento e ainda não contempla toda a cidade, dificultando analisar quais os seus benefícios a longo prazo e como impactará toda a área almejada na sua expansão. Essas limitações não comprometeram o resultado do trabalho, uma vez que, por meio das informações disponibilizadas pela Prefeitura, foi possível analisar o impacto do Re-ciclo na coleta seletiva do Município de Fortaleza.

Os questionários não contemplam as opiniões das associações que entrarão com a expansão do projeto, apenas das que participaram no período de setembro de 2022 a agosto de 2023.

1.5. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em 6 seções, a seguir apresentadas:

- Seção 1 – Introdução: apresenta-se a contextualização, justificativa, objetivos, limitações e estrutura do trabalho;
- Seção 2 – Fundamentação Teórica: abordagem dos principais temas que compõem a base teórica do trabalho;
- Seção 3 – Metodologia: aborda-se a classificação da pesquisa, os métodos e instrumentos de coleta, tratamento e análise das informações e dados obtidos, e os resultados obtidos;
- Seção 4 – Desenvolvimento: apresenta-se o funcionamento do Projeto Re-ciclo, os resultados do primeiro ano de funcionamento da sua nova fase e a opinião e análise, por meio de aplicação de questionário, dos atores envolvidos na execução e expansão do projeto.
- Seção 5 - Resultados e Discussão: analisa-se os resultados do primeiro ano de funcionamento da nova fase do Projeto Re-ciclo, destacando os avanços para a coleta seletiva no Município de Fortaleza e propondo melhorias para expansão do projeto;
- Seção 6 – Conclusão: síntese do trabalho, análise dos objetivos estabelecidos e se foram alcançados, apresentação das contribuições e recomendações para estudos futuros.

Apresenta também as Referências e Apêndices.

Na seção seguinte, apresenta-se a Fundamentação Teórica do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente seção apresenta a fundamentação teórica, onde são abordados os principais temas que compõem a base teórica do trabalho, quais sejam: Desenvolvimento Sustentável; Resíduos Sólidos; Consumismo e Aumento da Geração de Resíduos; Resíduos Sólidos no Brasil e sua Legislação; Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil; Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos e Cidades; Destinação e Disposição Final de Resíduos Sólidos; Destinação Final de Resíduos e Sustentabilidade; Reciclagem no Brasil; Logística Reversa no Brasil; Coleta Seletiva e Catadores de Materiais Recicláveis; Gestão de Resíduos e Coleta Seletiva em Fortaleza.

2.1. Desenvolvimento sustentável

Desde o início da história humana no planeta, o homem sempre causou impactos ambientais, sendo no princípio por questão de subsistência, coexistindo harmonicamente com a natureza. No decorrer dos anos, o homem passou a ter outros objetivos, como desenvolvimento econômico e tecnológico, passando a explorar o meio ambiente de forma predatória e irresponsável (CAVALCANTI, 2018).

O período pós segunda guerra mundial gerou mais mudanças em diversos países, pois buscando-se reerguer das consequências do conflito, houve um forte crescimento nos setores agropecuário, industrial e de serviços. Esse modelo de desenvolvimento econômico foi expandido no mundo todo, provocando mudanças na sociedade, baseando-se na produção e consumo nos moldes capitalista, ocasionado um uso intensivo de recursos naturais (FIGUEIREDO e CRUZ, 2013).

Esse modelo de desenvolvimento capitalista foi responsável pelo aumento de pobreza, desigualdade social e por uma crise ambiental, consequências que permanecem até hoje (PASSOS, 2009).

A preocupação do homem com meio ambiente começou a mudar com passar do tempo, cresceu consideravelmente após esse período da Segunda Guerra Mundial, o impacto das bombas nucleares lançadas no Japão teve esse efeito, além da destruição humana e ambiental, a infertilidade do solo, contaminação da água e doenças crônicas nas futuras gerações foram fatores alarmantes para o mundo (MENDONÇA, 2019).

Provocado por essas preocupações com o planeta, foi formado na década de 1960, o Clube de Roma, entidade composta por empresários e cientistas, passou a discutir o tema de sustentabilidade e sua importância, produziu e publicou os primeiros estudos sobre preservação ambiental. A publicação do relatório “Limites do Crescimento”, em 1972, teve grande relevância no debate internacional (GONÇALVES, 2005).

O Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) desenvolveu o relatório “Limites do Crescimento”, sob a liderança de Dennis Meadows e encomendado pelo Clube de Roma. É um documento que trouxe uma visão importante, mas o conceito de “crescimento zero” apresentado na obra é antagônico ao modelo capitalista vigente (OLIVEIRA, 2012).

No começo dos anos 1980, a ONU criou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento para estudar sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, que tinha à frente a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland (SCHNITZLER, 2014).

Como resultado dos estudos da Comissão, em 1987, foi publicado o relatório “Nosso Futuro Comum”, que trouxe o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (FGV, 1991, p. 46).

Em comparação ao relatório citado anteriormente, “Limites do Crescimento”, Oliveira (2012) considera que o “Nosso Futuro Comum” representa um alinhamento entre os interesses econômicos e as questões ambientais, diferente da obra do Clube de Roma que trabalha uma separação entre ecologia e economia. O autor afirma que o relatório “Nosso Futuro Comum” apresenta a ideia de combinação entre o desenvolvimento sustentável e o neoliberalismo econômico, afirmando que seria possível aprimorar as atividades econômicas respeitando os limites do planeta, sendo introduzido o conceito de um meio ambiente como bem comum, onde todos teriam acesso a suas riquezas.

É necessário um diferente pensamento e relação do homem com o meio ambiente para que o desenvolvimento sustentável aconteça, sendo possível encontrar resistências a essa mudança, pois isso se choca com interesses privados e econômicos, a exploração da natureza é algo ainda muito presente na sociedade (GRUBBA et al., 2020).

A ONU continua alertando sobre a necessidade de debater sobre desenvolvimento sustentável, em 1992, realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), na cidade do Rio de Janeiro. Os representantes dos 179 países participantes assinaram a Agenda 21 Global, dividida em 40 capítulos, em que:

[...] estabeleceu a importância de cada país a se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais, estabelecendo parâmetros para que se obtenha o desenvolvimento sustentável nas vertentes econômica, social e ambiental (CAVATTI, 2014, p. 26).

Vinte anos depois, em junho de 2012, na mesma cidade, foi realizada uma nova CNUMAD, conhecida como Rio +20, evento que resultou em um novo documento com medidas para implementação do desenvolvimento sustentável, uma série de áreas temáticas foram abordadas na conferência, como: financiamento das práticas sustentáveis, diretrizes para políticas de economia verde, energia, segurança alimentar, oceanos e cidades. (UN, 2022).

O período que separou essas duas conferências mostra o quanto cresceu a preocupação com os impactos sociais e ambientais causados pelas atividades das empresas e instituições públicas e privadas, pois os diferentes públicos passaram a exigir uma maior responsabilidade e transparência dessas organizações (CAMARGOS, 2012).

Em setembro de 2015, no ano de comemoração do septuagésimo aniversário da ONU, durante sua Assembleia Geral realizada em sua sede, na cidade de Nova York, foi deliberado sobre os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável globais. Foi desenvolvido a Agenda 2030, possuindo 17 objetivos e 169 metas, os Estados-membros da organização comprometeram-se com sua implantação (UN, 2016).

A ONU reconhece que a erradicação da pobreza é o maior desafio global e indispensável para permitir o desenvolvimento sustentável. No documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável”, os Estados-membros afirmam que:

Nós decidimos acabar com a pobreza e a fome em todos os lugares, até 2030; combater as desigualdades dentro dos países e entre eles; construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas; proteger os direitos humanos e promover a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas; e assegurar a proteção duradoura do planeta e de seus recursos naturais. Resolvemos também criar condições para o crescimento sustentável, inclusivo e economicamente sustentado, a prosperidade compartilhada e o trabalho decente para todos, tendo em conta os diferentes níveis de desenvolvimento e as capacidades nacionais (UN, 2016, p. 3).

Desenvolvimento sustentável pode ser considerado um conceito sistêmico que incorpora três faces da sustentabilidade: econômico, social e ambiental (CONCEIÇÃO et al, 2019), a ONU leva essa definição em consideração, buscando, por meio da Agenda 2030, o comprometimento de alcançar um desenvolvimento sustentável equilibrado e integrado (UN, 2016).

As mudanças no século XX, como desenvolvimento tecnológico, maior industrialização e uma economia global mais unificada, provocaram uma reflexão, deixando evidente que seria necessária uma nova adaptação a realidade, o conceito de sustentabilidade passou a ser necessário para o futuro da sociedade (GRUBBA et al, 2020).

Para Cavalcanti (2012), só existe desenvolvimento sendo sustentável, se não for, não pode ser considerado desenvolvimento, pois seria algo insustentável, teria um fim. É preciso levar em conta os limites das fontes que permitem o progresso e o desenvolvimento, ou seja, entender que se depende da natureza e seus ecossistemas para tudo.

2.2. Resíduos sólidos

A NBR 10.004:2004 faz a seguinte definição de resíduos sólidos:

Entende-se por resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido, e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

Além dessa definição, a Norma NBR 10.004:2004 define os tipos de classificações para os resíduos sólidos, sendo estes divididos em: Classe I (Perigosos), Classe II (Não Perigosos). A segunda classe é dividida em outras duas: Classe II A (Não Perigosos e Não-Inertes) e Classe II B (Não Perigosos e Inertes) (ABNT, 2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, em seu Art. 3º, XVI, traz uma definição semelhante para resíduos sólidos:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A PNRS apresenta também classificações para os resíduos com base na sua natureza física (seco ou molhado), sua composição química (orgânico ou inorgânico) e sua fonte geradora (domiciliar, industrial, hospital, de construção civil, entre outras) (BRASIL, 2010).

Andrade (2020) afirma que a PNRS define como “resíduo” tudo aquilo que pode ter valor econômico, passível de ser reciclado ou reaproveitado; e “rejeitos” tudo aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado.

Ribeiro (2023) considera que o termo “lixo”, muito utilizado como sinônimo para resíduo, carrega uma ideia de algo sujo e que deve ser descartado. O termo “resíduo”, por sua vez, apresenta uma ideia de material residual, que restou, podendo ainda ser utilizado ou reaproveitado.

2.3. Consumismo e geração de resíduos

O surgimento da sociedade consumista, que era uma contraposição às mais tradicionais, focadas no trabalho e produção, veio com os movimentos comerciais que começaram a surgir na Europa, no século XV, que influenciaram a Revolução Industrial, no século XVIII. A Revolução Industrial fortaleceu o sentimento de acúmulo de riquezas, que antes não era bem visto, sendo o apoio da ética protestante fundamental para o surgimento dessa nova sociedade (GODECKE et al., 2012).

O capitalismo é responsável pelo constante aumento do consumismo, pois gera uma consciência coletiva de que determinados itens são indispensáveis ou podem atribuir alguma qualidade de status social ou pertencimento, forçando o seu consumo nas pessoas (BETTES e BELLETTI, 2016).

A geração de resíduos de um país tem a ver com seu desenvolvimento econômico, poder aquisitivo e o correspondente consumo da população. Famílias com mais recursos financeiros, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração per capita de resíduos sólidos superiores às famílias mais pobres, cidades menores e países em desenvolvimento (CAMPOS, 2012).

Gouveia (2012) afirma que o desenvolvimento tecnológico e econômico das cidades e o aumento populacional estão alterando o estilo de vidas das pessoas, tendo como uma das consequências, o aumento na geração de resíduos, tendo sua maior parte uma destinação sanitária e ambientalmente inadequada. O autor também alerta sobre a nova composição de parte desses resíduos, que possuem elementos sintéticos perigosos à saúde humana.

Esse aumento constante na geração de resíduos e sua destinação inadequada provoca impactos ambientais como: degradação do solo, contaminação da água, poluição do ar,

proliferação de vetores e outros (RIBEIRO e CANTÓIA, 2020).

2.4. Resíduos sólidos no Brasil e sua legislação

O surgimento do termo ‘desenvolvimento sustentável’ foi um sinal da mudança da percepção humana em relação ao meio ambiente, tendo influência na Constituição Federal (1988), onde é colocado a necessidade da utilização de um modelo de desenvolvimento que cuide e preserve os recursos naturais para as presentes e futuras gerações (GRUBBA et al., 2020).

A Constituição Federal, em seu art. 225, estabelece o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, o autor Ferri (2011) considera que Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, está de acordo com esse direito constitucional.

A PNRS foi um dos grandes marcos para a gestão de resíduos no país, surgiu com “o objetivo de enfrentar as consequências sociais, econômicas e ambientais do manejo de resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico” (SILVEIRA et al., 2018, p.515). A lei, em seu Art. 1º, define do que trata o seu conteúdo:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Anteriormente à PNRS, era notória a falta de uma base de conhecimento para elaboração de normas específicas e setoriais para a área de resíduos. Havia a necessidade da criação de marcos regulatórios gerais, definição de competências e responsabilidades entre os gestores, além de mais profissionais técnicos atuando (GODOY, 2013).

Pereira (2012) considera que a promulgação da PNRS é uma enorme conquista para a sociedade brasileira. Antes da lei, existiam outros instrumentos legislativos que tratam da destinação correta dos resíduos e temas correlacionados, porém, nenhum era específico dessa temática, a PNRS é um marco regulatório sobre essa questão.

É uma lei que define princípios, objetivos, diretrizes, conceitos, instrumentos econômicos, responsabilidades e proibições no âmbito da gestão de resíduos sólidos no Brasil. A PNRS é uma lei geral, sendo abrangente no seu conteúdo, o que permite que outros

instrumentos legislativos (leis complementares, decretos, portarias, entre outros) sejam elaborados pelos órgãos competentes das três esferas da administração pública, podendo, assim, definir de maneira mais concreta como se dará a operacionalização e execução da gestão de resíduos no país (GODOY, 2013).

A PNRS coloca como um de seus objetivos, no âmbito de trabalhar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010) Essas diretrizes são importantes e devem ser consideradas pelos Estados, Municípios e Distrito Federal, que deverão elaborar, conforme estabelecido na PNRS, suas próprias Políticas de Resíduos Sólidos, considerando sempre as suas realidades locais e regionais (GODOY, 2013).

Um conceito considerado inovador por Pereira (2012) é o de responsabilidade compartilhada, pois para a autora, a lei deixa bem claro que todos os envolvidos no ciclo de vida do resíduo são responsáveis por sua gestão, desde a produção, até o consumo e disposição final do resíduo. Todos são responsáveis pela redução da geração de resíduos e pelos problemas causados por sua incorreta gestão.

A PNRS define que a responsabilidade dos geradores de resíduos domiciliares vai até a sua disposição para coleta domiciliar, exceto em casos de materiais enquadrados no Art. 33, os quais devem ser entregues às empresas ou entidades responsáveis que tenham implantado seu sistema de logística reversa. O poder público e os geradores enquadrados no Art. 20 e no Art. 33 da PNRS possuem diferentes e maiores responsabilidades quanto à gestão compartilhada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Outro conceito que se destaca na PNRS é o de gestão integrada, sendo definido, no Art. 3º, XI, como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Marchi e Gonçalves (2017) consideram a PNRS como marco do início da integração da União, dos Estados e Municípios com o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de melhorias e soluções na gestão dos resíduos sólidos no país.

Ferri (2011, p.3) faz um destaque de pontos positivos no Art. 3º da PNRS (2010):

Estabeleceu medidas concretas envolvendo a responsabilidade compartilhada entre o Poder Público e os geradores de resíduos, o ciclo de vida de produtos desde seu desenvolvimento, processo produtivo e disposição final, a coleta seletiva de forma segregada, a necessidade de implementação de políticas públicas envolvendo o tema, a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos mediante reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, o gerenciamento de resíduos sólidos mediante gestão integrada, a logística reversa e o estabelecimento de padrões sustentáveis de produção e consumo.

A temática de resíduos sólidos é tratada na Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera outras legislações. Em seu Art. 3º, considera que saneamento básico envolve infraestrutura e serviços operacionais para execução de serviços públicos, os quais são: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são constituídos, conforme a Lei nº 14.026/2020:

Pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2020).

A lei supracitada define que os titulares pelos serviços de saneamento básico são os municípios e o Distrito Federal, e, em caso de interesse comum e instituído por lei complementar, o Estado atuará em conjunto com os municípios (BRASIL, 2020). Além dessa definição, a PNRS considera, em seu Art. 10º, os municípios como responsáveis pela gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos seus respectivos territórios, responsabilidade que é compartilhada com os geradores, conforme estabelecido pela lei (BRASIL, 2010).

2.5. Resíduos sólidos urbanos no Brasil

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são todos os materiais, substâncias, objetos, de origem domiciliar ou pública, originados por atividades humanas em sociedade. Após sua coleta, devem ter sua destinação ou disposição final adequada (BRASIL, 2020).

O Brasil vinha apresentando uma crescente geração de RSU, de acordo com a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Entre 2010 e

2019, “a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano para 379 kg/ano” (ABRELPE, 2020, p.14).

Em 2022, conforme relatório da ABRELPE (2023), foram gerados 81,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos, representando 224 mil toneladas diárias. Cada brasileiro gerou, em média, 1,034 kg de resíduo por dia, totalizando 381 kg no ano. Houve uma redução em relação a 2021, nesse ano foram gerados 82,6 milhões de toneladas. Essa redução pode ser atribuída à mudança dos locais de geração, devido à imunização da população contra a COVID-19 e a retomada de boa parte das atividades de forma presencial, a redução do uso de delivery e a diminuição do poder de compra de parte da população, devido à crise financeira (ABRELPE, 2023).

O Quadro 1 apresenta a participação de cada região do país na geração de resíduos sólidos no ano de 2022.

Quadro 1: Geração de resíduos sólidos por região, 2022.

REGIÃO	PERCENTUAL DE GERAÇÃO (%)
Norte	7,5
Nordeste	24,7
Centro-Oeste	7,5
Sudeste	49,7
Sul	10,7

Fonte: ABRELPE (2023)

Além de apresentarem diferenças na geração de resíduos, as regiões do país possuem variações nos seus índices de coleta. As regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste possuem uma cobertura de coleta maior do que a média nacional, que é 93%, enquanto as regiões Norte e Nordeste possuem índices próximos a 83% (ABRELPE, 2023).

O Quadro 2 apresenta informações referentes à geração de resíduos em cada região e sua cobertura de coleta no ano de 2022, conforme dados do relatório anual da ABRELPE (2023).

Quadro 2: Geração e coleta de resíduo sólidos por região, 2022.

REGIÃO	TONELADA GERADA/ANO	TONELADA COLETADA/ANO	ÍNDICE DE COLETA (%)
Norte	6.173.684	5.110.575	82,78
Nordeste	20.200.385	16.705.718	82,70
Centro-Oeste	6.127.414	5.821.043	95,00

Sudeste	40.641.166	40.072.190	98,60
Sul	8.668.857	8.408.791	97,00
Brasil	81.811.506	76.118.317	93,04

Fonte: ABRELPE (2023).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apresenta dados referentes aos serviços de coleta pública domiciliar direta e coleta indireta realizados no Brasil. O primeiro tipo é também conhecido como porta a porta, sendo definida como coleta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) ou equiparáveis disponibilizados em calçada, testada ou via pública, em frente aos domicílios, próximos a estes, ou em pontos de coleta de condomínio multifamiliar (BRASIL, 2021a). O segundo tipo é também conhecido como ponto a ponto, atende a domicílios ou condomínios multifamiliares sem acesso à coleta direta, o serviço consiste em coleta de RDO ou equiparáveis disponibilizados em pontos estacionários de uso coletivo (contêineres, caçambas ou contentores) (BRASIL, 2021a).

Em 2020, 90,4% da população total do país tinha acesso a esses serviços. Estima-se que 20,8 milhões de pessoas são carentes dos serviços de coleta, 2,5 milhões estão em áreas urbanas e 18,3 milhões, em áreas rurais. O Brasil possui 5.570 municípios, o levantamento do SNIS obteve informações de 4.589. Entre os municípios que contribuíram com a pesquisa, 3.260 afirmaram que ofertam coleta direta e indireta para 100% de sua população (BRASIL, 2021a).

Lucena (2017) afirma que nos casos em que a administração municipal não consegue ofertar o serviço de coleta para o município, são priorizadas as regiões comerciais, os locais que possuem serviço de saúde e onde está a parte da população com mais renda. As áreas mais carentes são as que são esquecidas, sendo a falta de infraestrutura do município um fator que dificulta, pois eleva os custos do serviço para a administração responsável.

2.6. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e cidades

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, define que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pelo cumprimento da lei, assegurando suas diretrizes e determinações. É instituída uma gestão compartilhada, inserindo todos os envolvidos no ciclo de vida do produto, sendo eles os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Conforme definição da Lei nº 14.026/2020, gestão de resíduos é uma atividade que faz partes dos serviços de saneamento básico de um município. O desenvolvimento de um sistema de gestão integrada é a única maneira de garantir o correto manejo dos resíduos, sendo feita de maneira participativa, com responsabilidade compartilhada e indicadores e metas definidos (GARCIA et al., 2015).

Moraes e Borja (2015, p.3) consideram que um sistema integrado para gestão de resíduos sólidos:

[...]utiliza as distintas, porém complementares atividades, de coleta e tratamento de resíduos sólidos, considerando as diferentes escalas da cidade (domicílios, bairros, cidade); envolve todos os atores da área, sejam governamentais ou não, formais ou informais, lucrativos ou não etc.; considera interações entre sistemas de manejo de resíduos sólidos e outros sistemas (ex.: drenagem, esgotamento sanitário etc.); trata-se, portanto, de um sistema de ciclo fechado, porém como parte de um “sistema” maior e interage com outros mantendo o equilíbrio sistêmico.

Pereira et al. (2018) afirmam ser importante a implantação de uma gestão integrada, pois a gestão dos resíduos sólidos envolve diversos fatores (sociais, econômicos, ambientais, sanitários, culturais, políticos, tecnológicos, legais, entre outros), exigindo uma ampla participação e acompanhamento sistemático pelas partes envolvidas.

O gerenciamento integrado foca na melhoria da vida das pessoas no meio urbano, elevando a urbanidade, tornando a cidade um ambiente mais participativo, onde os cidadãos sejam sensibilizados a não sujar as vias, reduzir o consumo, priorizar a reutilização e a reciclagem antes do descarte (BRASIL, 2001).

De acordo com Marchi (2015), a gestão pública municipal é um dos principais desafios para a implantação de uma correta gestão de resíduos sólidos urbanos, falta corpo técnico qualificado, equipamentos danificados e obsoletos, falta recursos e mal aplicados, baixa arrecadação das suas receitas tributárias e dificuldades no controle de serviços realizados por terceiros. Além desses problemas na sua gestão, o poder público tem dificuldades em acompanhar com eficiência o aumento da geração de resíduos nos centros urbanos, estando sempre atrasado para resolver questões técnicas e operacionais.

Marchi (2015, p. 94) afirma que o sistema de limpeza urbano pode passar por diferentes formas de operação ao longo do seu funcionamento, por isso deve estar preparado para

ser administrado por meio de diversas estruturas organizacionais, seja pela administração direta do município, por uma empresa pública específica, por uma empresa de economia mista, criada para desempenhar especificamente essa função,

por concessões, terceirizações ou consórcio com outros municípios, especialmente para a destinação final dos RSU. O uso de instrumentos gerenciais, como planejamento técnico, operacional e gerencial, administração dos recursos humanos, patrimoniais e financeiros, organização das tarefas, direção das atividades e controle de todo o sistema de limpeza urbana, permite a criação de procedimentos e rotinas que contribuem para um manejo apropriado dos RSU.

Os municípios e o Distrito Federal devem, conforme estabelecido na PNRS, elaborar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo condição para terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Em seu Art. 19, a legislação estabelece o conteúdo mínimo desses planos (Brasil, 2010).

2.7. Destinação e disposição final de resíduos sólidos

A PNRS, em seu Art. 3º, coloca disposição final como uma das atividades que está dentro das definições de destinação final ambientalmente adequada, que, por sua vez, é descrita da seguinte maneira:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010).

No mesmo Art. 3º, é feita a caracterização de disposição ambientalmente adequada como uma distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, desde que estejam de acordo com normas operacionais específicas, evitando danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais negativos (BRASIL, 2010).

Conforme relatório da ABRELPE (2023), em 2022, foram coletadas 76.118.317 toneladas de resíduos sólidos, dessa massa total, 61% possui destinação adequada, sendo o resíduo disposto em aterros sanitários, 39% tem como destino lixões e aterros controlados, o que caracteriza uma destinação ambientalmente incorreta.

O Quadro 3 apresenta um resumo da destinação dos resíduos sólidos com respectivos quantitativos da massa de resíduo (toneladas/ano).

Quadro 3: Destinação de resíduos sólidos no Brasil, 2022.

DESTINAÇÃO	MASSA DE RESÍDUO (TONELADA/ANO)
Aterro Sanitário (sem aproveitamento de resíduo)	42.141.039,68
Aterro Sanitário (com aproveitamento de resíduo)	4.271.051,32
Aterro controlado	17.322.000,00
Lixões	12.384.226,00

Fonte: ABRELPE (2023)

Os resíduos sólidos dispostos em lixões representam um dos grandes problemas sanitários e ambientais enfrentados pelas gestões municipais. São caracterizados por locais onde os resíduos são dispostos a céu aberto, sem nenhum tipo de controle, segurança, tratamento ou medidas para minimizar os impactos, geram odor e causam poluição do solo, corpos hídricos e outras áreas próximas ao local (LUCENA, 2016).

Da mesma maneira dos lixões, os aterros controlados também são locais inapropriados para disposição final, podendo ser considerados uma fase entre os lixões e aterros sanitários. São cercados para evitar o trânsito de animais e pessoas, podendo ser aceitos por alguns órgãos ambientais, como forma temporária até o poder público disponibilizar uma destinação correta (GARCIA et al., 2015). Esses equipamentos podem possuir algum controle operacional e ambiental, como balança rodoviária, controle de acesso, coleta de lixiviados, controle parcial dos gases emitidos, entre outros (LEITE et al., 2019).

No Quadro 4, tem-se o levantamento da quantidade de lixões e aterros controlados existentes nas regiões do Brasil no ano de 2020, e a participação de cada uma em relação à disposição final inadequada que ocorre em território nacional.

Quadro 4: Lixões e aterros controlados no Brasil, 2020.

REGIÃO	LIXÕES	ATERROS CONTROLADOS	DISPOSIÇÃO IRREGULAR (%)
Norte	230	48	12,9
Nordeste	899	98	46,1
Centro-Oeste	248	37	13,2
Sudeste	140	386	24,3
Sul	28	48	3,5

Total	1.545	617	100
-------	-------	-----	-----

Fonte: SNIS (2022).

O primeiro prazo estabelecido pela PNRS para que os municípios se adequassem e fizessem a disposição final adequada de seus rejeitos, excluindo a possibilidade de utilizarem lixões e aterros controlados, foi de 4 anos (até o fim de 2014). A Lei nº 14.026/2020 alterou esse prazo, estabelecendo novos, que vão de 2021 a 2024, sendo definidos de acordo com o porte do município. Em casos da não elaboração de um Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS) ou Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e que a gestão não apresente mecanismos que garantam sua sustentabilidade financeira, o prazo da adequação ficou para até o fim de 2020 (BRASIL, 2010).

De acordo com o mapeamento da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (Abetre), feito em setembro de 2022, 2,7 mil municípios brasileiros ainda destinam seus resíduos em locais inapropriados como os lixões (BRASIL, 2022a).

A utilização desses locais inapropriados, especialmente a céu aberto, como os lixões, são ambientes propícios à geração de vetores causadores de doenças contagiosas como: dengue, zicavírus, malária, leptospirose, entre outras. Resíduos dispostos de maneira irregular podem contaminar o solo, o ar e a água, e são fontes de problemas sociais e ambientais (ALMEIDA et al., 2020).

Soares et al. (2022) afirmam que o município tem responsabilidade atribuída em caso de omissão mediante os impactos ambientais e sanitários consequentes da disposição irregular de resíduos sólidos, podendo ser alvo de processo pelo poder judiciário.

Sabendo da difícil realidade nos municípios brasileiros e do insucesso em atender aos prazos estabelecidos pela PNRS, o Governo Federal criou o “Programa Nacional Lixão Zero”, buscando encerrar os lixões e aterros controlados, ampliar a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos secos e orgânicos, recuperar áreas contaminadas (o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas está integrado nesse objetivo), atuar em parceria com o setor privado para implementação e expansão da logística reversa, e realizar aproveitamento energético de resíduos (BRASIL, 2022b).

A destinação final adequada é um grande desafio para a gestão de resíduos sólidos no Brasil. Existe uma ausência de políticas efetivas para mudar essa realidade, além das dificuldades financeiras encontradas em diversos municípios, inviabilizando a implantação de uma gestão de resíduos que atenda à legislação vigente (SANTOS, 2019).

Diferente dos aterros controlados e lixões, os aterros sanitários são projetados e construídos a partir de estudos de engenharia e geologia, feitos para receber RSU e minimizar os impactos causados pela disposição no solo, devem apresentar Estudo de Impacto Ambiental e atender as condicionantes do processo de licenciamento ambiental (MARCHI, 2015).

A definição de aterro sanitário pela NBR 8419:1992, que estabelece critérios mínimos para apresentação de projetos desses equipamentos de engenharia, é a seguinte:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992, p.1).

Os aterros sanitários devem ser instalados em áreas afastadas de centros urbanos, estar isolados e indevassáveis, apresentar impermeabilização do solo, sistema de drenagem e tratamento de líquidos percolados, drenagem e tratamento de gases, drenagem de águas de chuva e recobrimento diário do rejeito compactado (SÃO PAULO, 1995).

De acordo com dados do SNIS, em 2020, o território brasileiro apresentava 652 aterros sanitários, estando sua maior parte no Sudeste, com 328 unidades, representando 49,5% do total desses equipamentos no país, seguido da região Sul, com 205 unidades. O Nordeste é a terceira região que mais possui aterros sanitários, apresentando 62 unidades, e as duas últimas regiões são a Centro-Oeste e Norte, com 46 e 16 unidades, respectivamente (BRASIL, 2022c).

Os aterros sanitários são enquadrados pela Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que estabelece que para se exercer qualquer atividade que utilize recursos naturais, ou tem potencial impacto poluidor ou de degradação ambiental, é preciso passar por todo procedimento de licenciamento ambiental para obtenção das licenças necessárias. Essa legislação define que licenciamento ambiental é um procedimento administrativo de competência compartilhada entre União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. A competência para se licenciar ou autorizar é sempre de um ente federativo, sendo definida conforme o alcance do impacto, porte, potencial poluidor e natureza da atividade (BRASIL, 2011).

Santos (2019) apresentou que, em 2017, dos 640 aterros sanitários operando no Brasil, 46 encontravam-se sem licença ambiental, 503 possuíam licença de operação e o restante tinha apenas licença prévia ou de instalação (4 não informaram sua situação para pesquisa).

2.8. Destinação final de resíduos sólidos e sustentabilidade

Ramos et al. (2020) destacam que, conforme Art. 9º da PNRS, caso gerado o resíduo, a prioridade como destinação é a reutilização e a reciclagem, seguido de compostagem e aproveitamento energético, e, caso nenhuma das opções seja possível, deve ser feita a disposição final ambientalmente correta.

Os autores consideram que as destinações ambientalmente corretas apresentadas na PNRS têm como objetivo o aproveitamento do resíduo, buscando evitar ou mitigar impactos ambientais, sendo prioridade o retorno do material ao consumo (RAMOS et al., 2020).

A falta de aproveitamento do resíduo pode ser devido ao desconhecimento ou à falta de interesse de quem o gerou, ou pela ausência de um sistema público de coleta mais robusto que priorize o reaproveitamento ou a reciclagem. As consequências são mais exploração de recursos naturais, coleta sem muitos cuidados e necessidade de aumentar o espaço das instalações, como os aterros, para suportar o constante aumento de resíduos dispostos (POZZETI e CALDAS, 2019).

A educação ambiental é uma ferramenta importante para fazer o cidadão entender os impactos e os desequilíbrios ambientais causados pelo descarte incorreto ou por não se dar uma destinação sustentável para o resíduo, como a reciclagem e a reutilização, podendo também contribuir para uma visão mais crítica a respeito da relação ser humano e meio ambiente, entendendo as consequências que vêm dela (ALMEIDA, 2019).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) estabelece diretrizes e estratégias para a redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final, indo de acordo com a PNRS, é colocado como diretriz: (i) reduzir a geração de resíduos e aumentar a reutilização; (ii) qualificar, fortalecer e formalizar a prestação de serviços por associações e cooperativas de catadores; (iii) estimular o mercado da reciclagem e de produtos recicláveis e/ou compostáveis; (iv) expandir a coleta seletiva; (v) implementar e consolidar a prática da logística reversa; (vi) valorizar e aumentar a reciclagem e recuperação de resíduos orgânicos; e (vii) estruturar e aumentar a atividade de reaproveitamento energético de RSU (BRASIL, 2022b).

Como definido pela PNRS, fazendo parte do conteúdo de seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o município tem a obrigação de realizar um diagnóstico dos resíduos gerados no seu território, informando origem, volume, caracterização e a destinação

aplicada. O poder público municipal também deve adotar procedimentos operacionais mínimos para garantir a destinação e disposição ambientalmente correta, buscando sempre, por meio de controle com metas, incentivar a redução da geração, promover a reutilização, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos (BRASIL, 2010).

O município irá organizar o gerenciamento dos seus resíduos sólidos urbanos de acordo com a destinação que será praticada, as tecnologias aplicadas poderão ser complementares, diferenciando o destino do resíduo conforme o seu tipo (MARCUCCI, 2023).

De acordo com o levantamento do SNIS, em 2020, o país possuía 5.018 unidades de processamento de resíduos sólidos em operação, espalhadas pelos municípios brasileiros. Essas unidades são instalações, dotadas ou não de equipamentos eletromecânicos, que realizem qualquer atividade com resíduos sólidos urbanos, podendo ser uma simples disposição final, como os lixões e aterros, ou ser um ponto de transbordo para coleta de um outro veículo, ou até um centro de triagem (BRASIL, 2022c).

Estas unidades são administradas por diferentes operadores, a maior parte está com prefeituras municipais, que têm gestão sobre 3.014 instalações de processamento de resíduos sólidos, na sequência, estão as empresas privadas atuando em 937 unidades, cooperativas de catadores administram 839, consórcios municipais operam 43 e a gestão das 131 unidades restantes está distribuída entre outros operadores não identificados no relatório do SNIS (BRASIL, 2022c).

Dentre as unidades de processamento, tem-se as que possuem uma atividade voltada para o tratamento e reaproveitamento do resíduo sólido. As unidades de triagem, podendo ser galpões de triagem ou usinas de reciclagem, processam resíduos recicláveis secos, são 1.328 instalações em funcionamento, representando 26,4% do total de unidades de processamento, sua maior parte está nas regiões Sul e Sudeste, com 79,1% do total. As unidades de compostagem realizam o tratamento do resíduo orgânico, são 74 unidades em operação, sua maior parte encontra-se na região Sudeste, 70,3% do total (BRASIL, 2022c).

O relatório do SNIS não informa se os aterros sanitários levantados possuem aproveitamento energético com uso dos gases gerados pelos resíduos, porém, como apresentado anteriormente neste trabalho, a ABRELPE levantou que, em 2022, mais de 4 milhões de toneladas foram destinadas a aterros que realizam essa prática. Esse aproveitamento energético consiste na utilização dos gases gerados pela fase de gaseificação, durante o processo anaeróbio dos resíduos, é uma maneira de destinação mais sustentável, minimizando os impactos dos

gases de efeito que são lançados (PRETEL e VASCONCELOS, 2021).

A prática da compostagem realizada pelas unidades citadas é um processo biológico que resulta no reaproveitamento do resíduo orgânico, transformando-o em composto orgânico. A compostagem acontece por meio da decomposição aeróbia da matéria orgânica, estando em uma temperatura e condições que permitam a atividade dos microrganismos, o resultado final é um composto orgânico rico em nutrientes para o solo, que pode ser utilizado na produção agrícola (VALENTE et al., 2009).

A atividade de reciclagem realizada pelas unidades de processamento é reconhecida por seus benefícios gerados, como a redução da extração de recursos naturais, aumento do tempo útil de vida de aterros sanitários e economia no processo produtivo de indústrias (LIMA et al., 2011).

Além dos benefícios citados, a atividade de reciclagem permite que o resíduo seja oportunidade de trabalho e renda para os catadores de materiais recicláveis, ou seja, existem ganhos econômicos, sociais e ambientais com a promoção dessa prática (RODRIGUES et al., 2015).

Em 2020, por meio da compostagem, foram reaproveitados 0,27 milhão de resíduos recicláveis orgânicos. Quanto aos resíduos recicláveis secos, foram recuperadas 1,07 milhão de toneladas, por meio da reciclagem, sendo que a atividade esteve presente em 1.999 municípios, o que significa que foram recicladas uma média de 515 toneladas de resíduos por município no ano (BRASIL, 2021a).

2.9. Reciclagem no Brasil

Reciclagem é considerado pela Lei nº 14.026/2020 como um dos serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define essa prática como:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010)

A PNRS coloca a destinação final de resíduos por reciclagem como uma das prioritárias, tendo como uns de seus princípios o incentivo à indústria desse setor e a maior produção de bens recicláveis (BRASIL, 2010).

Krauczuk (2019) define reciclagem como um processo de reaproveitamento de materiais que foram utilizados, onde serão fabricados novos bens, essa produção necessita de recursos e técnicas. O autor menciona benefícios da reciclagem, como: (i) ser uma fonte de emprego e renda; (ii) contribuir para preservação do meio ambiente, pois reduz a exploração de recursos naturais na busca por matéria prima; (iii) diminuir riscos à saúde pública, pois possibilita menos poluição ambiental; e (iv) reduzir o volume de resíduos encaminhados a aterros e lixões.

No Quadro 5 seguem informações referentes aos resíduos recicláveis secos recuperados por tipologia, no ano de 2020.

Quadro 5: Resíduos recicláveis recuperados no Brasil.

TIPOLOGIA	MASSA RECUPERADA (MIL TON/ANO)	% DO TOTAL RECUPERADO
Papel	298,0	37,7
Plástico	204,8	25,9
Vidro	99,9	12,3
Metal	97,4	12,6
Outros	89,6	11,3
Total	789,7	100

Fonte: SNIS (2021).

Nota: Do total de 1.999 municípios que preencheram o questionário do SNIS, apenas 1.377 responderam informando as tipologias dos resíduos reciclados.

Utilizando médias de massa de resíduos secos recicláveis recuperada por habitante no ano, conforme região, calculadas a partir das informações recebidas por pesquisa do SNIS com os municípios, foi estimada a quantidade de resíduos recicláveis secos recuperados por região, no ano de 2020, conforme Quadro 6.

Quadro 6: Massa média de resíduos recicláveis secos recuperados.

REGIÃO	MASSA RECICLADA PER CAPITA (KG/HAB/ANO)	MASSA RECICLADA ESTIMADA (TON/ANO)
Norte	3,93	30.324,96
Nordeste	4,93	118.457,06
Centro-Oeste	7,82	87.488,34
Sudeste	6,76	464.316,51
Sul	15,58	372.787,13

Fonte: SNIS (2021).

É estimado que foram recuperados 1,07 milhão de toneladas de resíduos secos no país, o índice médio nacional de massa reciclada por habitante no ano é de 7,99 kg. Esse valor de resíduos secos recuperados representa 1,6% do total aproximado de 66,64 milhões de toneladas

de resíduos domiciliares e públicos com estimativa de coleta em 2020 (BRASIL, 2021a).

É considerado baixo o índice de reciclagem de resíduo no Brasil, diversos motivos são apontados, como: (i) baixa adesão da população aos sistemas de coleta seletiva; (ii) poucos e mal estruturados mercados locais de comercialização e reciclagem de materiais, impossibilitando algumas regiões de praticarem a atividade de reciclagem; (iii) cadeia logística que tem dificuldades em garantir abastecimento dos materiais para as empresas e indústrias recicladoras; (iv) elevada tributação incidente sobre as diferentes etapas, principalmente sobre a matéria-prima secundária; e (v) lixões e aterros controlados são destinos mais econômicos e de fácil acesso, apesar de proibidos por legislação (BRASIL, 2022b).

2.10. Logística reversa no Brasil

Buscando tornar as empresas produtoras participantes das atividades de reciclagem e reaproveitamento de resíduos, a PNRS institui a logística reversa (LR) como uma de suas ferramentas para implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, sendo definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Ao adotar um sistema de logística reversa, a empresa mostra responsabilidade socioambiental, independentemente de ser por interesses econômicos ou imposições legais, é uma maneira de melhorar sua imagem diante da sociedade (CASTANHO et al., 2006).

As empresas que trabalham com um sistema de logística reversa possuem benefícios, pois reduzem custos com a reutilização dos produtos e embalagens descartados no seu sistema produtivo, podem reaproveitar algumas peças em novos produtos, ou vendê-las, além de estarem dando uma destinação final sustentável para esses materiais (COUTO e LANGE, 2017).

O Art. 33 da PNRS, define que devem implementar sistema de logística reversa, de forma independente do serviço público de gestão de resíduos, as empresas que trabalhem com fabricação, importação, distribuição ou venda dos seguintes produtos: embalagens e resíduos de agrotóxicos; embalagens caracterizadas como perigosas; pilhas e baterias; pneus; embalagens e resíduos de óleo lubrificante; e produtos eletrônicos e seus componentes

(BRASIL, 2010).

Posteriormente, o decreto federal nº 10.936/2022, que regulamenta a PNRS, definiu, em seu Art. 28, que os demais produtos, seus resíduos e embalagens estão sujeitos à logística reversa, sendo dever dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturarem e implementarem o sistema. O artigo também define que toda empresa que trabalha com algum produto sujeito à logística reversa, caso não seja signatário de algum acordo setorial ou termo de compromisso com a União, deverá considerar as obrigações imputáveis aos signatários e aos aderentes (BRASIL, 2022).

O Quadro 7 apresenta o total de resíduos coletados por meio de programa de logística reversa ou entidade gestora, em 2021.

Quadro 7: Resíduos coletados e destinados por sistema de logística reversa, 2021.

RESÍDUO	MASSA COLETADA (TON)	PROGRAMA DE LR OU ENTIDADE GESTORA
Embalagens de defensivos agrícolas	53.500 ¹	Sistema Campo Limpo
Embalagens de óleos lubrificantes	5.193 ²	Instituto Jogue Limpo
Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC)	62.417.675 (litros) ³	Instituto Jogue Limpo
Lâmpadas compactas e tubulares	6.351.257 (unidades) ⁴	Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (Reciclus)
Resíduos de medicamentos vencidos ou em desuso	52,8	Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos (Sindusfarma)
Equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes	1.245 / 860,24 ⁵	Abree / Green Eletron ⁶
Embalagens de papel e plástico	30.531,08	Abree
Baterias de chumbo-ácido	290.324 ⁷	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER)
Embalagens de aço	55.538	PROLATA

Fonte: ABRELPE (2022).

Nota (1): 9,2% dessa massa foi incinerada, o restante reciclado;

Nota (2): Desse total coletado, 4.774 toneladas foram recicladas;

Nota (3): Desse total coletado, 62.236.318 litros foram reciclados (rerrefino);

Nota (4): Dados de 2020;

Nota (5): Além do total coletado e destinado corretamente pela Green Eletron, foram recuperadas 327 toneladas de metais ferrosos e não ferrosos e recicladas 121 toneladas de plástico;

Nota (6): Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos / Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (essa categoria de resíduo possui duas entidades gestoras responsáveis pelo sistema de LR);

Nota (7): 150.977 toneladas de chumbo-ácido foram recuperadas e reinseridas na cadeia produtiva, uma vez que 52% da composição do peso das baterias é de chumbo.

Em 2015, foi assinado um acordo setorial, envolvendo fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, para implantação de um sistema de logística reversa do setor de embalagens em geral (compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais) (BRASIL, 2022b).

O Planares (2022) estabeleceu metas progressivas para logística reversa de embalagens, sendo definido para 2024, o índice de coleta e recuperação de 30% do total de embalagens colocadas no mercado, esperando-se alcançar a taxa de 50% em 2040 (BRASIL, 2022b).

Em 2022, o Governo Federal lançou o decreto nº 11.044, buscando auxiliar nas metas de logística reversa instituída pelo Planares (ABRELPE, 2022). Em 2023, esse decreto foi revogado e o novo governo eleito lançou o decreto nº 11.413, instituindo mais instrumentos (o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e o Certificado de Crédito de Massa Futura) para também auxiliar nas metas e promover a logística reversa, coleta seletiva e a atividade de reciclagem. Outro avanço do novo decreto foi um maior incentivo à participação dos catadores de materiais recicláveis, que em seu Art. 15, § 6º, fica estabelecido que as entidades gestoras, na procura de atingir suas metas, buscarão o esgotamento das possibilidades de trabalhar com organizações de catadores de materiais recicláveis antes de atuarem com outros operadores logísticos (BRASIL, 2023a).

O Quadro 8 mostra o total de materiais recuperados pelos programas de logística reversa de embalagens em geral, em 2022.

Quadro 8: Embalagens em geral coletadas por programas de logística reversa, 2022.

TIPO DE EMBALAGEM	MASSA RECUPERADA (TON/ANO)	REPRESENTAÇÃO DO TOTAL (%)
Papel e Papelão	140.165	46,3
Plástico	80.315	26,5
Metal	44.002	14,5
Vidro	36.862	12,2
Outros	1.564	0,5

Fonte: ABRELPE (2022).

2.11. Coleta seletiva e catadores de materiais recicláveis

Coleta seletiva é definida como uma “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010).

A PNRS (2010) estabelece que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estabelecer um sistema de coleta seletiva no município. É também colocado como necessário que nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) constem metas, programas, ações e monitoramento para coleta seletiva de resíduos em seu território.

O descarte de resíduos pode ser feito de uma forma seletiva ou comum, depende da existência de programas de coleta no município e do próprio cidadão. Ao realizar a separação, o cidadão está dando a oportunidade de um melhor destino para aquele material. Ignorar essa separação dos resíduos úmidos, secos e inservíveis, é tornar tudo rejeito, desperdiçando todo o potencial para reutilização e reciclagem que muitos resíduos possuem (RIBEIRO, 2023).

Bringhenti (2004) considera que o processo para recuperação de resíduos sólidos recicláveis é iniciado com a coleta seletiva, sendo definida como um procedimento que inicia com a segregação do material reciclável no seu local de geração, podendo ser por tipologia do resíduo ou apenas separando tudo que é reciclável, depois, é feito seu acondicionamento para, posteriormente, ser feita a coleta ou entrega do material. A autora destaca que existem diferentes meios de se realizar coleta seletiva nos municípios, tendo três modelos mais difundidos, que são:

(i) Os Postos de Entrega Voluntários (PEVs), onde o próprio gerador deposita seu resíduo, previamente triado por tipologia, em locais com coletores e estrutura para o acondicionamento dos materiais;

(ii) A Coleta Porta em Porta, na qual o gerador faz uma triagem prévia do seu resíduo, por tipologia ou não, que será coletado, na própria porta da residência, por veículos equipados para o serviço; e

(iii) A Coleta por Catadores de Materiais Recicláveis, que é feita por trabalhadores autônomos, em geral organizados na forma de associação ou cooperativa, que utilizam, na maior parte das vezes, carrinhos de tração manual e coletam resíduos recicláveis dispostos na rua, entregues por domicílios, estabelecimentos comerciais e de serviços, entre outros.

No Art. 7º da PNRS é colocado como um de seus princípios a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade

compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2010).

É também definido pela legislação que a União irá priorizar o envio de recursos para municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Mesmo com as definições da PNRS priorizando a participação dos catadores nas atividades de gestão de resíduos, os catadores compõem uma classe na qual sua maior parte continua na informalidade. Marchi e Santana (2022, p. 414) destacam que:

a situação laboral dos catadores de materiais recicláveis é preocupante. A atividade é insalubre, desgastante e não existe o devido apoio institucional, tampouco tecnologia de fácil compreensão e aplicação que possa melhorar a operacionalização do processo de trabalho. Uma das modalidades de trabalho das atividades de coleta, de triagem, de armazenamento e de comercialização dos resíduos sólidos é o cooperativismo.

A classe de catadores surgiu com o processo de urbanização do país e o consequente aumento da geração de resíduos, sendo, historicamente, associada à população de rua. A melhoria de suas condições só veio com o surgimento de iniciativas e programas voltados para a classe e sua inclusão na Agenda da Administração Pública (ALMEIDA, 2019).

Em 1999, com apoio de organizações da sociedade civil, os catadores formaram o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), que tem como objetivos valorizar e organizar a classe, por meio de incentivos à autogestão, afirmação de sua independência, apoio mútuo e solidariedade de classes, busca por tecnologias viáveis, exigência de uma gestão integrada dos resíduos sólidos e luta contra a privatização dos serviços públicos de saneamento básico. (SILVA e SANTOS, 2016).

O MNCR fez o tema de inclusão dos catadores ganhar mais espaço nas agendas públicas, tendo, no primeiro Governo Lula, alcançado a agenda governamental nacional (PEREIRA e TEIXEIRA, 2011). Apenas em 2002, a profissão dos catadores foi reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (SILVA e SANTOS, 2016).

Buscando promover a inclusão e o reconhecimento da classe dos catadores, em 13 de fevereiro de 2023, foi lançado o decreto nº 11.414, instituindo o Programa Diogo de Sant’Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular. Esse decreto tem como objetivos (BRASIL, 2023b):

- (i) Promover a defesa dos direitos humanos da classe;
- (ii) Fortalecer as associações, cooperativas e outras formas de organização popular;
- (iii) Melhorar suas condições de trabalho;

- (iv) Fomentar financiamento público;
- (v) Realizar inclusão socioeconômica;
- (vi) Expandir a coleta seletiva.

A participação dos catadores no setor de reciclagem é de grande importância, pois beneficiam indústrias que produzem com insumos recicláveis, garantindo matéria prima e reduzindo gastos com energia na atividade de produção. Seu trabalho também tem um aspecto ambiental positivo, pois diminui o passivo de resíduos dispostos em aterros e lixões, reduzindo emissão de gases efeito estufa (GOUVEIA, 2012).

Os catadores de materiais recicláveis realizam triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos, todas essas atividades são benéficas para a cadeia de reciclagem. Realizar essa atuação por meio de grupos organizados, como cooperativas e associações é positiva, pois ajuda a terem uma melhor inserção nesse mercado (SILVA e MARTINS, 2022).

Pisano et al. (2022, p.16-17) reforçam a importância da atuação dos catadores em conjunto, destacando as redes de cooperativas, que, de acordo com o autor, proporcionam aos grupos “aumento de competitividade, sua maior visibilidade, seu fortalecimento político e a capacitação e a ampliação das possibilidades de prestação de serviços para organizações públicas e privadas”.

A presença da iniciativa privada vem crescendo no setor da reciclagem, sendo necessário garantir a participação e o protagonismo dos catadores nesse mercado competitivo, porém, indo em direção contrária a PNRS, existe uma ausência ou descontinuidade de políticas públicas efetivas para essa classe (PISANO et al., 2022).

De acordo com o estudo “Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos” do Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), realizado em 2011, estima-se que existam entre 400 mil e 600 mil catadoras e catadores no país. O Censo Demográfico de 2010 afirma existirem 387.910 catadores. Essa discrepância nos valores pode ser devido à alta informalidade da profissão (IPEA, 2013).

2.12. Projetos de coleta seletiva municipais

Algumas iniciativas voltadas para implantação de coleta seletiva podem ser encontradas em municípios brasileiros. O Movimento Recicla Sampa é uma iniciativa de concessionárias de coleta de resíduos, domiciliares e de saúde, com apoio da Prefeitura de São Paulo, o

programa informa aos cidadãos onde se encontram os PEVs para a destinação de diferentes tipos de resíduo, como recicláveis, entulhos, perigosos, entre outros (RECICLASAMPA, 2023).

A Prefeitura de Manaus também oferece PEVs para que os cidadãos descartem seus resíduos (MANAUS, 2023a). Além desses equipamentos, é oferecida a Coleta Agendada de Grandes Objetos, onde o cidadão pode entrar em contato com uma equipe de coleta da Prefeitura e agendar para que seus resíduos, previamente separados, possam ser coletados e entregues para uma associação de catadores (MANAUS, 2023b).

O município do Rio de Janeiro oferece serviços semelhantes a de Manaus, por meio de sua Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb), é feita uma coleta de recicláveis porta a porta semanal, em dias alternados ao recolhimento de resíduo comum, 122 bairros da cidade são contemplados com esse serviço (RIO DE JANEIRO, 2023a). Desde 2022, a Comlurb também está instalando PEVs, a cidade possui 38 destes equipamentos (RIO DE JANEIRO, 2023b).

Da mesma maneira dos municípios citados anteriormente, a Prefeitura de Curitiba oferece PEVs para seus cidadãos descartarem seus resíduos (CURITIBA, 2023a). É possível também trocar o material reciclável ou o óleo de cozinha usado por produtos hortifrúti, a troca é feita em pontos implantados na cidade, iniciativa do programa Câmbio Verde (CURITIBA, 2023b).

2.13. Gestão de resíduos e coleta seletiva em Fortaleza

Um dos instrumentos importantes para a gestão de resíduos do município é a elaboração do seu Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS), Fortaleza teve o seu elaborado em 2012. O documento tem como base a Política Nacional de Saneamento Básico, lei nº 11.445/2007, atualizada pela lei nº 14.026/2020, e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010, além de outros importantes marcos legais (FORTALEZA, 2012).

O conteúdo do PMGIRS é composto por: introdução, objetivos, metodologia, informações gerais, diagnóstico, cenários e versão final do plano (FORTALEZA, 2012).

O Plano tem como Objetivo Geral atender as legislações citadas anteriormente, e seus Objetivos Específicos têm como destaque a gestão integrada dos resíduos sólidos do município e as práticas sustentáveis, como a redução da geração de resíduos e a utilização de tecnologias

mais limpas (FORTALEZA, 2012).

No município de Fortaleza, a gestão de resíduos sólidos tem um modelo descentralizado, envolvendo, no setor público, a Prefeitura Municipal, Secretarias Executivas Regionais, Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), Agência de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR), entre outros atores (FORTALEZA, 2014).

As competências dos órgãos municipais são definidas por meio de instrumento legislativo, sendo a SCSP a entidade pública mais atuante. Tem a função de planejar, coordenar, disciplinar, executar e orientar as políticas públicas de limpeza urbana e de resíduos sólidos, dentre outras competências, além de ser a responsável pela gestão do Fundo Municipal de Limpeza Urbana (FUNLIMP), que junto do orçamento da Prefeitura financia os serviços públicos de gestão de resíduos (FORTALEZA, 2014).

A ACFOR acompanha a execução das atividades, é o órgão competente para regular, normatizar, controlar e fiscalizar os serviços públicos delegados de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos do município (FORTALEZA, 2021).

O setor privado participa da gestão municipal de resíduos por meio da empresa Ecofor Ambiental S.A, pertencente ao Grupo Marquise S.A, que possui a concessão dos serviços públicos de limpeza urbana da cidade, como coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares, tendo esse direito sido concedido pela Prefeitura Municipal, por meio da concorrência pública nº 001/2002. Outra atuação do setor privado na gestão de resíduos da cidade é feita pela Marquise Serviços Ambientais S.A, que por meio da concorrência pública nº 011/2017, opera o Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos (CTRP), onde são incinerados e inertizados os resíduos originados em unidades de saúde e indústrias (ALEXANDRE, 2021).

Os resíduos dos municípios de Fortaleza e Caucaia são dispostos no Aterro Sanitário Metropolitano do Oeste de Caucaia (ASMOC), incluindo os gerados na operação do CTRP. O Aterro Sanitário funciona desde a década de 90, sua gestão é da Prefeitura de Fortaleza, está localizado em Caucaia, sendo o motivo do município poder realizar a disposição gratuita de seus resíduos, como compensação pelo passivo ambiental instalado em seu território. A Ecofor Ambiental, por meio de sua concessão, opera o ASMOC e a Estação de Transbordo do

Jangurussu, local que recebe e acondiciona parte dos resíduos da coleta pública municipal de Fortaleza, sendo esse material encaminhado posteriormente para o Aterro Sanitário (FORTALEZA, 2012).

Conforme relatório do SNIR, o município de Fortaleza possui 100% de cobertura para coleta pública de resíduos. No ano de 2019, foram coletadas 1.578.748 toneladas de resíduos, gerando uma média de 1,62 kg/hab/dia, o ASMOC recebeu 1.380.005 toneladas (BRASIL, 2021b).

A coleta pública de Fortaleza tem como desafio os “pontos de lixo”, que são espaços públicos onde a população faz a disposição irregular de seus resíduos. A geração de “pontos de lixo” na cidade tem origem de diferentes fatores, podendo ser por falta de opção de locais para população destinar seus resíduos volumosos ou originados em obras na sua residência; grandes geradores, como bares e restaurantes, que não querem ter gastos na contratação de um serviço de coleta e destinação de resíduos e, então, descartam seu material em locais irregulares; e também pelo costume que parte da população adquiriu de descartar resíduos em locais, que costumam ser vias públicas, calçadas e canteiros centrais, consolidados como “pontos de lixo”, onde sabem que o resíduo disposto será coletado pela Coleta Especial Urbana (CEU) (FORTALEZA, 2012).

No Quadro 9 é apresentado o quantitativo de “pontos de lixo” nas regionais da cidade de Fortaleza, ao longo de um período de cinco anos.

Quadro 9: Quantitativo de Pontos de Lixo, na cidade de Fortaleza.

SECRETARIA REGIONAIS (SR)	2014	2015	2016	2017	2018
SR I	142	126	203	128	103
SR II	271	300	282	131	119
SR III	100	97	136	104	81
SR IV	150	160	149	114	98
SR V	237	286	373	212	108
SR VI	359	347	648	338	322
Total	1259	1316	1791	1027	834

Fonte: ALEXANDRE (2021).

Nota: Em 2021, Fortaleza passou a ter 12 Regionais.

Sendo um problema que ainda persiste na cidade, no ano de 2022, foram coletadas 385 mil toneladas de resíduos sólidos nos “pontos de lixo”, representando 28% do peso total de materiais coletados pela Prefeitura, a coleta domiciliar representa 46%, a de entulho, 23%, e a

de podas, 3%. (FORTALEZA, 2023a).

A Prefeitura de Fortaleza decidiu instalar ecopontos espalhados pela cidade como solução para o problema de descarte irregular de resíduos. Esses equipamentos são “unidades de transbordo destinadas a receber pequenas quantidades de resíduos da construção civil (entulhos), resíduos de poda e corte de espécies vegetais, assim como descartes volumosos (móveis velhas, eletrodomésticos imprestáveis e outros) e resíduos recicláveis” (ALEXANDRE, 2021, p.60). A entrega dos resíduos é voluntária e todo o material é pesado em balanças com software instalado, permitindo o acompanhamento do fluxo de entrada e criando-se um registro da quantidade de resíduos destinados nos equipamentos (FREITAS et al., 2019).

A escolha para os pontos de instalação dos ecopontos é feita a partir de três fatores: quantidade de “pontos de lixo”, densidade demográfica e disponibilidade de um terreno público para o equipamento. Além da redução dos “pontos de lixo”, a Prefeitura de Fortaleza busca reduzir as CEU, gerando uma economia de recursos financeiros, e aumentar a taxa de reciclagem da cidade (ALMEIDA, 2020).

A política de implantação dos ecopontos foi iniciada em 2015 (ALMEIDA, 2020), sendo que no presente momento da elaboração deste trabalho, o município de Fortaleza possui 90 unidades espalhadas pelas suas doze Regionais (FORTALEZA, 2023b).

Os ecopontos possuem caçambas para o acondicionamento de resíduos e estrutura administrativa de trabalho para as equipes de limpeza urbana, fiscalização e monitoramento, funcionam de segunda à sábado, das 8h às 12h e das 14h às 17h (FORTALEZA, 2023b).

Esses equipamentos, além de buscarem melhorar a gestão de resíduos da cidade, oferecem também à população a possibilidade de trocar o seu resíduo reciclável por desconto na conta de energia, por meio do Programa Recicla Fortaleza, também é oferecido o Programa E-Carroceiro, beneficiando o cidadão que descartar seu entulho, restos de poda e móveis usado com créditos para utilizar em estabelecimentos comerciais cadastrados de cada região (FORTALEZA, 2023b), e o Programa E-Catador, que permite os catadores venderem seus recicláveis coletados aos ecopontos (FORTALEZA, 2022a).

Junior et al. (2019) afirmam que a política dos ecopontos envolve uma gestão integrada, iniciando com a participação da população na entrega voluntária do resíduo, para depois ocorrer o acondicionamento e destinação final do material entregue, onde a Prefeitura e entidades privadas parceiras estão envolvidas.

Em 2021, a Prefeitura de Fortaleza buscando melhorar as condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, por meio do projeto Re-ciclo, forneceu 18 triciclos elétricos (Figura 1) com equipamento para acondicionamento de resíduos para 13 associações de catadores da cidade. O projeto é fruto da premiação que a Prefeitura recebeu do Desafio Global de Mobilidade Urbana 2019, organizado pela Transformative Urban Mobility Initiative (TUMI), e nasceu da parceria entre a Agência Alemã de Cooperação (GIZ) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF). O projeto foi desenvolvido pelo Laboratório de Inovação de Fortaleza (Labifor), sendo coordenado pela Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação (Citinova), a Secretaria Municipal da Gestão Regional (Sege), a ACFOR, a SCSP e as Secretarias Regionais também participam da execução do projeto (FORTALEZA, 2022b).

Figura 1: Catador utilizando triciclo elétrico para coleta de resíduos recicláveis.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2022).

Em setembro de 2022, o projeto Re-ciclo iniciou uma nova fase, disponibilizando para a população um sistema online de agendamento de coleta seletiva para resíduos recicláveis, onde os catadores participantes do projeto vão coletar na porta da residência ou estabelecimento comercial, utilizando alguns ecopontos como ponto de apoio e para acondicionamento dos materiais coletados (Figura 2). Os catadores participantes do projeto também recebem uma remuneração mensal referente aos dias trabalhados (FORTALEZA, 2022b).

Essa nova fase é executada em parceria com a *startup* Solos, selecionada mediante licitação, e possui patrocínio da empresa *Ifood*. Até agosto de 2023, o projeto está atuando em oito bairros de Fortaleza (Centro, Praia de Iracema, Varjota, Meireles, Mucuripe, Aldeota,

Guararapes e Cidade 2000) e utiliza quatro ecopontos como pontos de acondicionamento de resíduos, para, posteriormente, serem comercializados pelas associações parceiras que, no momento da elaboração do trabalho, são três: Associação Ecológica dos Coletores de Materiais Recicláveis da Serrinha e Adjacência (Acores); Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Genibaú – Raio de Sol; e Associação de Catadoras e Catadores de Materiais Recicláveis de Fortaleza – Associação Moura Brasil (FORTALEZA, 2023c).

Figura 2: Catadora em triciclo elétrico da nova fase do projeto Re-ciclo.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2022).

O projeto tem como meta atender 95 bairros da cidade até o final de 2024, operando com 150 triciclos elétricos, sua nova fase e expansão fazem parte do Programa Mais Fortaleza, lançado em agosto de 2023 (FORTALEZA, 2023c).

2.14. Considerações finais do Capítulo

O Capítulo 2 deste trabalho abordou o tema de gestão de resíduos sólidos. Considerando os impactos negativos da contínua geração de resíduos pela sociedade e seu descarte incorreto, é necessário promover e estimular práticas de gestão de resíduos sustentáveis, como a coleta seletiva e a atividade de reciclagem. O Município de Fortaleza, assim como outras cidades brasileiras, procura desenvolver projetos voltados para prática de gestão sustentável de resíduos sólidos gerados em seu território, como o Re-ciclo, atendendo assim as legislações do país e garantindo qualidade de vida para sua população.

A seguir, apresenta-se a metodologia do trabalho.

3. METODOLOGIA

Nesta seção apresenta-se a metodologia utilizada no presente trabalho, abordando-se a classificação da pesquisa, os métodos e instrumentos de coleta, tratamento e análise das informações e dados obtidos, bem como os resultados obtidos.

3.1. Conhecimento científico

A necessidade de se entender fenômenos testemunhados e não ter apenas uma posição passiva em relação a eles, levou o homem desenvolver o conhecimento científico. Esse tipo de conhecimento utiliza um critério orientador e princípios explicativos, que permitem o homem ter uma visão menos desordenada e fragmentada, passando a entender as ligações entre os acontecimentos, coisas e fatos do mundo (KÖCHE, 2002).

O conhecimento científico é desenvolvido pela investigação científica. Esse conhecimento, além de encontrar soluções e respostas para problemas ou dúvidas, também é passível de ser testado e criticado através de provas empíricas e discussões intersubjetivas (KÖCHE, 2002).

Cruz e Ribeiro (2004, p.35) consideram que o “conhecimento científico possui especificações que o caracterizam. São elas: a generalização, a confiabilidade e a sistematização”.

3.2. Classificação da pesquisa

Pesquisa científica é a busca pelo entendimento de como os fenômenos são processados, descrevendo sua estrutura e funcionamento, tendo como finalidade a compreensão do que foi observado. A pesquisa deve ser desenvolvida de acordo com as normas metodológicas consideradas pela ciência (CRUZ e RIBEIRO, 2004).

Como procedimento técnicos para elaboração deste trabalho, foi utilizado o método de estudo de caso, que busca entender o seu objeto de estudo de uma maneira aprofundada e delimitada, por meio de coleta, análise e interpretação de dados coletados (VENTURA, 2007).

Além de estudo de caso, também foi utilizado a pesquisa bibliográfica, que é a coleta, em diversas fontes como trabalhos acadêmicos e relatórios técnicos, de dados e informações a respeito do tema do trabalho (CRUZ e RIBEIRO, 2004). A pesquisa bibliográfica deste trabalho é composta pelo material da introdução, fundamentação teórica e informações disponibilizadas pela Prefeitura. As informações disponibilizadas pela Prefeitura serão utilizadas para entender os impactos da nova fase do Re-ciclo na coleta seletiva pública do município, possibilitando uma comparação da eficiência que os três ecopontos tinham antes e depois de participar do projeto, em relação ao recebimento de resíduos recicláveis.

O método da pesquisa é indutivo e sua abordagem é quantitativa e qualitativa, pois serão analisados os resultados do projeto quanto à quantidade de resíduos recicláveis coletados, seu impacto na coleta seletiva de Fortaleza e os benefícios que o projeto pode trazer para cidade, considerando sua expansão e melhorias (PRODANOV e FREITAS, 2013).

É uma pesquisa que possui fins descritivos por ter como objetivos observar e descrever o funcionamento do seu objeto de estudo, o primeiro ano da nova fase do Projeto Re-ciclo, e analisar os impactos na coleta seletiva de resíduos recicláveis da cidade (PRODANOV e FREITAS, 2013).

A pesquisa descritiva constata e avalia os fatos e situações que se manifestam espontaneamente, nas condições existentes, sem manipulação das variáveis (KÖCHE, 2002).

É também uma pesquisa de natureza aplicada, pois tem um interesse prático e de aplicar seus resultados, sendo eles as propostas de melhoria para o funcionamento e expansão do projeto (CRUZ e RIBEIRO, 2004).

3.3. Técnicas e ferramentas para levantamento de análise de dados

Este trabalho irá abordar o primeiro ano de funcionamento da nova fase do Re-ciclo, de setembro de 2022 até o fim de agosto de 2023. Essa nova fase é considerada ainda um projeto piloto pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Foram escolhidos para análise e estudo os três primeiros Ecopontos utilizados no projeto Re-ciclo, dos bairros Varjota, Centro e Guararapes. O quarto Ecoponto utilizado no primeiro ano de projeto, localizado no bairro da Cidade 2000, não será abordado por ser recente sua participação no projeto, tendo iniciado no final do mês de agosto de 2023.

Os ecopontos, que são equipamentos públicos utilizados na gestão de resíduos da cidade de Fortaleza, política que teve origem em 2015 e ainda está em expansão, sendo previsto ainda mais instalações. Alguns ecopontos passaram a fazer parte do projeto Re-ciclo, em sua nova fase, auxiliando mais na gestão de resíduos da cidade.

O Projeto Re-ciclo iniciou em 2021, dando suporte para as associações de catadores por meio da disponibilização dos triciclos elétricos. A nova fase do projeto, iniciada em setembro de 2022, realizou uma integração das associações de catadores e os ecopontos da capital cearense. Essa integração está sendo feita de maneira gradual e com acompanhamento da Prefeitura, tendo como objetivo incorporar mais associações e ecopontos ao projeto.

Cada ecoponto tem uma associação de catadores atuando, utilizando seu espaço para acondicionamento dos resíduos recicláveis coletados pelo projeto. A Associação Moura Brasil atua no Ecoponto Centro (Figura 3), que fica na Av. Alberto Nepomuceno, 110, CEP: 60055-000. Os catadores realizam coletas pelo projeto na região dos bairros: Praia de Iracema, Meireles e partes da Beira-mar, do Centro e da Aldeota.

Figura 3: Ecoponto Centro.



Fonte: Google Maps (2023).

A Raio de Sol atua no Ecoponto Varjota (Figura 4), que fica na Rua Meruoca, 224-236, CEP: 60175-340. Os catadores realizam coletas pelo projeto na região dos bairros: Varjota e as partes dos bairros Beira-mar e Aldeota que não são atendidas pela Associação Moura Brasil.

Figura 4: Ecoporto Varjota.



Fonte: Google Maps (2023).

A Associação Acores atua no Ecoporto Guararapes (Figura 5), que fica na Rua Paulo Roberto Pinheiro, 01, CEP: 60810-350. Os catadores realizam coletas pelo projeto na região do bairro Guararapes e Luciano Cavalcante. A Associação Acores também atua no Ecoporto Cidade 2000, que não será abordado neste trabalho.

Figura 5: Ecoporto Guararapes.



Fonte: Google Maps (2023).

Questionários foram utilizados como instrumentos desta pesquisa, que consistem em “um elenco de questões que são submetidas a certo número de pessoas com o intuito de se coletar informações” (FACHIN, 2017, p.147). As informações colhidas por meio dos questionários foram a base para entender como o modelo atual do projeto funcionou no seu primeiro ano, como será sua expansão e a visão de quem atua nele, como a Prefeitura e os catadores participantes. A empresa Solos atuou durante o período de setembro de 2022 a setembro de 2023.

As perguntas dos questionários foram elaboradas com o intuito de entender os objetivos do projeto e seu funcionamento, qual sua importância para os atores envolvidos (Prefeitura, Solos e Associações), os seus pontos positivos e melhorias necessárias.

Participaram das entrevistas: uma gerente de projetos da Citinova que atua na gestão do Re-ciclo; uma coordenadora da Solos que também participou da gestão do projeto; e três representantes das Associações de Catadores Moura Brasil, Raio de Sol e Acores. Os questionários foram aplicados em dezembro de 2023.

Os entrevistados foram escolhidos com o intuito de ter uma visão e opinião das diferentes partes envolvidas no primeiro ano de funcionamento da nova fase do Re-ciclo. São também representantes que participam das decisões de gestão, permitindo entender melhor os objetivos e expectativas para o projeto.

Os representantes da Citinova e da Solos responderam seus questionários de forma remota, enviando suas respostas por e-mail. As associações de catadores foram entrevistadas presencialmente e suas respostas foram gravadas e transcritas. Todos assinaram Termo de Consentimento, conforme modelo apresentado nos Apêndices F e G.

Os questionários foram aplicados às associações de catadores na forma de entrevista estruturada, que é composta por um conjunto de questões administradas a cada sujeito entrevistado da mesma maneira, repetindo a sequência e as palavras de cada questão, sendo pressuposto que todos os entrevistados irão compreender de maneira semelhante (DE OLIVEIRA, 2008).

A seguir apresenta-se a seção de Desenvolvimento, com foco no Estudo de Caso realizado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção é apresentado os resultados e proposta de melhorias para o Projeto Re-ciclo, conforme análise dos dados obtidos e questionários e entrevistas aplicadas. A seção é constituída dos tópicos: Ecopontos, Re-ciclo, Citinova (Prefeitura de Fortaleza), Solos, Associações de Catadores de Materiais Reicláveis, Resultados do Re-ciclo, Impactos do projeto no cenário da coleta seletiva de Fortaleza, Avaliação do Re-ciclo e Propostas de melhorias.

Os dois primeiros tópicos apresentam os resultados obtidos pelos Ecopontos, referente a resíduos recicláveis recebidos, antes de entrarem no Re-ciclo e durante seu primeiro ano participando do projeto. Os três tópicos seguintes abordam o conteúdo obtido com os questionários e as entrevistas. Os três últimos tópicos apresentam a análise dos impactos do Re-ciclo na coleta seletiva de Fortaleza e finalizar com propostas de melhoria para o projeto.

4.1. Ecopontos

A Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP) é o órgão municipal responsável pela gestão dos ecopontos instalados na cidade de Fortaleza. É realizado um acompanhamento dos resíduos entregues a esses equipamentos, sendo todo o material recebido, por meio de entrega voluntária dos cidadãos, pesado e classificado conforme tipologia.

Conforme dados disponibilizados pela SCSP, a Secretaria utiliza as seguintes classificações por tipologia dos resíduos recebidos e acondicionados nos ecopontos: entulho, volumosos, papel/papelão, óleo e gorduras residuais (OGR), metal, vidro e plástico (FORTALEZA, 2023a). Como o projeto Re-ciclo não realiza coleta de entulhos e volumosos, este trabalho abordou apenas o quantitativo do restante dos resíduos recebidos.

Utilizando dados da Prefeitura, o Quadro 10 apresenta os quantitativos de resíduos recebidos pelos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes, no período anterior ao início da participação dos três ecopontos no Re-ciclo. Devido ao projeto ter sua expansão de forma gradativa, a entrada do Ecoponto Guararapes foi após o início do projeto, tendo ocorrido apenas em junho de 2023.

Quadro 10: Resíduos acondicionados nos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes, antes de participarem do projeto.

Período	Centro (ton)	Varjota (ton)	Guararapes (ton)
2021	0,25	27,32	34,44
2022	0,57	14,78	40,83
2023			28,34
Total	0,79	42,10	103,61

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Nota: para os Ecopontos Centro e Varjota, o período do ano de 2022 vai até o fim do mês de agosto.

Nota: o período do ano de 2023 foi considerado apenas para o Ecoponto Guararapes, indo até o fim do mês de maio.

A partir dos dados disponibilizados pela SCSP, é possível tirar uma média mensal de quanto cada um dos três ecopontos recebia de resíduos sólidos antes de participarem do Re-ciclo, considerando o período a partir de janeiro de 2021 até o início da nova fase do projeto. As médias, em toneladas, estão apresentadas no Quadro 11. O Ecoponto Guararapes entrou no projeto após os Ecopontos Centro e Varjota, mas foi utilizado o período de 20 meses para todos os três ecopontos como base de cálculo para massa média mensal de resíduos recicláveis recebidos.

Quadro 11: Massa média mensal de resíduos recebidos nos ecopontos, antes de entrarem no Re-ciclo.

Centro (ton)	Varjota (ton)	Guararapes (ton)
0,04	2,10	3,13

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

4.2. Re-ciclo

A nova fase do Projeto Re-ciclo iniciou em setembro de 2022, o seu desenvolvimento e expansão inicial são considerados um Projeto Piloto. Os Ecopontos Centro e Varjota foram os primeiros equipamentos incorporados ao projeto. As Associações de Catadores Moura Brasil e Rosa Virgínia foram os primeiros grupos de catadores a participar do projeto, sendo que cada associação atuou em um ecoponto, a Moura Brasil no Ecoponto Centro e a Rosa Virgínia no Ecoponto Varjota.

Em março de 2023, a Associação Rosa Virgínia saiu do projeto e a Raio de Sol passou a atuar no Ecoponto Varjota.

Dando sequência a expansão do projeto, a Associação Acores entrou no Re-ciclo em junho de 2023, atuando no Ecoponto Guararapes, equipamento que também foi incorporado.

O Ecoponto Centro tem suas coletas realizadas pelos catadores da Moura Brasil que estão no projeto, eles atendem aos bairros: Praia de Iracema e regiões do Centro, Meireles e Aldeota. O Ecoponto Varjota tem suas coletas realizadas pela Raio de Sol, que atende os bairros: Varjota, Mucuripe e as regiões que complementam Meireles e Aldeota. O Ecoponto Guararapes tem suas coletas feita pela Acores, que atende o bairro Guararapes e Luciano Cavalcante.

Os ecopontos são locais para acondicionamento temporário dos resíduos coletados pelos catadores. Periodicamente, esse material é transportado para os galpões das associações, sendo que a Moura Brasil e a Raio de Sol utilizam o galpão da Rede de Catadores(as) de Resíduos Sólidos Recicláveis do Estado do Ceará, localizado no Bairro João XXIII, e a Acores encaminha para sua sede que fica no Bairro Serrinha. Cada associação vende, por conta própria, o seu material coletado pelo projeto, o recurso gerado é distribuído entre os seus associados.

Os materiais encaminhados para as sedes das associações são acondicionados em *big bags*, conforme Figura 6.

Figura 6: *Big Bags* utilizados no Ecoponto Guararapes



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Os *big bags* enviados pela Moura Brasil e Raio de Sol vão identificados (Figura 7) pois o galpão é compartilhado por outras associações de catadores.

Figura 7: *Big bag* identificado no Ecoponto Varjota



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Os resíduos recicláveis são pesados em balanças (Figura 8) na sua chegada ao ecoponto e antes de serem transportados para os galpões utilizados pelas associações, conforme Figura 10.

Figura 8: Balança do Ecoponto Varjota



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O visor digital da balança é apresentado na Figura 9. Ao colocar o triciclo com os resíduos na balança, o peso total é apresentado no equipamento, o catador que acompanha a pesagem faz uma subtração do valor com o peso do triciclo, encontrando assim o quanto de resíduo foi coletado na rota realizada.

Figura 9: Visor da balança



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Após a primeira pesagem, os resíduos passam pelo processo de triagem. A primeira pesagem é para registrar a coleta do catador, a segunda é para conferir o quanto está indo de resíduo reciclável, por tipologia, para o galpão utilizado pela associação.

Figura 10: Resíduos acondicionados em *big bag* sendo pesados no Ecoponto Guararapes



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

É utilizado uma mesa para triagem (Figura 11) para realização da segunda pesagem, permitindo pesar os resíduos separados por tipologia.

Figura 11: Mesa de Triagem do Eco ponto Guararapes



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

No final do dia de trabalho, todos os resíduos são armazenados em contêiner ou em espaço coberto dos ecopontos (Figuras 12, 13 e 14).

Figura 12: Espaço para armazenar resíduos do Eco ponto Varjota



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Figura 13: Contêiner do Ecoponto Guararapes



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Figura 14: Espaço para armazenar resíduos no Ecoponto Centro (parte interna após o portão aberto da imagem).



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Os triciclos elétricos utilizados na nova fase do Re-ciclo são diferentes dos primeiros adquiridos pelo projeto, em 2021. São mais leves e menores, facilitando o uso do catador e sendo mais seguro para trafegar nas vias da cidade (Figura 15).

Figura 15: Triciclo elétrico utilizado no Re-ciclo.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

No início das atividades do ecoponto no projeto, quatro catadores são divididos em duas funções: de coleta de resíduos recicláveis, utilizando os triciclos elétricos, e na função de triagem, pesagem e acondicionamento do material coletado. Para cada ecoponto, conforme acontece a expansão do número de coletas na sua região, mais catadores da associação são incorporados. As definições do número de catadores atuando nos ecopontos é feita pela equipe da Cítinova.

As coletas são realizadas mediante agendamento online, o usuário realiza seu cadastro na plataforma do projeto, define a data de início das coletas e sua frequência (semanal, quinzenal, mensal), podendo, também, solicitar o serviço para uma única vez. A plataforma para cadastro e agendamentos permite que residências, condomínios e estabelecimentos comerciais ou públicos participem como usuários.

A startup Solos utilizou uma equipe de mobilizadores que atuavam nos bairros atendidos pelo projeto, apresentando o Re-ciclo e realizando também o cadastro de pessoas e estabelecimentos que tivessem o interesse em participar.

Conforme informações da Prefeitura, enviadas como ofício, que está no Apêndice H deste trabalho, o Re-ciclo tem uma previsão de estar presente em 95 bairros, utilizando 25 ecopontos como apoio.

O acompanhamento do projeto é feito por uma equipe gestora formada por uma gerente de projetos, um analista de dados e transporte e o Coordenador de Limpeza Pública. Atuando nos ecopontos, há 2 operadores que prestam suporte aos catadores. Para além dessa equipe, outros profissionais do corpo técnico da Prefeitura de Fortaleza colaboram com o desenvolvimento do projeto.

A Prefeitura afirma que o projeto continua na sua fase piloto. A Solos e o *Ifood* participaram até o mês de setembro de 2023.

Seguem respostas da Citinova e Solos aos questionários aplicados.

4.3. Citinova (Prefeitura de Fortaleza)

Uma gestora da Citinova foi responsável por responder o questionário, sendo identificada como Gestora C. O questionário e as respostas na íntegra desta entrevistada encontram-se no Apêndice D.

A seguir, apresenta-se as principais informações da Gestora C (2023):

- Foi afirmado que o Projeto Re-ciclo tem como finalidade fornecer melhores condições de trabalho e qualidade de vida para os catadores;
- Conforme o projeto for expandindo para outras áreas da cidade, associações/grupos de catadores que tiverem disponibilidade serão incorporadas;
- É estimulado pelo poder público que as associações incorporem os catadores autônomos, permitindo que eles também possam ter acesso aos benefícios das associações;
- A expansão do projeto e escolha dos próximos ecopontos a serem utilizados é baseada por “cálculos estatísticos e de potencial de geração de recicláveis” considerando diferentes fatores, são eles: “população residente; número de unidades residenciais, comerciais, de prestação de serviços e hotelaria; planos de gerenciamento de resíduos em número e volume de recicláveis declarado”;
- A gestão nesse período de um ano, setembro de 2022 a agosto de 2023, foi feita pela Prefeitura de Fortaleza, responsável pela criação e desenvolvimento do Re-ciclo; pela *startup* Solos, responsável pela logística do projeto; e pela empresa *Ifood*, que era patrocinadora.

Durante esse período, a Prefeitura afirma ter encontrado as seguintes dificuldades:

- ✓ as associações estarem num nível de formação compatível e terem catadores disponíveis para o novo formato de operação, a adequação da estrutura dos ecopontos existentes para receber a operação do Re-ciclo e a dificuldade da startup contratada na captação de patrocinadores e/ou parceiros para a operação (GESTORA C, 2023).

Quanto à importância do projeto, a Prefeitura considera que

- ✓ o Re-ciclo desempenha papel importante para o aumento do índice de reciclagem municipal, possibilitando a instituição da coleta seletiva porta-a-porta municipal, zero carbono (com o uso de triciclos elétricos) e inclusiva, valorizando os catadores, reconhecendo os serviços ambientais prestados pelos mesmos e promovendo a economia circular (GESTORA C, 2023).

4.4. Solos

A *startup* foi contratada por meio de processo licitatório desenvolvido pela Secretaria Municipal da Gestão Regional (SEGER), Processo Nº P063392/2022, Edital Nº 8280, sendo seu Objeto o desenvolvimento de um “projeto piloto (implantação, operação, monitoramento e avaliação) de logística urbana, baseado em triciclos de carga para coleta e transporte de resíduos recicláveis” (FORTALEZA, 2022c, p.1).

O Edital coloca como objetivo, além do desenvolvimento de uma política pública de logística urbana, o estímulo da prática coleta seletiva e engajamento da sociedade (FORTALEZA, 2022c).

O questionário enviado para Solos foi respondido por uma gestora que atuou na coordenação do Projeto Re-ciclo, sendo identificada como Gestora S. O questionário e as respostas na íntegra desta entrevistada encontram-se no Apêndice E.

A seguir, apresenta-se as principais informações da Gestora S (2023):

- A Solos decidiu participar do processo licitatório para integrar a gestão do Projeto Re-ciclo por ver uma oportunidade de validar suas estratégias de delivery de reciclagem e aperfeiçoar a metodologia do sistema inteligente de coletas porta a porta, participando do aumento do índice de reciclagem de Fortaleza e melhoria as condições socioeconômicas dos catadores, além de ser projeto que gera visibilidade por se tratar de uma iniciativa inovadora do poder público municipal de uma cidade de grande porte.
- A operação do Re-ciclo no período do projeto piloto, de responsabilidade da *startup* contratada, aconteceu da seguinte maneira (GESTORA S, 2023):

- ✓ Os cidadãos faziam o agendamento da coleta seletiva, de maneira prática e gratuita, e a retirada dos materiais era realizada no seu endereço, semanalmente de segunda à sexta-feira, com triciclos cargueiros pilotados por catadoras e catadores membros de associações parceiras. Os recicláveis eram temporariamente armazenados em um local de transbordo para o posterior encaminhamento ao galpão da associação de reciclagem para triagem final e comercialização.
 - ✓ O projeto visou garantir a mobilização dos estabelecimentos do perímetro selecionado para o piloto, considerando as abordagens para públicos diversos, desde residências até grandes geradores. Foram utilizadas a experiência de engajamento digital e meios diversos de comunicação, campanhas educacionais e abordagens porta a porta, que promovem a mudança de paradigma e comportamento da população.
 - ✓ Somadas as estratégias de mobilização, foram incluídas estratégias de engajamento e qualidade do trabalho para os catadores e catadoras participantes, de maneira que estes fossem capacitados e acompanhados no dia a dia do trabalho, bem como orientados conforme as rotas logísticas criadas a partir do trabalho de mobilização.
 - ✓ O piloto contou 2 mobilizadores de usuários, 1 coordenador de mobilização, 2 operadores logísticos, 1 coordenador de logística, 3 associações de catadores contratadas, cada associação disponibilizou 5 operadores do triciclo, 3 operadores de triagem, 2 operadores de processamento e 2 auxiliares de coleta (Gestora S 2023).
- A Gestora S (2023) considera que a principal conquista foi a validação do projeto e sua metodologia, e os seguintes resultados observados corroboram essa visão:
 - ✓ Promoção do engajamento de empresas com potencial de patrocínio ou investimento de impacto social para o projeto.
 - ✓ Promoção de ações de engajamento da sociedade civil através de condomínios e unidades residenciais, empresas e entidades públicas para contribuírem com o projeto e fornecerem resíduos recicláveis, utilizando metodologias inovadoras.
 - ✓ Potencialização dos índices de coleta de resíduos sólidos recicláveis por catadores e associações utilizando triciclos de carga em área específica, orientando quanto à destinação final mais adequada.
 - ✓ Estimulação do destino correto de resíduos recicláveis coletados para a indústria recicladora, contribuindo para geração de renda para catadores e demais agentes envolvidos.
- A Gestora S destacou alguns pontos negativos e necessidades de melhoria, tais como: a infraestrutura (ecopontos) inadequada para o armazenamento temporário dos resíduos, antes de serem transportados para o galpão das associações; pouca assistência da Prefeitura às associações em relação a sua formalização e incentivos a estruturação; suporte logístico limitado, por parte da empresa responsável pelo serviço de limpeza pública (Ecofor), para coleta de “grandes geradores”; e os triciclos elétricos não eram adequados para o uso diário e para realizar transporte de resíduos na capacidade máxima do cargueiro.

- Quanto aos pontos a se melhorar no projeto, a Gestora S (2023) destacou:
 - ✓ Investir na melhoria da governança dos ecopontos e infraestrutura padronizada.
 - ✓ PMF criar um programa para formalização das associações e profissionalização dos catadores.
 - ✓ PMF captar apoios para associações obterem galpão individual e equipamentos de beneficiamento: esteira de triagem com elevação, suporte big bags, prensa enfardadeira, empilhadeiras.
 - ✓ Readequação de triciclos para coleta porta a porta, além do uso de diferentes modais para atendimento aos diferentes portes de usuários e regiões.
 - ✓ Campanha com cidadão para conscientização da necessidade de padronização da entrega dos materiais recicláveis.
 - ✓ Site interativo para sanar dúvidas do cidadão e reportar transparência das ações.
 - ✓ Uso de softwares de mapeamento da área potencial e estratégias de engajamento digital.
 - ✓ Tecnologias como RFID (Radio-Frequency Identification) e blockchain para rastreamento dos resíduos.

- Para Gestora S (2023), foi considerada boa a recepção do projeto pela população fortalezense, tendo 1.050 usuários cadastrados e uma taxa de 40% de recorrência semanal na entrega dos resíduos recicláveis. É destacado como principais pontos de satisfação pelos usuários
 - ✓ A contribuição para renda de catadores;
 - ✓ A facilidade no descarte correto;
 - ✓ A praticidade da coleta porta-a-porta frequente;
 - ✓ A agilidade e atenção na resposta por Whatsapp;
 - ✓ A possibilidade de conscientização das famílias e colaboradores.

Seguem respostas e comentários das Associações de Catadores Moura Brasil, Acores e Raio de Sol que foram fornecidas em entrevistas presenciais e que tiveram seu conteúdo transcrito neste trabalho.

4.5. Associações de catadores de materiais recicláveis

O Quadro 12 mostra informações obtidas sobre as associações de catadores que atuam no Re-ciclo.

Quadro 12: Associações de Catadores do Re-ciclo.

Associação	Fundação	Nº de catadores	Catadores no Re-ciclo
Acores	2000	35	15
Moura Brasil	2007	24	9
Raio de Sol	2002	18	9

Fonte: elaboração própria (2023).

As associações atuam desde os anos de sua fundação, conforme mencionados no Quadro 13, mas foram registradas apenas posteriormente. A Acores teve seu registro em 2002, a Moura Brasil, em 2016, e a Raio de Sol, em 2015.

As entrevistas foram realizadas com uma representante de cada associação. As presidentes da Moura Brasil e Acores representaram suas associações nas entrevistas, sendo identificadas como Catadora M e Catadora A, respectivamente, a entrevista com a Raio de Sol foi feita com uma catadora que trabalha coletando nos triciclos elétricos, sendo identificada como Catadora R. Os questionários e as respostas na íntegra encontram-se nos Apêndice A, B e C.

A primeira pergunta da entrevista procurou levantar o perfil dos entrevistados que representavam cada Associação de Catadores. A presidente da Moura Brasil, além de cumprir seu papel na gestão da associação, também atua coletando no triciclo elétrico. A presidente da Acores lida com sua função na gestão, acompanhando os dois Ecopontos que sua Associação está atuando, Guararapes e Cidade 2000, esse segundo ecoponto não será analisado nesta pesquisa.

As três associações realizam coletas fora do projeto Re-ciclo, não se restringindo as regiões delimitadas pelo projeto. No caso, as coletas fora do projeto não são contabilizadas pela Prefeitura, são realizadas por conta das associações e não contam com o suporte dos ecopontos e dos triciclos. Algumas associações utilizam os triciclos elétricos que foram entregues pela Prefeitura em 2021, na primeira fase do Re-ciclo.

A Catadora A tem 43 anos de idade, atua na Acores desde que a associação foi fundada por sua mãe, há quase 30 anos. A Catadora M tem 35 anos de idade, atua como catadora e está na Moura Brasil faz 8 anos. A Catadora R é a mais jovem entre as entrevistadas, trabalha como catadora há mais de 10 anos, sendo 3 anos e meio como associada da Raio de Sol.

A segunda e terceira pergunta da entrevista abordaram sobre os projetos e programas públicos que auxiliam as catadoras e sua classe, sendo importante ressaltar que todas responderam receber Bolsa Família e Bolsa Catador. A Catadora M afirmou também que sua associação participa do Mesa Brasil.

O Bolsa Família é um programa nacional de transferência de renda, instituído pela Lei Federal nº 14.601 de 19 de junho de 2023 (BRASIL, 2023c). O Programa Auxílio Catador, chamado de Bolsa Catador, é instituído pela Lei Estadual nº 17.377, de 30 de dezembro de 2020, o programa fornece um auxílio financeiro para catadores que estejam associados ou

cooperados (CEARÁ, 2020). O Mesa Brasil é um programa do Serviço Social do Comércio (Sesc) iniciado em 1994, seu objetivo é combater a fome e o desperdício por meio de doações de alimentos a população que passa por vulnerabilidade social (SESC, 2024).

Além dos programas que contribuem com renda e alimentação, foi perguntado que outras iniciativas voltadas para coleta seletiva as catadoras já tinham participado. Apenas a Catadora A (2023), que tem mais tempo atuando na profissão, respondeu ter participado de outras iniciativas do Governo do Estado, como projeto para recebimento de equipamentos para associações de catadores, que estão sendo entregues em 2023, e o Projeto Reciclando, que ocorreu nos anos 1999 e 2000, onde eram fornecidos caminhões para coleta de resíduos recicláveis e estrutura para armazená-los. A Catadora A (2023) também afirma ter participado de um projeto voltado para inclusão social de catadores, no qual ela e outros catadores, juntos de uma equipe do Governo do Estado, viajavam pelo interior do Ceará para capacitar catadores e auxiliá-los a formarem associações e cooperativas, trazendo melhores condições de trabalho para classe.

Quanto aos benefícios que o projeto trouxe para as associações, a Catadora A (2023) afirmou que passaram a coletar mais resíduos e que, apesar do preconceito ainda existir, o catador passou a ser mais bem visto pelas pessoas, devido à identificação e o uniforme do Re-ciclo. A Catadora M (2023) considera que o crescimento da Associação Moura Brasil pôde ocorrer devido a participação no projeto, pois, desde que entraram no Re-ciclo, a associação passou de 12 associados para 24, além do aumento de visibilidade. A Catadora R (2023) destaca como positivo não utilizar mais carroça para coletar e o aumento na renda.

Como dificuldades enfrentadas pelas associações do Re-ciclo, a Catadora A (2023) afirma que a segregação do resíduo coletado nas residências e estabelecimentos não era eficiente, fazendo com que chegasse muito rejeito nos Ecopontos, mas com o decorrer do projeto, os usuários passaram a segregar melhor seus materiais. A Catadora M (2023) também destacou a má segregação do resíduo, além de comentar o tratamento desrespeitoso recebido pelo catador, que existe uma falta de respeito por alguns usuários. Esse ponto da falta de respeito foi comentado, também, pela Catadora R (2023).

Para a Catadora A (2023), as expectativas para os próximos anos do projeto é que o poder público passe a apoiar mais a classe de catadores com logística e equipamentos, também espera conseguir coletar mais resíduos. A Catadora M (2023) espera conseguir um espaço próprio para associação, que, atualmente, utiliza o galpão da Rede de Catadores(as) de Resíduos

Sólidos Recicláveis do Estado do Ceará, e incluir mais associados no projeto pois, no momento da entrevista, apenas 9 dos 24 estavam participando. A Catadora R (2023) espera que a associação colete cada vez mais resíduos e possa aumentar sua renda.

4.6. Resultados do Re-ciclo

O Re-ciclo teve os seus resultados referentes aos resíduos recicláveis coletados, durante seu primeiro ano da nova fase do projeto, registrados e acompanhados por uma equipe da *startup* Solos, que apresentava, semanalmente, esses valores a Prefeitura de Fortaleza e ao *Ifood*. Esses resultados e sua análise serão apresentados neste tópico e nos seguintes.

Conforme informações enviadas pela Citinova, referentes ao período de setembro de 2022 a agosto de 2023, os Ecopontos Centro e Varjota receberam, cada um, respectivamente, 137,55 e 132,02 toneladas de resíduos recicláveis coletados pelas associações de catadores. O Ecoponto Guararapes, que entrou no projeto em junho de 2023, recebeu 14,76 toneladas de resíduos recicláveis coletados, conforme apresentado no Quadros 13.

O Quadro 13 mostra os resultados mensais das coletas recebidas pelos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes.

Quadro 13: Resultados mensais dos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes.

Período	Centro (ton)	Varjota (ton)	Guararapes (ton)
Setembro/2022	6,64	6,09	
Outubro/2022	7,80	6,96	
Novembro/2022	7,55	9,69	
Dezembro/2022	10,81	9,82	
Janeiro/2023	10,66	10,20	
Fevereiro/2023	10,71	8,15	
Março/2023	14,14	7,51	
Abril/2023	11,99	12,23	
Mai/2023	13,93	15,16	
Junho/2023	13,86	13,83	3,80
Julho/2023	13,74	14,96	5,17
Agosto/2023	15,74	17,43	5,80
Total	137,55	132,03	14,76

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

No Quadro 13 é observado redução da massa mensal coletada nos meses de fevereiro e março de 2023, no Ecoponto Varjota, sendo esse o período em que houve o processo de troca de associações, fazendo com que as rotas de coletas fossem reduzidas, devido ao período de adaptação da Raio de Sol, podendo justificar a queda do quantitativo de material coletado. No mês de junho, também no Ecoponto Varjota, houve outra queda, porém, nos meses seguintes, o

crescimento retornou.

Comparando os números absolutos de massa coletada nos primeiros trimestres, os Ecopontos Centro e Varjota apresentaram valores superiores ao Guararapes. O Centro recebeu um total de 21,99 toneladas, a Varjota, 22,74 toneladas, e o Guararapes, 14,76 toneladas. A diferença entre os dois primeiros ecopontos do projeto é de apenas 0,75 toneladas, enquanto a diferença de cada um deles, em relação ao Guararapes, é em média 7 toneladas.

Os resultados referentes aos valores absolutos de massa de resíduos recicláveis coletados nos primeiros trimestres, mostram que o Ecoponto Guararapes teve um desempenho abaixo de Centro e Varjota, porém, é importante destacar que os equipamentos estão em diferentes regiões da cidade, o que pode significar demandas distintas de resíduos recicláveis, conforme localização.

Em relação aos crescimentos das coletas, nos primeiros trimestre de cada ecoponto, o Ecoponto Guararapes apresentou um crescimento de 54%, comparando o primeiro com o último mês, junho e agosto de 2023, do trimestre apresentado no Quadro 13. Considerando o primeiro trimestre dos Ecopontos Centro e Varjota, comparando setembro e novembro de 2022, apresentados no Quadro 13, ocorreram os crescimentos de 14% e 59%, respectivamente. Varjota e Guararapes apresentaram, então, crescimentos na massa mensal de recicláveis coletados superiores nos seus primeiros trimestres no projeto, em relação ao Centro.

As médias mensais de resíduos coletados nos primeiros trimestres dos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes encontram-se no Quadro 14.

Quadro 14: Média mensal de resíduos coletados no primeiro trimestre.

Centro (ton)	Varjota (ton)	Guararapes (ton)
7,33	7,58	4,92

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Ainda utilizando o Quadro 13, é possível verificar o crescimento da massa de resíduos nas coletas mensais dos Ecopontos Centro e Varjota, ao longo dos 12 primeiros meses da nova fase do projeto. Comparando o primeiro mês, setembro de 2022, com o décimo segundo mês, agosto de 2023, Ecoponto Centro teve um crescimento de 6,64 toneladas para 15,74 toneladas, representando uma taxa de aumento de massa coletada de 137%. O Ecoponto Varjota teve um crescimento de 6,03 toneladas para 17,43 toneladas, apresentando uma taxa de 186%.

Os crescimentos apresentados demonstram que a população está aderindo ao projeto e existe uma recorrência na participação dos usuários, conforme afirmado pela Gestora S no questionário.

Foram coletados pelas três associações, no primeiro ano da nova fase do projeto, 284,34 toneladas de resíduos. Todo o material coletado, após acondicionado nos ecopontos, é transportado para os galpões das associações para ser vendido, gerando renda para os catadores. Esse transporte do ecoponto ao galpão é feito pela Prefeitura, por meio de caminhão, ou pelas próprias associações, por meio de seus veículos próprios, sendo essa logística definida conforme a capacidade de armazenamento do ecoponto e a disponibilidade de transporte.

Além das coletas por triciclo elétrico, as associações de catadores também realizam coletas por caminhão da Prefeitura ou veículo próprio, em estabelecimentos e edifícios residenciais denominados “grandes geradores”, que exigem um transporte com maior capacidade para armazenamento. Essas coletas também são agendadas, mas o material coletado vai direto para o galpão da associação que realiza a coleta, diferente das coletas de triciclo, onde o resíduo é armazenado no ecoponto. No período de um ano do projeto, foram coletadas 70,85 toneladas de resíduos recicláveis de “grandes geradores”.

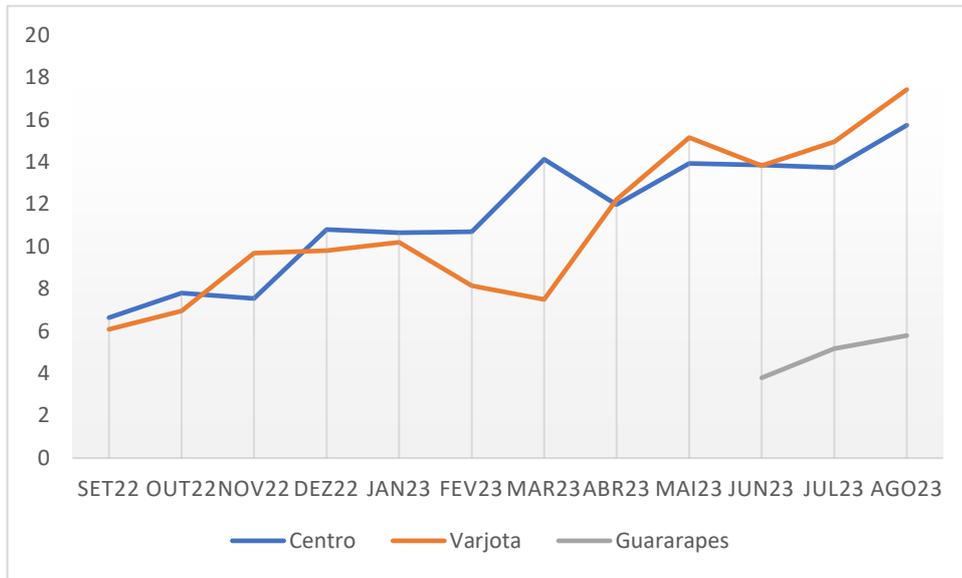
O Re-ciclo também coleta em eventos que acontecem na cidade de Fortaleza, como aconteceu no Réveillon de 2023, realizado no aterro da Praia de Iracema, onde foram coletadas 8 toneladas de resíduos recicláveis (ALVES, 2023). De acordo com as informações enviadas pela Citinova, no período de um ano do projeto, foram coletadas 10,21 toneladas de resíduos em participações do Re-ciclo em eventos na cidade.

Os usuários do projeto devem fazer a segregação do material que entregam aos catadores, colocando apenas resíduo reciclável, pois os que não são recicláveis devem ser encaminhados para coleta residencial de caminhão. Porém, conforme dados da Citinova, o Re-ciclo recebeu 11,626 toneladas de rejeito. Esse rejeito é segregado no ecoponto e não vai para os galpões das associações, sendo posteriormente recolhido pela equipe da Ecofor e encaminhado ao ASMOC.

4.7. Impactos do projeto no cenário da coleta seletiva de Fortaleza

No Gráfico 1, é possível verificar o crescimento no número, em toneladas, de resíduos coletados mensalmente pelos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes, mostrando a adesão que o projeto teve nos bairros que estava atuando. A queda acentuada de massa de resíduos coletados no mês de março de 2023, no Ecoponto da Varjota, tem como explicação a troca de associações mencionada anteriormente.

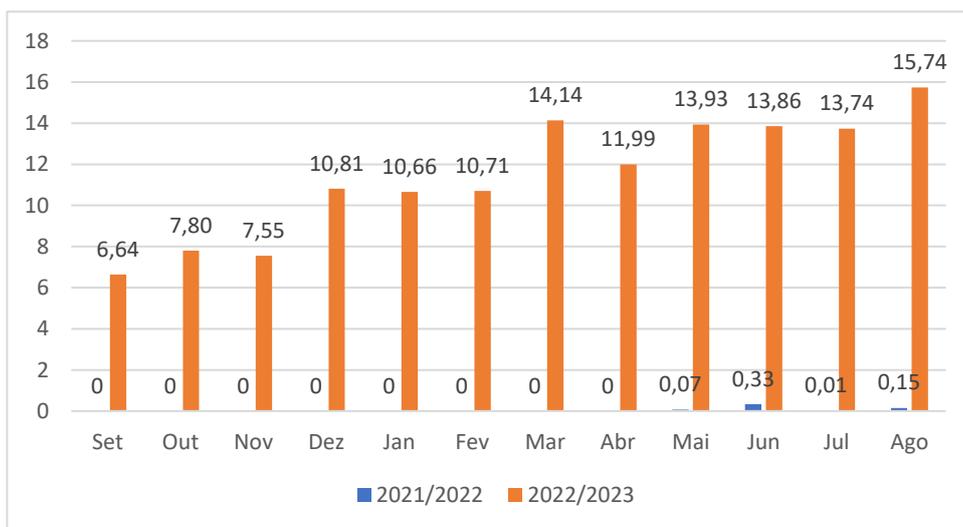
Gráfico 1: Desempenho do Re-ciclo nos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Realizando comparações do quantitativo, em toneladas, de resíduos recicláveis recebidos pelos ecopontos antes e depois de participarem do Re-ciclo, é possível encontrar um efeito positivo do projeto, tendo proporcionado um aumento no número de recicláveis recebidos pelos ecopontos. Os Gráficos 2, 3 e 4, apresentam as análises feitas dos Ecopontos Centro, Varjota e Guararapes. As comparações são feitas com base no tempo de participação do ecoponto no projeto, Centro e Varjota têm um recorte de 12 meses, Guararapes, apenas 3 meses. Foram selecionados os mesmos meses, em anos anteriores, para realizar a comparação.

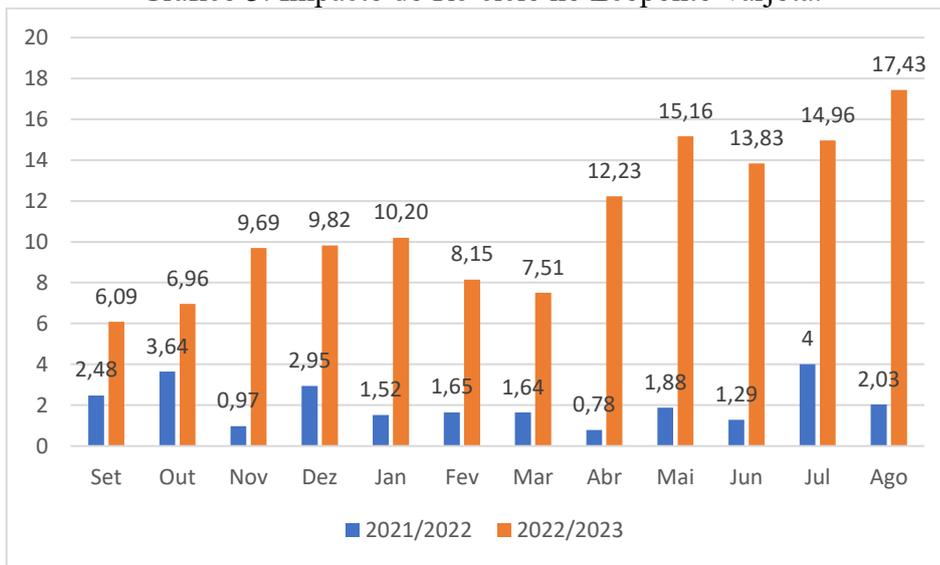
Gráfico 2: Impacto do Re-ciclo no Ecoponto Centro.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Comparando o período anterior ao Re-ciclo, em que foram recebidos 0,55 toneladas de resíduos recicláveis, com os resultados do primeiro ano em que o Ecoporto Centro esteve incorporado ao projeto, tendo o equipamento recebido 137,55 toneladas, houve um aumento de 24.909% na massa total de materiais recicláveis, mostrando um desempenho expressivo e positivo.

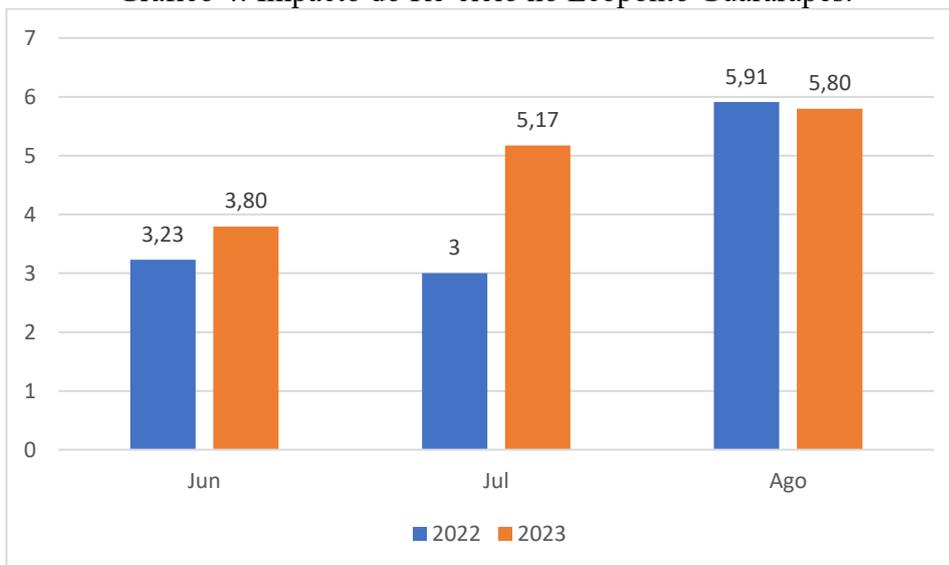
Gráfico 3: Impacto do Re-ciclo no Ecoporto Varjota.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Fazendo a mesma comparação com o Ecoporto Varjota, houve um aumento de 24,9 toneladas de resíduos recicláveis recebidos para 132,07 toneladas, representando um crescimento de 430%, também sendo um resultado positivo.

Gráfico 4: Impacto do Re-ciclo no Ecoporto Guararapes.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

O Ecoponto Guararapes teve seu desempenho analisado por meio da comparação de trimestres, devido o equipamento ser incorporado posteriormente ao projeto, houve um crescimento de 20% no quantitativo de resíduos recicláveis recebidos, sendo um resultado menos expressivo, mas ainda positivo.

No Quadro 15, seguem as massas médias de resíduos, em toneladas, recebidos no primeiro ano da nova fase do Re-ciclo. Para o cálculo das médias dos ecopontos Centro e Varjota, foi considerado o período de 12 meses, no caso do Guararapes, foi considerado 3 meses, sendo de acordo com o tempo de atuação no primeiro ano do projeto.

Quadro 15: Massa média mensal dos Ecopontos no Re-ciclo.

Centro (ton)	Varjota (ton)	Guararapes (ton)
11,46	11,00	4,92

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2023).

Comparando as massas médias mensais de resíduos recicláveis apresentadas nos Quadros 11 e 15, são encontrados crescimentos de 27.851%, no Ecoponto Centro, 423%, na Varjota, e 57%, no Guararapes.

4.8. Avaliação do Re-ciclo

4.8.1. Coleta de resíduos recicláveis

Analisando o quanto os ecopontos foram impactados em relação a massa de resíduos recicláveis recebidos pelas coletas do Re-ciclo, o Centro tem o maior destaque como foi demonstrado pela comparação de sua massa média mensal de recicláveis apresentada antes e depois de participar do projeto (Quadros 11 e 15). É apresentado que o Ecoponto tinha um baixo recebimento de recicláveis antes de participar do projeto, em comparação ao Guararapes e Varjota, podendo-se constatar que o equipamento era pouco utilizado para entrega de materiais recicláveis pela população.

O Guararapes teve o menor impacto dos três, sendo importante destacar que era o equipamento que mais recebia resíduos recicláveis em seu período anterior ao projeto, como demonstrado por sua massa média mensal, apresentada no Quadro 11.

Os resultados apresentados comprovam o crescimento da massa de resíduos recicláveis recebidos pelos ecopontos, tornando possível afirmar que o Re-ciclo está atuando para expansão da coleta seletiva no Município de Fortaleza.

Foi constatado que esse crescimento da massa de resíduos recicláveis destinados a coleta seletiva acontece, em níveis diferentes, independente de como a região utilizava o ecoponto anteriormente ao projeto. O fato da população não precisar mais se deslocar até o ecoponto para entregar seu material reciclável, pois pode apenas agendar e entregar ao catador no triciclo, é um ponto que colabora para esse aumento da prática nas regiões onde o projeto atua.

O Re-ciclo também coleta atendendo os “grandes geradores” cadastrados no projeto, por meio de caminhões ou outros veículos, e em eventos que ocorrem na cidade. A massa de resíduos dessas coletas apresentou-se inferior aos resultados dos ecopontos, mostrando que precisam de uma melhor integração ao projeto, buscando aumentar seu quantitativo coletado.

4.8.2. Educação ambiental

Além da expansão da coleta seletiva na cidade, o Re-ciclo vem trabalhando a educação da população fortalezense, por meio de campanhas e sensibilização porta a porta, como mencionado pela Gestora S. Educação ambiental é uma ferramenta importante para fazer o cidadão entender a importância do descarte correto, conforme afirmado por Almeida (2019).

Um dos fatores que corroboram o efeito positivo da educação ambiental é a taxa de 40% de recorrência semanal na entrega dos resíduos recicláveis, mostrando que parte dos usuários está engajada com o projeto, continuam separando seu material reciclável e contribuindo com o projeto.

É importante destacar que a Catadora A mencionou perceber uma melhor segregação dos resíduos coletados, no decorrer do projeto, sendo efeito da educação ambiental e sensibilização do usuário, porém, ainda são encontrados rejeitos nas coletas, então, é importante que a Prefeitura mantenha a prática e busque meios de conscientizar a população ainda mais.

4.8.3. Condições de trabalho e vida dos catadores

Indo de acordo com os objetivos da Prefeitura, conforme afirmou a Gestora C (2023), e sendo destacado nas entrevistas com as associações, o Re-ciclo trouxe melhorias nas condições de vida e de trabalho dos catadores. A Catadora R destacou como ponto positivo utilizar o triciclo elétrico, ao invés da carroça, melhorando as condições do trabalho de coleta. A identificação do catador como parte de um projeto da Prefeitura colaborou para um melhor tratamento recebido por esses profissionais ao executarem seu trabalho, como relatou a Catadora A. Contudo, todas as catadoras entrevistadas destacam o preconceito ainda existente

com a classe, mesmo atuando pelo Re-ciclo, indo de acordo com Marchi e Santana (2022) que afirmam que a profissão do catador é desgastante, esses profissionais são alvos de preconceito e discriminação pela sociedade.

Quanto às melhorias nas condições de vida, é afirmado pelas Catadora A e Catadora R que o Re-ciclo permitiu um aumento das coletas de resíduo, o que significa mais vendas de matérias recicláveis pelas associações, conseqüentemente, os associados tiveram um incremento na sua renda. A Catadora M comenta o crescimento do número de associados na Moura Brasil, isso é decorrente também por terem mais coletas, possibilitando ter mais catadores na associação, gerando, então, emprego e renda para mais pessoas.

As respostas das catadoras às entrevistas, em relação ao incremento de renda, vão de acordo as informações fornecidas pela Prefeitura, por meio de ofício, que está no Apêndice H, é afirmado que os catadores que participam do projeto tiveram sua renda aumentada em cinco vezes.

A Gestora C e a Gestora S alertam para necessidade de uma profissionalização e adequação para atuarem no Re-ciclo. É importante o apoio do poder público para esse avanço na estrutura e organização das associações, o decreto federal nº 11.414/2023, Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular, tem como seus objetivos fomentar financiamento e melhores condições para classe.

4.8.4. Estrutura e equipamentos

Em relação a estrutura dos ecopontos, a Gestora C e a Gestora S dividem a mesma opinião de que são necessárias melhorias, a realização de uma adaptação e uma padronização para a operação do Re-ciclo. É de responsabilidade da Prefeitura de Fortaleza as melhorias nos ecopontos, as estruturas dos equipamentos devem estar em conformidade com a NBR 11.174 de julho de 1990, que define as condições mínimas para o armazenamento de Resíduos Sólidos Classe II.

Ainda em relação à estrutura utilizada no projeto, a Gestora S considera que a Prefeitura deve buscar meios de oferecer melhores condições aos catadores do Re-ciclo em relação aos equipamentos utilizados, sendo necessária aquisição de esteira de triagem com elevação, prensa enfardadeira, empilhadeiras, além de suporte na compra de big bags, que, atualmente, são adquiridos pelas associações para o acondicionamento de resíduos. Marchi e Santana (2022) vão de acordo com essa observação da Gestora S, os autores afirmam que existe pouco apoio

institucional para o trabalho dos catadores, e a atividade da classe exige um suporte de equipamentos e tecnologia.

Os triciclos elétricos, como destacado anteriormente, melhoraram as condições de trabalho dos catadores, que antes utilizavam carroças. Além desse ponto positivo, são meios de transporte menos poluentes que os caminhões utilizados tradicionalmente na coleta pública convencional. Porém, é importante destacar o comentário da Gestora S de que os triciclos não são adequados para o uso diário e com o cargueiro cheio.

4.8.5. Considerações sobre o projeto

Comparando aos outros projetos de coleta seletiva municipais apresentados neste trabalho, o Re-ciclo é o que mais busca facilitar o descarte dos resíduos recicláveis, permitindo que a população agende uma coleta no seu próprio domicílio, apenas a Prefeitura do Rio de Janeiro oferece serviço semelhante. A autora Bringhenti (2004) destaca três meios de se praticar coleta seletiva nas cidades, são: PEV's, coleta porta em porta e coleta por catadores de materiais recicláveis. O Re-ciclo é, entre os projetos e iniciativas municipais apresentados neste trabalho, o que mais integra essas modalidades.

As associações de catadores, suas condições de trabalho e número de associados, definição das áreas de coleta e quais ecopontos irão participar do Re-ciclo são pontos que precisam estar bem alinhados, considerando os fatores externos e possíveis dificuldades.

Marchi (2015) afirma que para um manejo apropriado de RSU é necessário planejamento, administração de recursos, organização das atividades e conhecer seu sistema de limpeza urbana. A equipe envolvida com o funcionamento e expansão do Re-ciclo é capacitada, atua de maneira organizada e em conjunto com outros setores que participam da gestão de resíduos, mostrando que o trabalho está de acordo com o que o autor citado considera mais apropriado para se trabalhar gestão de resíduos urbanos.

O Re-ciclo está em processo de expansão, então, é importante que a equipe envolvida esteja sempre acompanhando todo sistema da gestão de resíduos do município, garantindo seu equilíbrio e que aconteça de forma integrada, observando os fatores envolvidos, conforme afirmado por Pereira et al. (2018) em relação a gestão integrada de resíduos sólidos.

São destaques como pontos do Re-ciclo que atendem a PNRS (2010): a participação dos catadores nas ações e projetos de coleta seletiva, o estabelecimento de um sistema de coleta

seletiva no município e a priorização da reciclagem como uma destinação final para os RSU, encaminhando menos resíduos para disposição final em aterro sanitário. A Prefeitura de Fortaleza também atende a lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, ao providenciar a estrutura e serviços do Re-ciclo que executam a atividade de manejo de resíduos sólidos do município.

Além do atendimento das legislações, o Re-ciclo é uma prática de gestão de resíduos que busca garantir menos impactos no meio ambiente e promove inclusão social, indo de acordo com premissas do termo sustentabilidade, conforme Conceição et al. (2019).

4.8.6. Propostas de melhorias

Considerando os resultados, as entrevistas e os questionários apresentados neste trabalho, bem como suas análises feitas no item 4.8, foram propostas as seguintes sugestões de melhorias para o Projeto Re-ciclo:

- Expansão do projeto:
 - A expansão do projeto deve buscar atender toda a cidade de Fortaleza, pois foi mostrado ser uma iniciativa com capacidade de impactar positivamente a coleta seletiva do município, sendo importante ter essa opção ofertada para toda população;
 - Atualmente, apenas três associações participam do projeto, é indicado como uma melhoria que a Prefeitura procure incorporar os outros grupos de catadores existentes na cidade, buscando também incluir os autônomos;
 - Deve ser feita em conjunto de campanhas de educação ambiental conscientizando a importância da coleta seletiva e do trabalho das associações de catadores. A conscientização da população é uma ferramenta importante para o cadastro de novos usuários do projeto e manutenção dos atuais;
 - As campanhas de educação ambiental devem também focar na segregação dos resíduos, evitando que catadores colem resíduos que não são recicláveis. Outro ponto é conscientizar como esses resíduos são acondicionados para entregar ao catador, devem estar em sacos ou caixas de papelão;
 - Considerar outros moldais e estratégias para as coletas, pois alguns locais da cidade tem o acesso difícil para o triciclo e também existem edifícios residenciais e estabelecimentos comerciais que geram resíduos em uma

quantidade superior a capacidade de armazenamento do triciclo. O projeto utiliza veículos maiores para as coletas de “grande geradores”, é necessário pensar em como expandir essa prática para mais estabelecimentos e edifícios residenciais;

- Buscar participar e coletar em mais eventos que ocorrem na cidade, públicos e privados, permitindo que o projeto seja mais divulgado e aumente seu quantitativo de resíduos coletados;
- Condições de trabalho das associações de catadores:
 - A adaptação ao projeto e suas exigências é algo que poder público deve auxiliar, pois é uma categoria de trabalhadores que vive em situação vulnerável e com baixa renda, tornando difícil sua estruturação, por conta própria, para participar do Re-ciclo.
 - As associações necessitam melhorar sua organização e profissionalização. É também importante que tenham os seus próprios equipamentos necessários para o trabalho, como: esteira de triagem com elevação, prensa enfardadeira, empilhadeiras, *big bags*, carro plataforma, veículo apropriado para transporte de resíduos;
- Estrutura e equipamentos:
 - Os ecopontos necessitam ser padronizados e ter espaço coberto com piso impermeável para armazenar os resíduos;
 - A área de armazenamento desses resíduos deve atender a demanda que o ecoponto recebe de materiais recicláveis coletados pelo Re-ciclo. Esse espaço tem que possibilitar que os resíduos coletados fiquem acondicionados em *big bags* e dispostos de maneira organizada;
 - Os triciclos precisam ter capacidade para realizar os percursos das coletas agendadas e transitar com o cargueiro cheio.

5. CONCLUSÃO

O projeto Re-ciclo tem como um de seus objetivos melhorar o sistema de gestão de resíduos do Município de Fortaleza, que possui uma taxa de cobertura de coleta pública eficiente, mas é função do poder público buscar meios de tornar seus serviços mais sustentáveis e atender às diretrizes das legislações vigentes, como a PNRS (2010).

A implantação de um sistema de coleta seletiva porta a porta com a utilização de triciclos elétricos, que, no momento da elaboração deste trabalho, atende algumas regiões da cidade, é uma iniciativa que está de acordo com a PNRS, sendo uma opção de gestão de RSU mais sustentável do que a tradicional utilizada pela cidade, onde o transporte é feito por caminhões e a disposição final em um aterro sanitário.

O Re-ciclo é um projeto de coleta seletiva que proporciona a inclusão de catadores de materiais recicláveis, classe que, majoritariamente, trabalha em condições precárias e vive em uma situação de vulnerabilidade social. A Prefeitura de Fortaleza, por meio do projeto, busca atender suas obrigações como responsável pela gestão de resíduos do município e melhorar as condições de vida da classe de catadores.

As Associações que atuam no Re-ciclo estão sendo beneficiadas com a estrutura oferecida e o aumento nas suas coletas, proporcionando mais dignidade na execução da sua profissão e aumento de renda para os associados e suas famílias.

A comprovação do aumento da coleta seletiva de materiais recicláveis, os quais terão uma destinação mais sustentável que a disposição em aterro sanitário, utilização de transporte menos poluentes e a melhoria das condições vida e trabalho dos catadores, são destaques positivos desse projeto, justificando a Prefeitura considerar sua continuidade como uma política pública para a cidade.

É importante destacar que o Eco ponto Centro, antes de participar do Re-ciclo, era bem menos utilizado para entrega de materiais recicláveis pela população, em comparação a Varjota e Guararapes. O projeto proporcionou um melhor uso desse equipamento público e também dos outros dois.

O Objetivo Geral deste trabalho é analisar o Projeto Re-ciclo no cenário da coleta seletiva de materiais recicláveis no Município de Fortaleza, propondo melhorias para o seu funcionamento, objetivo que é alcançado por meio dos Objetivos Específicos que estão detalhados da seguinte maneira neste estudo: o sistema de gestão de resíduos do Município de

Fortaleza é apresentado no item 2.13; a importância do projeto para os atores envolvidos e para cidade é detalhado nos itens 4.2, 4.3 e 4.4, por meio da análise do conteúdo das entrevistas e dos questionários aplicados, as dificuldades encontradas na execução do projeto também estão nesses itens; os resultados do primeiro ano da nova fase do Re-ciclo estão no item 4.5, e seus impactos no item 4.6; as propostas de melhorias foram inseridas no item 4.6.2.

Em futuros trabalhos, é interessante analisar de uma maneira detalhada a opinião da população sobre o projeto, também observando como está sendo feita a expansão e os novos resultados dos ecopontos, os analisados por este trabalho e os outros que serão incorporados ao Re-ciclo.

Coleta seletiva e reciclagem de resíduos são práticas reconhecidas por seus impactos positivos na sociedade, economia e meio ambiente, o Re-ciclo pode ser considerado um projeto inovador e que possui grandes objetivos. Sua expansão na cidade de Fortaleza tem que ser acompanhada por uma equipe especializada, como vem acontecendo.

Buscar práticas sustentáveis para gestão de resíduos é dever da gestão pública, as prefeituras podem olhar o Re-ciclo como um exemplo, mas é importante sempre ser analisada, antes, a realidade do local e priorizada a gestão integrada dos resíduos gerados no território do município.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004. Resíduos Sólidos – Classificação. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ALEXANDRE, A. R. A. Análise da eficiência operacional e definição das áreas de influência locais dos Ecopontos de Fortaleza-Ceará. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61023>. Acesso em: 12 de setembro de 2023.

ALMEIDA, G; SILVEIRA, R; ENGEL, V. Coleta e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos: Contribuição ao Debate da Sustentabilidade Ambiental Future Studies Research Journal: Trends and Strategies [FSRJ], 12(2), 289-310. 2020. Disponível em: <<https://www.futurejournal.org/FSRJ/article/view/445/463>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ALMEIDA, N. C. C.; SANTOS JUNIOR, C. F.; NUNES, A.; LIZ, M. S. M. Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cametá/PA. Rev. bras. Estud. pedagog. Brasília, v. 100, n. 255, p. 481-500, maio/ago. 2019. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3743>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ALMEIDA, V, C. Coleta seletiva de resíduos sólidos em Fortaleza-CE: Uma avaliação do Ecoponto do Bairro de Fátima. Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/51168>. Acesso: 14 de setembro de 2023.

ALVES, A. Réveillon de Fortaleza gerou receita de R\$ 3,4 bilhões para a economia local, diz Setfor. Opinião Direto ao Ponto. Fortaleza, fevereiro de 2023. Disponível em: <<https://www.opinioce.com.br/reveillon-de-fortaleza-gerou-receita-de-r-34-bilhoes-para-a-economia-local-diz-setfor/>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

ANDRADE, L. L. Minimização dos impactos ambientais causados por peças do vestuário descartadas pós-fabricação: uma proposta de modelo de negócio e plataforma web para o polo confeccionista. Ribeirão Preto, 2020. Disponível em: <https://tede.unaerp.br/bitstream/handle/12345/241/0000093c.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ARAÚJO, M, C, Ci; CÂNDIDO, G, A. Qualidade de vida e sustentabilidade urbana. Holos, v. 1, p. 3-19, 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4815/481547170002.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BETTES, J, M; BELLETTI, C. Sociedade de consumo e meio ambiente-as medidas internacionais para a promoção do consumo sustentável. Revista de Direito, Globalização e Responsabilidade nas Relações de Consumo, v. 2, n. 2, p. 168-183, jul/dez 2016. Curitiba, 2016. Disponível em: < <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgrc/article/view/1359>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BOFF, L. Sustentabilidade: o que é: o que não é? 5ª edição, revista e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

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 11 de outubro de 2023.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: Visão Geral. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, dezembro de 2021(a). Disponível em: <<http://antigo.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SNIR). Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos: Fortaleza | CE - 2019. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e

Mudanças Climáticas, 2021(b). Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Casa Civil. Cai número de municípios que enviam resíduos a lixões, segundo associação. Brasília, DF: Ministério da Casa Civil, 17 de novembro de 2022(a). Disponível em: <<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/dezembro/cai-numero-de-municipios-que-enviam-residuos-a-lixoes-segundo-associacao>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2022(b). Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1-1.pdf/view>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: Infraestrutura. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, setembro de 2022(c). Disponível em: <<http://antigo.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.936/2022, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022(d). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm>. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.413/2023, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF: Presidência da República, 2023(a). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.414/2023, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Brasília, DF: Presidência da República, 2023(b). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.414%2C%20DE%202013,de%20Materiais%20Reutiliz%20e%20Recicl%C3%A1veis. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

BRASIL. Lei 14.601, de 19 de junho de 2023. Institui o Programa Bolsa Família; altera a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993 (Lei Orgânica da Assistência Social), a Lei nº 10.820, de 17 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a autorização para desconto em folha de pagamento, e a Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003; e revoga dispositivos das Leis nºs 14.284, de 29 de dezembro de 2021, e 14.342, de 18 de maio de 2022, e a Medida Provisória nº 1.155, de 1º de janeiro de 2023. Brasília, DF: Presidência da República, 2023(c). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/Lei/L14601.htm.

Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

BRINGHENTI, J, R. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Wanda-Maria-Gunther/publication/266471400_COLETA_SELETIVA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_ASPECTOS_OPERACIONAIS_E_DA_PARTICIPACAO_DA_POPULACAO_ORIENTADOR_PROF_a_DR_a/links/56699bd008aea0892c49ad0c/COLETA-SELETIVA-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-ASPECTOS-OPERACIONAIS-E-DA-PARTICIPACAO-DA-POPULACAO-ORIENTADOR-PROF-a-DR-a.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CAMARGOS, M. R. Análise do Uso do Modelo *Global Reporting Initiative* para elaboração do Relatório de Sustentabilidade das Empresas de Energia Elétrica do Brasil. Campinas, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/264690/1/Camargos_MarianaRocha_M.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CAMPOS. H, K, T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Eng Sanit Ambient, v.17, n.2, 171-180, abr/jun, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/kZn74jmyqBL5GNT4yxkD8Jk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CASTANHO, S, C, R; SPERS, E, E; FARAH, O, E. Custos e benefícios para o consumidor na ação da reciclagem. RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 7, p. 78-98. São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ram/a/J9hH64kqQGYgG6zkbXBC5Ps/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. Estudos avançados, v. 26, p. 35-50, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/9ZYvvpnFbwZWtCyzjhd55nS/>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CAVALCANTI, R, P. Desenvolvimento sustentável: uma análise a partir da perspectiva dos BRICS. Rev. secr. Trib. perm. revis. Ano 6, Nº 11; abril 2018. Disponível em: <http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2304-78872018001100109&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CAVATTI, F. S. “Relatório de Sustentabilidade” GRI (Global Reporting Initiative) para a Universidade Federal do Espírito Santo: estudo prospectivo sobre possibilidades de adoção. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/2497/1/tese_7433_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20-%20Felipe%20Cavatti.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CEARÁ. Lei nº 17.377, de 30 de dezembro de 2020. Torna permanente a política pública instituída pela Lei 17.256, de 31 de julho de 2020, que dispõe sobre programa de auxílio financeiro aos catadores do estado do Ceará, em decorrência dos serviços ambientais

prestados. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2021/09/Lei-Estadual-No-17.377-de-30-de-dezembro-de-2020-Programa-Auxilio-Catador.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

CONCEIÇÃO, M. L.; RAPOSO, C. F. L.; LIMA, H. M.; CLÍMACO, M. S.; SALDANHA, D. C.; SILVA, P. A. F. Sustentabilidade no varejo: como as empresas podem contribuir com os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável. *Race – revista de administração* ISSN 1806-0714, v. 4, ano 2019. Disponível em: <<https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/administracao/article/view/1046/814>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

COUTO, M. C. L.; LANGUE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.22 n.5, p. 889-898, set/out. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/S5FHdbHp3ZV6kQHgmFfSSWF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CYRNE, C. C. S.; BARDEN, J. E.; CINDELAR, F. C. W.; DULLIUS, M. M.; BUTTENBENDER, B. N. Gestão de Resíduos, Cidadania e Educação Ambiental: a subversão do conceito de função. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 15, n. 5, p. 409-423, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9879>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

CRUZ, C.; RIBEIRO, U. *Metodologia científica: teoria prática*. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books, 2ª edição, 2004.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. *Ecopontos - Descarte Correto de Resíduos*. Curitiba, 2023(a). Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/ecopontos-descarte-correto-de-residuos/716>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. *Câmbio Verde*. Curitiba, 2023(b). Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/cambio-verde/344>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

DA SILVA, J. V.; DA SILVA, B. V.; FARIAS, G. D. S. O.; DIAS, D. M. D. S. R.; FILHA, L. G. F. Abordagem sobre reciclagem e o meio ambiente. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 1, n. 36, p. 62-80, 2023. Disponível em: <<https://faculdadedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/view/143/83>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

DE OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. *Travessias*, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em: <e-revista.unioeste.br>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

FACHIN, Odília. *Fundamentos de metodologia*. Fortaleza: Editora Saraiva, 2017. E-book. ISBN 9788502636552. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502636552/>. Acesso em 18 de outubro de 2023.

FERRI, G. O princípio do desenvolvimento sustentável e a logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). *Revista dos Tribunais* | vol. 912/2011 | p. 95

- 115 | Out/2011. Disponível em: <

[FIGUEIREDO, F, F; CRUZ, F, M, R. Aproximações teóricas sobre a questão ambiental internacional na sociedade global: de Estocolmo 1972 ao Rio de Janeiro 2012. In: AÇÃO PÚBLICA E PROBLEMAS SOCIAIS EM CIDADES INTERMEDIÁRIAS 4, 2013. Lisboa, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/18283>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62240089/GIOVANI_FERRI_-_RTDoc_09-01-2020_8_07_AM20200301-58599-yadi20-libre.pdf?1583068156=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DO_PRINCIPIO_DO_DESENVOLVIMENTO_SUSTENTAV.pdf&Expires=1697044627&Signature=Km0VyKXnY8IYLA3AiQ6OnpyY-dLh39YD436GSF~jJ7Ei1ax4cRydQ88QmNppyIAV1iPVFgfmV2~IHoS03LuDJNA4AIIIN4yOVBVozI1IAT3MziReys1UiYNL4OeTRi1Hspp1udGsHKxh4sXMa5NPja3Ea0mFrHub8INC GvDSnluYbx44wMo2i4ncWL9WRzNSE-qpr4FVI45bIKOXGgmYXEcQbuCz-XEW~LzQccrZo7EOGlnYkmbQYjSEaGVBKEbyToetlSglWnrmhAJ4a17SFmti93Ew5dzT8lNXDva8TF9XVhcLtDJoTH2ebkD9IHRS2dnq7qHNd2TxjGNcKD-z2kQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em 11 de outubro de 2023.</p></div><div data-bbox=)

FORTALEZA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza – Estado do Ceará – Relatório IV. Fortaleza, 2012. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf. Acesso em 12 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 176, de 19 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a organização administrativa da Prefeitura Municipal de Fortaleza e dá outras providências. Fortaleza, 2014. Disponível em: https://planejamento.fortaleza.ce.gov.br/images/Legislacao/reforma_etapadois.pdf. Acesso em 12 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Lei Ordinária nº 11.202, de 13 de dezembro de 2021. Redenomina a Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR) e dá outras providências. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/3870/text?#:~:text=Fica%20a%20Autarquia%20de%20Regula%C3%A7%C3%A3o,P%C3%BAblicos%20de%20Saneamento%20Ambiental%20de.> Acesso em 12 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Programa Mais Fortaleza projeta alcançar taxa de reciclagem de 50%. Fortaleza, 2022(a). Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/programa-mais-fortaleza-projeta-alcancar-taxa-de-reciclagem-de-50>>. Acesso em 13 de dezembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Projeto Re-Ciclo contribui para melhoria da qualidade de vida de catadores e expansão da reciclagem de resíduos na Capital. Fortaleza, 2022(b). Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/projeto-re-ciclo-contribui-para-melhoria-da-qualidade-de-vida-de-catadores-e-expansao-da-reciclagem-de-residuos-na-capital>. Acesso em 18 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Portal de Compras. Fortaleza, 2022(c). Disponível em: <https://compras.sepog.fortaleza.ce.gov.br/publico/detalhe-licitacao.asp?id=984&fonte=Novo>. Acesso em 03 de janeiro de 2024.

FORTALEZA. Secretaria de Conservação e Serviços Públicos. Fortaleza, 2023(a).

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Ecopontos. Fortaleza, 2023(b). Disponível em: <https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/urbanismo-meio-ambiente/servico/324>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Projeto Re-ciclo é expandido para o bairro Cidade 2000. Fortaleza, 2023(c). Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/projeto-re-ciclo-e-expandido-para-o-bairro-cidade-2000>. Acesso em 18 de setembro de 2023.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Prefeitura instala 19 novos equipamentos para manejo de resíduos sólidos no primeiro semestre. Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-instala-19-novos-equipamentos-para-manejo-de-residuos-solidos-no-primeiro-semester>. Acesso em: 04 de janeiro de 2024.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente - Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

FREITAS, F. E. S; FREITAS, E, S; FREITAS, L, R, G, O. Avaliação da utilização dos Ecopontos de Fortaleza nos bairros Mondubim e Damas. X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/III-152.pdf>. Acesso em 15 de setembro de 2023.

GARCIA, M, S. B; NETO, J. L; MENDES, J. G; XERFAN, F. M. F; VASCONCELLOS, C. A. B; FREIDE, R. R. Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. Semioses, v. 9, n. 2, p. 77-91, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15202/1981996X.2015v9n2p77>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

GODECKE, M, V; NAIME, R, H; FIGUEIREDO, J, A, S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental, p. 1700-1712, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/6380/pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

GODOY, M. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Caderno de Geografia, v.23, n.39, 2013. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3332/333228745001.pdf>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

GONÇALVES, D, B. Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração. Revista Espaço Acadêmico, ano V, n.51, agosto 2005. Disponível: <<https://danielbertoli.synthasite.com/resources/textos/texto16.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo

sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1503-1510, 2012. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/?lang=pt> >. Acesso em 11 de outubro de 2023.

GRUBBA, L, S; HAMEL, E, E; PELLENZ, M. Democracia e desenvolvimento sustentável. *Revista Jurídica*, vol. 05, n°. 62, Curitiba, 2020. pp. 485 – 513. Disponível em: <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/4952>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA. Agência de Notícias IBGE. De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. 10 de agosto de 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes#:~:text=Em%202022%2C%20as%20concentra%C3%A7%C3%B5es%20urbanas,viviam%20em%20cidades%20desse%20porte>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995. Disponível em: https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf. Acesso em 11 de outubro de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável - Brasil*. Brasília: IPEA, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9979>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

JUNIOR, P, S, V; BASTOS, A, T; ROCHA, C, C, T; MARTINS, T, A, P. O Plano de Gerenciamento Municipal Integrado de Resíduos Sólidos nos Ecopontos em Fortaleza. Encontro Empresarial de Gestão Empresarial e Meio Ambiente – Engema XXI. Dezembro 2019. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/21/anais/arquivos/96.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2023.

KÖCHE, J, C. *Fundamentos de metodologia científica*. Petrópolis: Editora Vozes, 33ª edição, 2002.

KRAUCZUK, H, M. *Reciclagem*. FESPPR Publica, v. 3, n. 1, p. 18, 2019. Disponível em: < <http://publica.fesppr.br/index.php/publica/article/view/88> >. Acesso em 11 de outubro de 2023.

LIMA, F. D. P. A; VARELLA, C. V. S; OLIVEIRA, F. G. D; PARREIRAS, G., & RUTKOWSKI, J. Tecnologias sociais da reciclagem: efetivando políticas de coleta seletiva com catadores. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, v. 4, n. SPE, p. 131-146, 2011. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1983-82202011000300004&script=sci_arttext>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

LEITE, N, D; PAIVA, B, K, V; OLIVEIRA, M, Z, F, S; SANTOS, G, O. Lixões, aterros controlados e aterros sanitários: o que mudou no Brasil após a publicação da Lei Federal 12.305/2010. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30º, 16 a 19 jun. 2019. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/45_Download/TrabalhosCompletosPDF/III-034.pdf. Acesso em 11 de outubro de 2023.

LUCENA, K.A. M. Problemas ambientais gerados por aterros de resíduos sólidos não controlados: o caso de Ipueira-RN. 2016. Monografia em Bacharel em Geografia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Caicó, 2016. Disponível em: <repositorio.ufrn.br/handle/123456789/42798>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

MANAUS. Prefeitura Municipal. Coleta Seletiva e Pontos de Entrega. Manaus, 2023(a). Disponível em: <<https://www.manaus.am.gov.br/semulsp/servicos-semulsp/coleta-seletiva-e-pontos-de-entrega/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

MANAUS. Prefeitura Municipal. Coleta Agendada de Grandes Objetos. Manaus, 2023(b). Disponível em: <<https://www.manaus.am.gov.br/semulsp/servicos-semulsp/coleta-agendada-de-grandes-objetos/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

MARCHI, C. M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. *Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)*, 2015 jan./abr., 7(1), 91-105. Disponível em: <www.scielo.br/j/urbe/a/kZV9T6f3fDPsf5gMMMcmKqN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

MARCHI, C. M. D. F; GONÇALVES, I. O. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior *Revista Monografias Ambientais*, v. 19, e1, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/41718/html>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

MARCHI, C. M. D. F; SANTANA, J, S. Catadores de materiais recicláveis: análise do perfil socioeconômico na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Interações (Campo Grande)*, v. 23, p. 413-422, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/a/HSNPR9HMQD8H7VScVbq6FRj/>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

MARCUCCI, J. C; Os desafios e potencialidades na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: valorização dos resíduos sólidos urbanos domiciliares secos pela coleta seletiva. 2023. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/3fda39a5-4b61-42bb-bcd3-c1ce7eaf95a3>. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

MENDONÇA, L, M. O conceito de desenvolvimento sustentável: ressignificação pela lógica de acumulação de capital e suas práticas. *Espaço e Economia [Online]*, 15 | 2019; 30 de outubro de 2019. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/7674>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

MORAES, L. R. S; BORJA, P. C. Gestão integrada e sustentável: novo paradigma para os resíduos sólidos urbanos no Brasil e na Bahia. *Revista do Instituto Politécnico da Bahia*, n. 21-E, ano 8, p.16-21, mar. 2015. Disponível: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4391582/mod_resource/content/1/artigo-gestao-integrada-e-sustentavel.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, L, D. Os “Limites do Crescimento” 40 anos Depois. Revista Continentes (UFRRJ), ano 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/8/7>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PASSOS, P, N, C. A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. Revista Direitos Fundamentais & Democracia, 6. Curitiba, 2009. Disponível em: <<https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PEREIRA, M, C, G; TEIXEIRA, M, A, C. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional. Cad. EBAPE.BR, v. 9, nº 3, artigo 10, Rio de Janeiro, Set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/CWr4P4cJPHxHsQJpySGNTtx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PEREIRA, T, C, G. Política Nacional de Resíduos Sólidos: nova regulamentação para um velho problema. Revista Direito e Justiça: reflexões sociojurídicas, v. 11, n. 17, p. 191-202, 2012. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/322641452.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PEREIRA, S, S; CURI, R, C; CURI, W, F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. Eng. Sanit. Ambient. 23 (03). May-Jun 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/PQhdNSHgnkR6Pbw6kyKq8FQ/?lang=pt>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PISANO, V; DEMAJOROVIC, J; BESEN, G, R. Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil: perspectivas das redes de cooperativas de catadores. Ambiente & Sociedade, v. 25, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/GrwgLFsQbf7dNSXB64GqVTg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

POZZETTI, V, C; CALDAS, J, N; O descarte de resíduos sólidos no âmbito da sustentabilidade. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 183-205, jan./abr. 2019. Disponível em: <rev.dir.econ.soc.v10i1.24021>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PRETEL, A, F; VASCONCELOS, P, E, A. O aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbano: uma forma de descarte adequado e sustentável. UNIFESO-Humanas e Sociais, v. 7, n. 7, p. 53-62, 2021. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/2569>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

PRODANOV, C, C; FREITAS, E, C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

RAMOS, S, P; SANTOS, S, L, S; OLIVEIRA, F, A; Lei da política nacional de resíduos sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. Revista

Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, V.14, nº 1, p. 1-14 TRI I 2020. ISSN 1980-7031. Disponível em: <<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/18002/11783>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

RECICLASAMPA. O Movimento. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://www.reciclasampa.com.br/movimento>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

RIBEIRO, N, L, D; CANTÓIA, S, F. O lixão de Cuiabá e os impactos ambientais. Geosaberes, Fortaleza, v. 11, p. 100-115, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v11i0.778>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

RIBEIRO, F, M. De lixo a recurso: a visão dos resíduos sólidos na economia circular. Leopoldianum, ano 49, 2023, n. 137. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/1400>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. Comlurb reforça campanha de adesão à coleta seletiva com moradores de três bairros neste sábado. Rio de Janeiro, 2022(a). Disponível em: <<https://prefeitura.rio/comlurb/comlurb-reforca-campanha-de-adesao-a-coleta-seletiva-com-moradores-de-tres-bairros-neste-sabado/>>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. Comlurb entrega mais dois novos ecopontos na Zona Oeste da cidade. Rio de Janeiro, 2023(b). Disponível em: <<https://prefeitura.rio/comlurb/comlurb-entrega-mais-dois-novos-ecopontos-na-zona-oeste-da-cidade/>>. Acesso em 16 de dezembro de 2023.

RODRIGUES, G, L; FEITOSA, M, J, S; DA SILVA, G, F, L. Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na COOPECAMAREST em Serra Talhada–PE/Solid waste recycling cooperative and its social and environmental benefits: an study in the COOPECAMAREST in Serra Talhada. Revista Metropolitana de Sustentabilidade (ISSN 2318-3233), v. 5, n. 1, p. 18-38, 2015. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/352/pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

ROTH, C, G; GARCIAS, C, M. A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano. Redes. Revista do Desenvolvimento Regional, v. 13, n. 3, p. 5-13, 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/5520/552056853001.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

SEVERO, L. Problema há décadas, por que a gestão do lixo ganhou foco em Fortaleza após anúncio de taxaço. Diário do Nordeste, Fortaleza, janeiro de 2022. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/pontopoder/problema-ha-decadas-por-que-a-gestao-do-lixo-ganhou-foco-em-fortaleza-apos-anuncio-de-taxacao-1.3183363>. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO. O Mesa Brasil Sesc. Disponível em: <<https://www2.sesc.com.br/portal/site/mesabrasilsesc/home/>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

SCHNITZLER, E. L. Sustentabilidade em Estatais: Um Estudo em uma Organização do Setor Elétrico no Sul do Brasil. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2014. Disponível em:

<<http://siaibib01.univali.br/pdf/Edimeia%20Liliani%20Schnitzler.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

SANTOS, G, M, A. Economia Circular como política governamental de resíduos sólidos: implicações de sua implementação no Brasil. Rev. Episteme Transversalis, Volta Redonda-RJ, v.10, n.1, p.343-357, 2019. Disponível em: <

<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1304/1043>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

SANTOS, H, A, S; NOGUEIRA, M, S; GONÇALVES, A, S; CARVALHO, P, R; SANTOS, G, O. Panorama geral das condições de funcionamento dos aterros sanitários do Brasil com base no SNIS (2017). FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – FIRS, 10º, 12 a 14 jun. 2019, João Pessoa (PB). Anais do Forum Internacional de Resíduos Sólidos, João Pessoa (PB), 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/57335>>.

Acesso em 11 de outubro de 2023.

SILVA, C. M.; MARTINS, R. S. Coleta seletiva e economia solidária: trabalho autogestionário de catadores e catadoras de materiais recicláveis e seus desafios. Kairós: Revista Acadêmica da Prainha, Fortaleza, v. 18, n. 1, p. 85–103, 2022. Disponível em: <https://ojs.catholicdefortaleza.edu.br/index.php/kairos/article/view/203>. Acesso em: 21 fev. 2024.

SILVA, A, P, P; SANTOS, G, O. (Re)conhecimento das condições de vida dos catadores autônomos de materiais reutilizáveis e recicláveis do Centro de Fortaleza Rev. Tecnol. Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 19-36, jun. 2016. Disponível em:

<https://ojs.unifor.br/tec/article/view/5691>. Acesso em 27 de outubro de 2023.

SILVEIRA, R. M. C; FIGUEIREDO, F. F; ALMEIDA, J. G. V. A proteção ambiental e a gestão compartilhada: um estudo de caso na Região Metropolitana de Natal. Cad. Metrop. São Paulo, v. 20, n. 42, pp. 513-530, maio/ago 2018. São Paulo, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4210>. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

SOARES, A. D. F. S; FRANCO, R; MORAIS, S, L. F; CHIEPPE, J. B; JÚNIOR, A. A. L. Responsabilidade dos municípios na gestão dos resíduos sólidos urbanos. CONRESOL. 2022. Disponível em: < <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2022/IX-005.pdf>>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. World Cities Report 2022. Envisaging The Future of Cities. Disponível em: <

https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

UNITED NATIONS. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2016. Disponível em:

https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em 11 de outubro de 2023.

UNITED NATIONS. Sustainable Development Goals. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20. 2022. Acesso em: <
<https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2024.

UNITED NATIONS POPULATION FUND BRASIL (UNFPA BRASIL). 16 de novembro de 2022. À medida que a população mundial atinge 8 bilhões de pessoas, ONU pede solidariedade no avanço do desenvolvimento sustentável para todos. Disponível em:
<https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/a-medida-que-populacao-mundial-atinge-8-bilhoes-de-pessoas-onu-pede-solidariedade-no-avan%C3%A7o-do#:~:text=NOVA%20YORK%2C%20Estados%20Unidos%20%E2%80%93%20De,aumentaram%20a%20expectativa%20de%20vida>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

VALENTE, B, S; XAVIER, E, G; MORSELLI, T, B, T, G, A; JANHNKE, D, S; BRUM J, B; CABRERA, B, R; MORAES, P, O; LOPES, D, C, N. Fatores que resultaram no desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. Archivos de zootecnia , v. 58, n. 224, pág. 59-85, 2009. Disponível em:
<https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/5074>. Acesso em 11 de outubro de 2023.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em:
<http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf>. Acesso em 27 de novembro de 2023.

APÊNDICE A

Questionário para a Associação Acores:

Nome do entrevistado: Catadora A

Idade: 43 anos

Função: Catadora e presidente da Associação Acores

1ª - Quantos anos atua como catador(a)? E na Associação? Qual a profissão anterior?

Resposta: Faço parte da Associação Acores tenho 43 anos, sou a presidente. Há mais de 20 anos a associação existe, a gente tá falando de CNPJ, mas a associação existe, acho, há quase 30 anos já. Desde o início quando minha mãe fundou, porque a história começou com a minha mãe, desde o início quando ela fundou eu estou na associação.

2ª – Já participou de outro projeto da Prefeitura/Governo que envolva Coleta Seletiva?

Resposta: Em relação a benefícios, todos os catadores recebem, que é o mais popular, que é o Bolsa Família, todos os catadores (da associação) recebem o Bolsa Catador, e, assim, agora, em meados de 2000, o Governo (Estadual) lançou um projeto, com licitação e tudo, eu passei, ganhei, agora os equipamentos tão chegando nas associações.

3ª – Além do Projeto Re-ciclo, atualmente, que outra iniciativa/programa do poder público dá suporte para associação e seus catadores?

Resposta: Participei, em meados de 99 pra 2000, de um projeto chamado Projeto Reciclando, que foi do Governo do Estado, que tinha estrutura, tinha as Ilhas Ecológicas e caminhões, a gente fazia parte, tinha um galpão no Tancredo Neves. Também teve um grande projeto, projeto de inclusão social de catadores e catadoras, do Governo do Estado, que quem coordenava chamava (inaudível), lá na UFC. Eu participei desse projeto, a gente andava viajando nos municípios para tentar capacitar os catadores para mais na frente, eles formar cooperativa ou associações, porque uma hora os lixões vão fechar, e aí essa galera vai para onde? Essa era intenção do projeto.

4ª – Quais ganhos/conquistas o Re-ciclo proporcionou para a Associação?

Ex: Aumento da arrecadação de renda, melhores condições de trabalho, mais parceiros fora do projeto, entre outros.

Resposta: Vamos comparar: antes da associação entrar no Re-ciclo, tinha pouco resíduo, claro que eu tinha meus resíduos, né? Mas assim, quando nós entramos no Projeto Re-ciclo, o resíduo

começou a aumentar, o volume, e a gente começou a agregar valor nas mercadorias, e as pessoas começaram a ver o catador de outra forma, né, porque o preconceito ainda existe, mas assim, quando a galera passa na bicicleta, fardada, aí já tem outra noção de catador. Tem algumas pessoas que acham que todo catador é ladrão, maconheiro, usuário de drogas, mas não, porque, assim, tem muito catador gente boa, que trabalha para viver, para comer, e, assim, já tem muito catador formado, eu era né, fazia faculdade, tive que dá uma parada, mas suma hora eu volto.

5ª – Quais dificuldades foram enfrentadas trabalhando pelo projeto?

Ex: Resíduos recicláveis misturados com rejeitos, falta de comprometimento com as coletas agendadas por parte do usuário do projeto, problemas com os equipamentos de trabalho.

Resposta: Em questão de dificuldades, as dificuldades ainda existem, mas agora tão poucas, vinha muito material misturado, era lixo, agora não, aos poucos, é igual ao trabalho de formiguinha, a gente vai ali devagarinho, pelos cantim, e vai plantando a semente, aí depois a semente começa a germinar, aí depois cresce, aí aos poucos a reciclagem vai melhorando, vai chegando mais só o resíduo do que o rejeito, aqui na associação, assim, aos poucos vai melhorando, mas é um trabalho grande e árduo, né? Porque assim os maiores geradores de resíduos não são as indústrias não, são os domicílios, assim, eu gero, tu gera, é nos que geramos o resíduo de Fortaleza, o resíduo da reciclagem.

6ª – O que a Associação espera para esse segundo ano de projeto e os próximos?

Ex: Mais catadores da associação participando, mais ecopontos para associação atuar, maior adesão da população.

Resposta: Eu vou falar como presidente de uma entidade que já existe há mais de 20 anos, que a gente espera que tenha mais apoio, né? Da Prefeitura, do Estado pra apoiar mais os catadores, pra briga, comprar briga deles, mais apoio às associações, a gente fala de apoio, né? Com equipamentos, com logística, trazer mais resíduo para dentro das associações, isso é que é bacana, eu, pessoalmente, não quero dinheiro não, se tu encher minha reciclagem de resíduo, eu tô satisfeita, vai te embora, eu não quero dinheiro não.

APÊNDICE B

Questionário para a Associação Moura Brasil:

Nome do entrevistado: Catadora M

Idade: 35 anos

Função: Catadora e presidente da Associação Moura Brasil

1ª - Quantos anos atua como catador(a)? E na Associação? Qual a profissão anterior?

Resposta: Eu tenho 35 anos, e faz mais de 8 anos que eu sou catadora, tô no Moura Brasil uns 8 anos também.

2ª – Já participou de outro projeto da Prefeitura/Governo que envolva Coleta Seletiva?

Resposta: Outras iniciativas que a gente tá tendo suporte, a associação, é o Bolsa Catador, a gente também recebe o Mesa Brasil, o Bolsa Família, esses são os projetos que a associação tá inclusa.

3ª – Além do Projeto Re-ciclo, atualmente, que outra iniciativa/programa do poder público dá suporte para associação e seus catadores?

Resposta: Não (não participa de outro projeto ou iniciativa)

4ª – Quais ganhos/conquistas o Re-ciclo proporcionou para a Associação?

Ex: Aumento da arrecadação de renda, melhores condições de trabalho, mais parceiros fora do projeto, entre outros.

Resposta: Com o Projeto Re-ciclo a gente conseguiu ter mais visibilidade, a gente conseguiu se manter mais como associação, com as documentações, conseguiu incluir mais catadores na associação, a gente era só 12 catadores, hoje a gente tá com 24 catadores, com o projeto Re-ciclo a gente conseguiu evoluir muito como associação.

5ª – Quais dificuldades foram enfrentadas trabalhando pelo projeto?

Ex: Resíduos recicláveis misturados com rejeitos, falta de comprometimento com as coletas agendadas por parte do usuário do projeto, problemas com os equipamentos de trabalho.

Resposta: A dificuldade que hoje a gente tá tendo no Re-ciclo é mais de separação de material, as vezes, os usuários (cadastrados no Re-ciclo), eles não respeitam muito o nosso trabalho ao

mesmo tempo tem gente que respeita, mas tem gente que não respeita, quer distratar a gente, pensa que só porque a gente é catador eles tem autonomia de pisar na gente, essa é uma das dificuldades muito grandes que a gente tá tendo.

6ª – O que a Associação espera para esse segundo ano de projeto e os próximos?

Ex: Mais catadores da associação participando, mais ecopontos para associação atuar, maior adesão da população.

Resposta: As nossas expectativas pra 2024 é que com esse projeto, a gente consiga o nosso próprio espaço de trabalho (atualmente utilizam o galpão da Rede Estadual de Catadores) e a gente consiga incluir o resto dos associados, porque nem todos estão no projeto, então, a gente somos 24 e só 9 estão no projeto, então eu gostaria de incluir os catadores que tá faltando no projeto, e que a gente consiga bastante coleta.

APÊNDICE C

Questionário para a Associação Raio de Sol

Nome do entrevistado: Catadora R

Idade: 23 anos

Função: Catadora da Associação Raio de Sol

1ª - Quantos anos atua como catador(a)? E na Associação? Qual a profissão anterior?

Resposta: Tenho 22 anos, sou catadora da Raio de Sol, trabalho com o triciclo. De catadora tem mais de 10 anos, trabalho desde pequeninha com minha mãe, e acho que três anos e meio na Raio de Sol.

2ª – Já participou de outro projeto da Prefeitura/Governo que envolva Coleta Seletiva?

Resposta: Recebo Bolsa Família (a mãe que recebe) e Bolsa Catador.

3ª – Além do Projeto Re-ciclo, atualmente, que outra iniciativa/programa do poder público dá suporte para associação e seus catadores?

Resposta: Creio que não.

4ª – Quais ganhos/conquistas o Re-ciclo proporcionou para a Associação?

Ex: Aumento da arrecadação de renda, melhores condições de trabalho, mais parceiros fora do projeto, entre outros.

Resposta: Tirou das ruas, trabalhava com carroça, também melhorou minha renda.

5ª – Quais dificuldades foram enfrentadas trabalhando pelo projeto?

Ex: Resíduos recicláveis misturados com rejeitos, falta de comprometimento com as coletas agendadas por parte do usuário do projeto, problemas com os equipamentos de trabalho.

Resposta: Adaptar aos triciclos, se acostumar com o jeito das pessoas que olhavam com um jeito diferente.

6ª – O que a Associação espera para esse segundo ano de projeto e os próximos?

Ex: Mais catadores da associação participando, mais ecopontos para associação atuar, maior adesão da população.

Resposta: A gente procura melhorias, cada vez mais materiais pra gente poder separar e tirar um dinheirozin bom do mês.

APÊNDICE D

Questionário para Prefeitura de Fortaleza – Citinova:

Nome do entrevistado: Gestora C

Idade: 27 anos

Função: Gerente de Projetos Labifor (Citinova)

1ª – O projeto Re-ciclo (primeira e segunda fases) foi desenvolvido com que finalidade?

Resposta: O Projeto Re-ciclo é fruto de uma premiação, onde em 2019 Fortaleza foi uma das 10 cidades selecionadas no TUMI. A cidade ganhou um aporte de 1 milhão de reais, que foram utilizados para a compra dos triciclos elétricos, compra de kits de reparos, EPIs e fardamentos, bem como na contratação de consultorias para a implantação do projeto. O projeto foi desenvolvido para fornecer melhores condições de trabalho e qualidade de vida para os catadores.

2ª – A Prefeitura pretende integrar todas as associações de catadores ao projeto?

Os catadores autônomos também serão integrados?

Resposta: Em Fortaleza há oficialmente 14 associações/grupos de catadores, 13 deles estão credenciadas no Programa E-Catador. Há triciclos em quase todas as associações credenciadas, com exceção apenas da SOCRELP, que por estar passando por reformas no galpão, pediu para que não fosse entregue até então seu triciclo. Atualmente, na operação de coleta seletiva porta-a-porta estão 3 associações (Moura Brasil, Raio de Sol e ACORES), a medida que o projeto for expandindo para novas áreas serão incorporadas as demais associações que tiverem disponibilidade para a operação. Quanto aos autônomos, já é estimulado por parte do poder público que as associações de catadores incorporem os catadores autônomos, para que eles possam ser formalizados e receberem os benefícios disponíveis nas associações.

3ª – Como são escolhidos os Ecopontos e bairros onde o projeto atua e irá atuar?

Resposta: Os ecopontos são escolhidos com base em cálculos estatísticos e de potencial de geração de recicláveis. Dentre os indicadores estão: População residente; número de

unidades residenciais, comerciais, de prestação de serviços e hotelaria; Planos de gerenciamento de resíduos em número e volume de recicláveis declarado.

4ª – Quais as principais obrigações/funções dos atores envolvidos no projeto

(Prefeitura, Associações de Catadores, Solos e Ifood)?

Resposta: A Prefeitura de Fortaleza é responsável pela criação e desenvolvimento do Projeto; Associações de Catadores realizam a parte logística utilizando da infraestrutura municipal como veículos e ecopontos; A Solos foi a startup vencedora do chamamento público de solução inovadora, e atuava como operador logístico no projeto. Já a empresa iFood era a patrocinadora, que aportava recursos no projeto no seu período de piloto.

5ª – Quais as principais dificuldades encontradas no primeiro ano da nova fase do Re-ciclo?

Resposta: As associações estarem num nível de formação compatível e terem catadores disponíveis para o novo formato de operação, a adequação da estrutura dos ecopontos existentes para receber a operação do Re-ciclo e a dificuldade da *startup* contratada na captação de patrocinadores e/ou parceiros para a operação.

6ª – Qual a importância do projeto para cidade de Fortaleza?

Resposta: O Re-ciclo desempenha papel importante para o aumento do índice de reciclagem municipal, possibilitando a instituição da coleta seletiva porta-a-porta municipal, zero carbono (com o uso de triciclos elétricos) e inclusiva, valorizando os catadores, reconhecendo os serviços ambientais prestados pelos mesmos e promovendo a economia circular.

APÊNDICE E

Questionário para *startup* Solos:

Nome do entrevistado: Gestora S

Idade: 33 anos

Função: Head de Impacto

1ª – Por que a Solos decidiu participar do Projeto Re-ciclo?

Resposta: Para validar nossas estratégias de delivery de reciclagem e aperfeiçoar a metodologia do sistema inteligente de coletas porta a porta, que consiste no uso da micrologística como o elemento basal para ampliar o acesso à coleta seletiva porta a porta, incremento dos índices de reciclagem da cidade, e inclusão socioeconômica dos catadores de recicláveis. Além da oportunidade e visibilidade em fazer parte de um projeto de inovação aberta com a Prefeitura de Fortaleza, a ser absorvido como política pública em um município desse porte.

2ª – Como funcionou a operação do Re-ciclo nesse primeiro ano de atuação?

Ex: Distribuição de funções/demandas, cadastro dos usuários, objetivos/metras, cronograma.

Resposta: Os cidadãos faziam o agendamento da coleta seletiva, de maneira prática e gratuita, e a retirada dos materiais era realizada no seu endereço, semanalmente de segunda à sexta-feira, com triciclos cargueiros pilotados por catadoras e catadores membros de associações parceiras. Os recicláveis eram temporariamente armazenados em um local de transbordo para o posterior encaminhamento ao galpão da associação de reciclagem para triagem final e comercialização.

O projeto visou garantir a mobilização dos estabelecimentos do perímetro selecionado para o piloto, considerando as abordagens para públicos diversos, desde residências até grandes geradores. Foram utilizadas a experiência de engajamento digital e meios diversos de comunicação, campanhas educacionais e abordagens porta a porta, que promovem a mudança de paradigma e comportamento da população.

Somadas as estratégias de mobilização, foram incluídas estratégias de engajamento e qualidade do trabalho para os catadores e catadoras participantes, de maneira que estes fossem

capacitados e acompanhados no dia a dia do trabalho, bem como orientados conforme as rotas logísticas criadas a partir do trabalho de mobilização.

O piloto contou 2 mobilizadores de usuários, 1 coordenador de mobilização, 2 operadores logísticos, 1 coordenador de logística, 3 associações de catadores contratadas, cada associação disponibilizou 5 operadores do triciclo, 3 operadores de triagem, 2 operadores de processamento e 2 auxiliares de coleta.

As principais metas eram, 370 ton de recicláveis, R\$ 350 mil em renda para associações, 5000 pessoas mobilizadas e 1500 participantes.

3ª – Quais as principais conquistas do Re-ciclo no primeiro ano de atuação?

Resposta: A maior conquista foi a validação do êxito da solução inovadora e metodologia para estruturar a política pública de forma replicável e escalável para toda Fortaleza.

As validações que corroboraram para o resultado, foram:

- Promoção do engajamento de empresas com potencial de patrocínio ou investimento de impacto social para o projeto.
- Promoção de ações de engajamento da sociedade civil através de condomínios e unidades residenciais, empresas e entidades públicas para contribuírem com o projeto e fornecerem resíduos recicláveis, utilizando metodologias inovadoras.
- Potencialização dos índices de coleta de resíduos sólidos recicláveis por catadores e associações utilizando triciclos de carga em área específica, orientando quanto à destinação final mais adequada.
- Estimulação do destino correto de resíduos recicláveis coletados para a indústria recicladora, contribuindo para geração de renda para catadores e demais agentes envolvidos.

4ª – Quais as principais dificuldades encontradas no primeiro ano de trabalho com o Re-ciclo?

Resposta:

- Infraestrutura inadequada para armazenamento temporário dos resíduos coletados - pouca segurança, capacidade não atendida, sem infra administrativa.

- Associações de catadores pouco assistidas pela Prefeitura em termos de formalização e incentivos para sua estruturação.
- Limitações do suporte logístico por parte de empresa de limpeza urbana para coletas de grandes geradores
- Triciclos elétricos não apropriados para uso diário com cargueiro cheio.

5ª – Quais melhorias vocês consideram mais necessárias a serem implantadas no projeto?

Resposta:

- Investir na melhoria da governança dos ecopontos e infraestrutura padronizada.
- PMF criar um programa para formalização das associações e profissionalização dos catadores.
- PMF captar apoios para associações obterem galpão individual e equipamentos de beneficiamento: esteira de triagem com elevação, suporte big bags, prensa enfardadeira, empilhadeiras.
- Readequação de triciclos para coleta porta a porta, além do uso de diferentes modais para atendimento aos diferentes portes de usuários e regiões.
- Campanha com cidadão para conscientização da necessidade de padronização da entrega dos materiais recicláveis.
- Site interativo para sanar dúvidas do cidadão e reportar transparência das ações.
- Uso de softwares de mapeamento da área potencial e estratégias de engajamento digital.
- Tecnologias como RFID e blockchain para rastreamento dos resíduos.

6ª – Como vocês veem a recepção da cidade com o projeto?

Resposta: O projeto alcançou 5.200 pessoas e teve 1.050 participantes, com 40% deles mantendo a recorrência semanal de entrega de recicláveis.

Os maiores pontos de satisfação do usuário foram a contribuição para renda de catadores; a facilidade no descarte correto; a praticidade da coleta porta-a-porta frequente; a agilidade e atenção na resposta por whatsapp e a possibilidade de conscientização das famílias e colaboradores.

Que representam bons resultados de aderência dos participantes e percepção de valor da coleta porta a porta.

APÊNDICE F

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Concordo em participar, como voluntário, do estudo que tem como pesquisador responsável o(a) aluno(a) de pós-graduação Pedro Pinheiro Osório, do curso de Mestrado Profissional em Ciências da Cidade (MPCC) da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, que pode ser contatado pelo e-mail pedropsorio10@gmail.com e pelo telefone (85)98511-6409. Tenho ciência de que o estudo tem em vista realizar entrevistas com participantes do Projeto Re-ciclo que atuam no seu funcionamento, visando, por parte do(a) referido(a) aluno(a) a realização de uma dissertação para conclusão do seu Mestrado Profissional em Ciências da Cidade. Minha participação consistirá em conceder uma entrevista que será gravada e transcrita. Entendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa acadêmica, que os dados obtidos não serão divulgados, a não ser com prévia autorização, e que nesse caso será preservado o anonimato dos participantes, assegurando assim minha privacidade. O aluno providenciará uma cópia da transcrição da entrevista para meu conhecimento. Além disso, sei que posso abandonar minha participação na pesquisa quando quiser e que não receberei nenhum pagamento por esta participação.

Nome / Instituição

Fortaleza, ___ de _____ de 2023.

APÊNDICE G

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Concordo em participar, como voluntário, do estudo que tem como pesquisador responsável o(a) aluno(a) de pós-graduação Pedro Pinheiro Osório, do curso de Mestrado Profissional em Ciências da Cidade (MPCC) da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, que pode ser contatado pelo e-mail pedropsorio10@gmail.com e pelo telefone (85)98511-6409. Tenho ciência de que o estudo tem em vista realizar entrevistas com participantes do Projeto Re-ciclo que atuam no seu funcionamento, visando, por parte do(a) referido(a) aluno(a) a realização de uma dissertação para conclusão do seu Mestrado Profissional em Ciências da Cidade. Minha participação consistirá em responder um questionário. Entendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa acadêmica, que os dados obtidos não serão divulgados, a não ser com prévia autorização, e que nesse caso será preservado o anonimato dos participantes, assegurando assim minha privacidade. Além disso, sei que posso abandonar minha participação na pesquisa quando quiser e que não receberei nenhum pagamento por esta participação.

Nome / Instituição

Fortaleza, ___ de _____ de 2023.

APÊNDICE H

Ofício nº 525/2023 Fortaleza/CE,

08 de dezembro de 2023

Ao Sr.

Pedro Pinheiro Osório

Mestrando – Universidade de Fortaleza

Av. Washington Soares, 1321 – Bairro Edson Queiroz

Fortaleza/CE

Assunto: Resposta à Solicitação de Pesquisa. Processo Administrativo nº P421967/2023

Prezado,

Cumprimentando-o cordialmente, venho por meio deste fornecer as informações solicitadas no Processo Administrativo nº P421967/2023.

Quanto às perguntas existentes no ofício de solicitação, seguem os respectivos esclarecimentos:

- Dados referentes ao quantitativo de resíduos recicláveis coletados e o percentual de rejeito que vem com esse material;

Desde setembro de 2022, já foram coletadas mais de 468,7 toneladas de resíduos recicláveis, deste total 2,9% eram rejeitos (lixo misturado com recicláveis). Vale salientar que o Re-ciclo é um projeto de coleta seletiva porta-a-porta e que há materiais informativos que são divulgados de forma a esclarecer quais resíduos recicláveis são coletados.

- Número de catadores e funcionários da Prefeitura participantes do projeto (incluindo suas funções);

O projeto atualmente tem 29 catadores na coleta e triagem, e sua gestão envolve duas secretarias: a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza e a Secretaria de Conservação e Serviços Públicos. O núcleo da equipe gestora é formado por uma gerente de projetos, um analista de dados e transporte e o Coordenador de Limpeza Pública. No operacional há 2 operadores nos ecopontos que prestam suporte aos catadores. Para além dessa equipe há outros profissionais do corpo técnico da Prefeitura de Fortaleza que colaboram com o desenvolvimento do projeto.

- Qual valor da diária e bonificações que cada catador participante do projeto recebe;

O valor das diárias e bonificações pode variar de acordo com a presença do catador e a quantidade de material coletado. Com o Re-ciclo os catadores conseguem ter um incremento 5 (cinco) vezes maior na sua renda.

- Quantos Ecopontos serão incorporados pelo projeto e quantos bairros serão atendidos.

A expansão do Re-ciclo já começou e atualmente conta com 4 ecopontos (Centro, Varjota, Guararapes e Cidade 2000) como pontos de apoio para a coleta seletiva. Há previsão de que o projeto alcance 95 bairros, podendo chegar até a 25 ecopontos como pontos de apoio.