



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**VERLANE MARIA LIMA DO NASCIMENTO**

**O E-CARROCEIRO NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO**  
**MUNICÍPIO DE FORTALEZA**  
**UM ESTUDO DE CASO DOS ECOPONTOS DA REGIONAL I**

**FORTALEZA**

**2019**

VERLANE MARIA LIMA DO NASCIMENTO

O E-CARROCEIRO NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO  
MUNICÍPIO DE FORTALEZA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- N199e Nascimento, Verlane Maria Lima do.  
O E-carroceiro na gestão integrada de resíduos sólidos do município de Fortaleza : um estudo de caso dos  
Ecopontos da Regional I / Verlane Maria Lima do Nascimento. – 2019.  
64 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,  
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti.
1. Resíduos Sólidos. 2. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 3. Carroceiros. 4. Gestão Municipal. 5.  
Descarte Irregular de resíduos. I. Título.

CDD 628

---

VERLANE MARIA LIMA DO NASCIMENTO

O E-CARROCEIRO NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO  
MUNICÍPIO DE FORTALEZA  
UM ESTUDO DE CASO DOS ECOPONTOS DA REGIONAL I

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Ambiental.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti (Orientador)  
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ma. Cecília Daniela Cláudio Assunção Brito  
Assessora da Diretoria de Resíduos Sólidos da ACFOR

---

Doutorando Leonardo da Cunha Marques  
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (DEHA)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus.

Aos meus pais, amigos e professores.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me iluminar em todos os momentos da minha vida e me dar sempre forças para iniciar mais um dia.

À Universidade Federal do Ceará, por proporcionar experiências e aprendizados únicos e contribuir na minha descoberta profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Stefanutti, por sua paciência, compreensão e orientação.

À Cecília Daniela, pois sem ela não teria escolhido esse tema e finalizado o trabalho, obrigada pela disponibilidade, paciência e toda ajuda.

Aos participantes da banca examinadora, Doutorando Leonardo da Cunha Marques e Ma. Cecília Daniela Cláudio Assunção Brito, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos meus professores, dispostos a ajudar e que se esforçam ao máximo para dar uma educação de qualidade.

Aos meus colegas da ACFOR, Ester Esmeraldo, Valéria Bezerra, Verbenia Cavalcante, Erich Lobo, Natanael, Luciana e Ricardo Mindello, que sempre se prontificaram a me ajudar, esclarecer minhas dúvidas e por terem me recebido de braços abertos. Ao Waldenberg Oliveira, por me ajudar com a coleta de dados e responder a todas minhas perguntas repetitivas, ao Claudio, que me recebeu no Ecoponto da Leste-Oeste e me ajudou com as entrevistas, a todos o meu mais sincero obrigado!

Ao meu pai, minha mãe e irmã, por sempre acreditarem em mim, pelas palavras de incentivo nos momentos mais difíceis, dedicação e amor, amo muito vocês.

À minha família e amigos de infância, que são uma parte de mim no qual não viveria sem.

Aos meus amigos da UFC, Carlos Eduardo, Thaís Abreu, Gabriela Aguiar, Helísia Pessoa, Clara de Amorim, Catarina Melo, Daniel Moraes, Eduardo Aureliano e tantos outros que compartilharam comigo momentos incríveis e fizeram cada dia ser mais fácil e divertido, pelas saídas para esquecer tudo e relaxar, todos vocês estão guardados em meu coração e serão levados comigo por toda minha vida.

Ao meu mais que amigo, Erysson Matheus, por sempre estar ao meu lado, por me amar mais do que mereço, por sempre acreditar em mim e dizer que vai dar tudo certo.

Obrigado!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

## RESUMO

Com o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos, crescimento dos núcleos urbanos, aumento da população e o conseqüente aumento da geração de resíduos sólidos, juntamente com preocupação a respeito da preservação do meio ambiente e de uma vida digna e de qualidade nos centros urbanos, políticas voltadas à gestão de resíduos sólidos vêm sendo mais amplamente discutidas nos últimos anos. Muitos municípios brasileiros estão elaborando políticas públicas voltadas à gestão de resíduos sólidos urbanos. No município de Fortaleza não é diferente, devido a problemas de descarte irregular de resíduos, a prefeitura desenvolveu projetos como os Ecopontos e um novo conceito de gestão de resíduos: o Ecopolo, onde também foi implementado o Projeto E-carroceiro, com o objetivo de cessar os descartes indevidos de resíduos e inserir os carroceiros na gestão de resíduos da cidade, os tornando parceiros na solução dessa problemática e incentivando-os a utilizar os Ecopontos como locais de descarte de resíduos como entulho e volumosos. Frente aos grandes desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos, é importante o conhecimento sobre políticas e ferramentas eficazes que os solucione, portanto, essa pesquisa trata-se de um estudo exploratório e analítico, que tem por objetivo analisar se o E-carroceiro cumpre seu papel como incentivador ao descarte correto de resíduos volumosos e entulho, utilizando dados quantitativos, realizando uma comparação entre o quantitativo de resíduos recebido nos Ecopontos nos períodos com e sem o projeto e dados qualitativos, utilizando a entrevista como instrumento de coleta de dados. Com a análise de dados foi possível identificar o aumento de materiais recebido nos Ecopontos após a implantação do projeto, concluindo que o E-Carroceiro é eficaz no incentivo ao uso desses equipamentos pelos carroceiros e que esses estão satisfeitos com o projeto.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Carroceiros. Gestão Municipal. Descarte Irregular de resíduos.

## ABSTRACT

With the development of new technologies and products, growth of urban centers, increasing population and the consequent increase in solid waste generation, along with concerns about the preservation of the environment and a dignified life and quality in urban centers, policies oriented to the management of solid waste are being more widely discussed in recent years. Many municipalities are developing public policies aimed at the management of solid urban waste. In the municipality of Fortaleza is no different, due to problems of irregular disposal of waste, the city has developed projects such as the Ecopoints and a new concept of waste management: the Ecopolo, where the E-Carroceiro Project was also implemented, with the objective of ceasing undesirable waste discards and inserting the carroceiros in the waste management of the city, making them partners in solving this problem and encouraging them to use the Ecopontos as places to dispose of waste as rubble and bulky. Facing the major challenges in the management of solid urban waste, it is important to know about policies and effective tools that solve, therefore, this work this is an exploratory and analytical, which aims to analyze whether the E-Carroceiro fulfills its role as a stimulator to correct disposal of bulky waste and debris, using quantitative data, performing a comparison between the quantity of waste received in the Ecopontos in the periods with and without the project and qualitative data, using the interview as an instrument of data collection. With the data analysis it was possible to identify the increase of materials received in the Ecopontos after the implementation of the project, concluding that the E-Carroceiro is effective in encouraging the use of these equipments by the carroceiros and that they are satisfied with the project. .

**Keywords:** Solid Waste. Integrated Management of Solid Waste. Carcassers. Municipal Management. Irregular Disposal of Waste.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do antigo aterro do Jangurussu e da Estação de Transbordo .....	32
Figura 2 – Vista aérea do ASMOC e sua ampliação .....	33
Figura 3 – Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos de Fortaleza .....	35
Figura 4 – Ecoponto no Sítio São João, bairro Jangurussu .....	39
Figura 5 – Ecopolo da Leste-Oeste .....	41
Figura 6 – Canteiro Central da Av. Leste-Oeste recuperado .....	41
Figura 7 – Área degradada por lixo substituída por Ecoponto do Pirambu II .....	42
Figura 8 – Lixeira subterrânea instalada na Av. Leste-Oeste .....	42
Figura 9 – Vias de difícil acesso na Av. Leste-Oeste .....	49

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de resíduos destinados ao ASMOC por tipo .....	34
Gráfico 2 – Estimativa da composição de resíduos de pontos de lixo .....	45
Gráfico 3 – Pesagem de entulho e volumosos recebidos no Ecoponto da Barra do Ceará nos anos de 2016 – 2018 .....	52
Gráfico 4 – Comparativo de coleta de entulhos e volumosos entre os Ecopontos do Ecopolo da Leste-Oeste e a média dos demais Ecopontos em 2018 .....	55
Gráfico 5 – Renda após o E-Carroceiro .....	56

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1	– Ecopontos em funcionamento – 2019 .....	39
Mapa 2	– Divisão das Secretarias Executivas Regionais de Fortaleza .....	47
Mapa 3	– Divisão das Zonas Geradoras de Lixo .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projetos previstos no Programa de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos de Fortaleza .....	27
Tabela 2 – Quantidade de resíduos por tipo destinados ao ASMOC em 2018 .....	33
Tabela 3 – Relação das Secretarias Regionais com Zonas geradoras de lixo .....	48
Tabela 4 – Aspectos socioeconômicos das regionais .....	48
Tabela 5 – Escolha do Ecoponto de estudo .....	50
Tabela 6 – Pesagem dos resíduos recebidos nos Ecopontos com o E-carroceiro (Em Kg) .....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACFOR	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento de Fortaleza
AP	Aumento Percentual
ASMOC	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia
BDC	Banco de Desenvolvimento Comunitário
CEGAS	Companhia de Gás do Ceará
CEU	Coleta Especial Urbana
CTRP	Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos
DLU	Departamento de Limpeza Urbana
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FUNLIMP	Fundo Municipal de Limpeza
GNR	Gás Natural Renovável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPECE	Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Ceará
PMF	Prefeitura Municipal de Fortaleza
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDO	Resíduos Domiciliares
RI	Resíduos Industrial
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduo Sólido Urbano
RP	Resíduo Público
SMCL	Sistema de Monitoramento de Coleta de Lixo
SCSP	Secretaria Municipal de Conservação e Serviço Público
SEFIN	Secretaria Municipal de Finanças
SER	Secretaria Executiva Regional

SERCEFOR Secretaria Executiva Regional Centro  
SEUMA Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente  
URBFOR Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza  
ZGL Zona Geradora de Lixo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	19
<b>2.1</b>	<b>Objetivos gerais</b> .....	19
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	19
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	20
<b>3.1</b>	<b>A problemática dos resíduos sólidos urbanos e a necessidade de políticas públicas voltadas a gestão de resíduos sólidos</b> .....	20
<b>3.2</b>	<b>Resíduos Sólidos: Legislação, definição e classificação</b> .....	22
<b>3.3</b>	<b>Gestão de Resíduos sólidos em Fortaleza</b> .....	24
<b>3.3.1</b>	<i>Histórico</i> .....	24
<b>3.3.2</b>	<i>Manejo dos resíduos sólidos urbanos</i> .....	28
<b>3.4.2.1</b>	<i>Coleta e transporte</i> .....	29
<b>3.4.2.1.1</b>	Resíduos Domiciliares – RDO .....	29
<b>3.4.2.1.2</b>	Resíduos Públicos (RP) .....	30
<b>3.4.2.1.3</b>	Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Resíduos Industriais (RI) .....	30
<b>3.4.2.1.4</b>	Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Resíduos Industriais (RI) .....	30
<b>3.4.2.2</b>	<i>Destinação Final</i> .....	31
<b>3.4.2.2.1</b>	Estação de Transbordo do Jangurussu .....	31
<b>3.4.2.2.2</b>	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC .....	32
<b>3.4.2.2.3</b>	Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos – CTRP .....	34
<b>3.3.3</b>	<i>Órgãos municipais competentes pela gestão de resíduos sólidos</i> .....	35
<b>3.3.4</b>	<i>Ecopontos</i> .....	38
<b>3.3.5</b>	<i>Ecopolo</i> .....	40
<b>3.3.6</b>	<i>E-Carroceiro</i> .....	42
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	45
<b>4.1</b>	<b>Tipo da pesquisa</b> .....	45
<b>4.2</b>	<b>Etapas da pesquisa</b> .....	45

<b>4.3</b>	<b>Descrição da área de estudo .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.1</b>	<b><i>Município de Fortaleza</i> .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.2</b>	<b><i>Secretaria Executiva Regional I</i> .....</b>	<b>49</b>
<b>4.4</b>	<b>Método de escolha da amostra .....</b>	<b>49</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise dos dados quantitativos .....</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise Comparativa .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Entrevista com os carroceiros .....</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>58</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS</b>	
	<b>CARROCEIROS .....</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA .....</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano e tecnológico, o aumento do crescimento populacional e, conseqüentemente, do consumo, vem gerando grandes quantidades e diversidades de resíduos sólidos, que nem sempre possuem uma destinação final ambientalmente correta, impactando em diversos ecossistemas, na saúde pública e no bem-estar dos seres vivos.

O descarte inadequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é um problema que vem se tornando cada vez mais evidente nas grandes cidades brasileiras, tanto pela degradação ambiental e aumento de doenças, como pela estética desagradável que traz aos centros urbanos, tornando-se um grande desafio no planejamento urbano e gestão pública dos municípios.

O município de Fortaleza, capital do Ceará, vem enfrentando problemas recorrentes em relação ao descarte irregular de resíduos, que consiste em todo resíduo descartado no chão, ruas, lagos, praias, rios, praças, escolas e qualquer outro local passivo de ilegalidade (TAVARES, 2008).

Embora em Fortaleza existam leis e normas que embasam a gestão dos RSU e dos resíduos gerados por grandes geradores, a Prefeitura esteja em constante melhoria do seu plano de gestão e a taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares seja 98,75% segundo o IBGE (2010), é muito comum se deparar com “pontos de lixo” espalhados pela cidade.

Os pontos de lixo são locais de descarte irregulares de resíduos sólidos. Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (2012), a consolidação dos pontos de lixo é atribuída a diversos fatores, dentre eles:

Os grandes geradores (restaurantes, bares, e outros estabelecimentos) que não aceitam pagar pela coleta e acabam jogando os resíduos em locais inadequados; falta de locais para destinação de resíduos volumosos (eletrodomésticos, móveis, entre outros); falta de locais para destinação de resíduos de construção civil (principalmente de pequenas obras e/ou reformas), e, “vício” de locais já consolidados como “ponto de lixo” que a empresa realiza a coleta periodicamente. É frequente o uso do termo “rebolar o lixo no mato”. (FORTALEZA, 2012, p. 38)

A falta de educação ambiental da população, a fiscalização ineficiente e a ação dos catadores também são fatores que agravam a situação. A coleta dos resíduos nesses locais, denominada pela Prefeitura de Coleta Especial Urbana (CEU), possui um

alto custo aos cofres públicos. Para solucionar a problemática dos pontos de lixo e realizar melhorias na gestão de resíduos sólidos do município, em 2014, a prefeitura de Fortaleza desenvolveu um Programa de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos, onde a eliminação dos pontos de descarte irregular de resíduos e a redução de gastos com a coleta urbana são alguns dos objetivos. O Programa também foi criado em complementariedade ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, lançado em 2012.

Com o Programa de ações, foi planejada a construção dos Ecopontos, que são pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis, entulho e resíduos volumosos, distribuídos pelos bairros do município. Eles foram instalados pela prefeitura de Fortaleza com os objetivos de erradicar os pontos de lixo no município e incentivar os munícipes a realizarem a coleta seletiva, destinando os recicláveis para os Ecopontos e os rejeitos e matéria orgânica para o aterro.

No entanto, existem locais na cidade, em que somente a implementação de um dos projetos não é suficiente, são lugares com muitos pontos de lixo, que se caracterizam como críticos. É o caso da Av. Leste-Oeste, uma das avenidas principais da cidade, localizada na Regional I.

Na Leste-Oeste, a Coleta Especial Urbana era realizada diariamente, em alguns dias era feita mais de uma vez. A solução encontrada pela prefeitura foi a implementação de um novo modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos: o Ecopolo.

O Ecopolo é um conceito, em que se busca um planejamento urbano que leve em consideração a sustentabilidade e que integra na gestão de resíduos sólidos, a requalificação urbana, logística de coleta, mobilização social e educação ambiental e o monitoramento e fiscalização.

Juntamente com o Ecopolo surgiu o Projeto E-carroceiros, que se caracteriza como uma política pública voltada para a inclusão dos carroceiros e ao incentivo da utilização dos Ecopontos pelos mesmos. Sendo esses apontados como um dos principais responsáveis pelo descarte de resíduos, como entulhos e volumosos, nos pontos de lixo. Esse projeto insere o carroceiro como parceiro da prefeitura na gestão de resíduos sólidos, atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei N° 12.305, em que um de seus objetivos é a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na gestão de resíduos sólidos.

Devido à importância de conhecer ferramentas que auxiliem na gestão de resíduos e que atendam as políticas norteadoras, este trabalho analisará o E-carroceiros

na Gestão Municipal de Resíduos Sólidos de Fortaleza, por meio da comparação e análise dos materiais recebidos nos Ecopontos da Regional I, antes e depois da implementação do projeto, assim como pela comparação entre a média de materiais recebidos nos Ecopontos do Ecopolo e a dos demais equipamentos da cidade, objetivando identificar se ele é um incentivo eficaz aos carroceiros, contribuindo na redução e eliminação dos pontos de lixo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Analisar se o E-carroceiro é uma política pública eficaz no incentivo ao uso dos Ecopontos pelos carroceiros, ajudando no combate ao descarte irregular de resíduos sólidos urbanos.

### **2.2. Objetivos específicos**

Objetivando atingir a proposta principal deste trabalho, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Relatar um breve histórico da gestão de resíduos do município, evidenciando os principais fatos e como funciona a gestão e o manejo dos resíduos;
- Definir o E-carroceiro e descrever como funciona;
- Realizar uma análise comparativa entre a quantidade de resíduos recebidos no Ecoponto da Barra do Ceará, anteriormente e posteriormente ao E-Carroceiro;
- Comparar a média de resíduos recebidos no Ecopolo com a média dos demais equipamentos do município que não possuem o E-carroceiro;
- Realizar pesquisas com os carroceiros.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e a necessidade de políticas públicas voltadas à gestão de resíduos sólidos**

Desde os primórdios da humanidade o homem altera o ambiente a sua volta, atingindo direta ou indiretamente a natureza, gerando impactos ambientais significativos na fauna e flora. O homem produz resíduos desde a idade média e com o a urbanização e surgimento de novos hábitos de vida, essa produção aumentou, gerando um “lixo” mais diversificado e que não possuía uma destinação final adequada. Mas foi na Revolução Industrial que, as ações antrópicas geraram uma degradação significativa ao meio ambiente, se tornando um marco na geração descontrolada de resíduos devido ao crescimento dos setores produtivos e a falta de um pensamento voltado para a gestão desses resíduos (ARAÚJO e PIMENTEL, 2015).

A preocupação com o meio ambiente e os resíduos sólidos é muito recente. Na metade do século XX, a humanidade passa a se preocupar com o futuro do planeta, devido ao mais novo perigo retratado pelos cientistas: os buracos na camada de ozônio e o aquecimento global da Terra, nesse mesmo período, despertam-se pela questão da geração e destinação final do lixo.

As primeiras políticas públicas relacionadas à coleta e disposição final de resíduos sólidos foram criadas na década de 70, na Conferência de Estocolmo. Já na década de 90, 160 países se reuniram para estabelecer metas voltadas a preservação e recuperação do meio ambiente em uma reunião chamada ECO-92. Nela foram propostas formas adequadas para manejo dos resíduos sólidos, através da ação conjunta dos Governos, indústrias e sociedade, buscando reduzir a geração e o uso de produtos descartáveis (TAVARES, 2008 apud ARAÚJO et al, 2015).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), intuída através da Lei 12.305, é o marco regulatório da gestão de resíduos, ela foi aprovada após vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional e envolvem os três entes federados: União, Estados e Municípios, além do setor produtivo e a sociedade em geral, na busca de soluções para os problemas na gestão resíduos sólidos que comprometem a qualidade de vida dos brasileiros (BRASIL, 2010a).

No entanto, mesmo com a política, a situação brasileira frente a gestão de resíduos sólidos ainda está longe de ser favorável. O Panorama dos Resíduos Sólidos no

Brasil de 2017 revela que 3.352 municípios brasileiros descartam os seus resíduos em locais inadequados, ou seja, em aterros controlados e lixões, impactando negativamente cerca de 76,5 milhões de pessoas (ABRELPE, 2018).

Os resíduos sólidos, quando não possuem um manejo adequado, provocam impactos de ordem ambiental (poluição de ecossistemas, proliferação de vetores causadores de doenças, etc.), social (acúmulo em vias públicas, surgimento de população “catadora”, etc.) e também econômica, pois gasta-se muito com saúde e medidas mitigadoras.

Mesmo com o avanço da preocupação com a problemática dos resíduos sólidos e suas consequências, muito tem que ser feito em relação à evolução de políticas públicas e incentivo a gestão adequada de resíduos. O Brasil ainda se encontra longe de atingir metas estabelecidas na PNRS como, por exemplo, a extinção dos lixões.

É extremamente necessário que soluções sejam estudadas e implementadas, assim como políticas de incentivo a população, uma vez que é preciso o desenvolvimento de novos valores culturais e éticos, para que haja uma mudança de comportamento e desperte a consciência ambiental.

SILVA e BIERNASKI (2016) contemplam em seu estudo sobre planejamento e gestão de resíduos sólidos urbanos, o seguinte pensamento:

É de grande relevância para os Estados contemplar políticas públicas que objetivem evitar, diminuir e solucionar os problemas gerados para que o gerenciamento de resíduos sólidos aconteça de modo efetivo e satisfatório (BRASIL, 2010; MONTEIRO et al., 2001, p. 185).

Para os municípios também é relevante a contemplação dessas políticas públicas no gerenciamento de resíduos sólidos. Para FERREIRA (2000) apud MASSUKADO (2004), todos os municípios devem buscar uma solução adequada para os resíduos sólidos.

As políticas públicas são, portanto, essenciais na construção de uma gestão de RSU adequada, eficiente e eficaz. LYNN (1980) apud SILVA e BIERNASKI (2016), define política pública como um conjunto de ações tomado pelo governo e que irão ocasionar efeitos específicos. As políticas públicas visam trazer benefícios à coletividade e solucionar problemas encontrados na gestão pública.

No entanto, as políticas voltadas à gestão de resíduos, sozinhas, não são suficientes, por isso devem ser englobadas ao planejamento urbano, passando a ser uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que segundo a PNRS significa:

XI - 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, 2010b, p. 2).

O município de Fortaleza vem desenvolvendo políticas públicas, englobadas ao planejamento urbano, que buscam mudar a situação atual da gestão de RSU, que estava se mostrando ineficaz em relação ao combate ao descarte irregular de resíduos. Os Ecopolos e o E-carroceiro, são políticas públicas criadas pela prefeitura, que visam uma gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

### **3.2. Resíduos Sólidos: Legislação, definição e classificação**

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei N° 12.305, foi sancionada em 2010 e regulamentada pelo Decreto N° 7.404/2010, destaca-se como marco regulatório nacional da gestão de resíduos sólidos, trazendo uma intensa articulação entre os três entes federados (União, Estados e Municípios), o setor empresarial e a sociedade em geral, no anseio de serem encontradas soluções para os problemas na gestão dos resíduos sólidos que influenciam a qualidade de vida dos brasileiros (OLIVEIRA, 2018).

A PNRS traz conceitos norteadores sobre questões ainda pouco discutidas na gestão de resíduos no Brasil, como a logística reversa, o Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), o ciclo de vida do produto, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, os planos de gestão de resíduos sólidos nacional, estaduais e regionais e a responsabilidade compartilhada, em que a sociedade como um todo, cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada, tornaram-se responsáveis pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

No Ceará, o marco regulatório é a Lei N° 16.032 de 2016, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Em relação ao município de Fortaleza, a política que norteia a gestão de resíduos sólidos, é a Política Municipal do Meio Ambiente, instituída pela Lei N° 10.619/2017, que traz o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos como um dos instrumentos.

De acordo com a Lei N° 12.305/2010, o conceito de resíduos sólidos é:

XVI - 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010b, p. 2).

#### E de rejeitos:

XV - Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010b, p. 2).

Ainda segundo a referida lei, os resíduos podem ser classificados quanto a sua origem e quanto à periculosidade. Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios; (BRASIL, 2010b, p. 6).

#### Quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de

inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a” (BRASIL, 2010b, p. 6).

A NBR 10.004 (2004) classifica os resíduos quanto aos riscos que representam à saúde pública e ao meio ambiente, como:

- a) Resíduos Classe I - perigosos, os quais têm propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
- b) Resíduos Classe II - não perigosos:
  - Classe II - A: não inertes, àqueles que possuem características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;
  - Classe II - B: inertes, os quais não se decompõem facilmente.

Ainda há outras classificações para os resíduos sólidos, como **resíduos recicláveis**, que são aqueles que podem ser reutilizados, como papel, papelão, metais (aço e alumínio), e diferentes tipos de plásticos e vidros; **resíduos volumosos**, resíduos que apresentam grandes volumes e dificuldade de manejo, como móveis, eletrodomésticos, pneus, animais mortos, sucatas de veículos, etc.; **resíduos orgânicos**, sobras de alimentos e restos de jardins, como folhas secas e podas e o **rejeito**, tipo específico de resíduo sólido, que não pode ser reutilizado, como fraldas descartáveis, papéis higiênicos, plástico filme, além de cartelas de diversos medicamentos e carbono.

### **3.3. Gestão de Resíduos sólidos em Fortaleza**

#### **3.3.1. Histórico**

De acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (PMGIRS), no município existiam oficialmente cinco Lixões:

O primeiro surgiu em 1956, permanecendo em operação até 1960, denominado Lixão do João Lopes, no Bairro Monte Castelo. O segundo, de 1961 a 1965 foi instalado na Barra do Rio Ceará. O terceiro surgiu em 1966 e terminou em 1967, ficou conhecido como Lixão do Buraco da Gia. O quarto situou-se no Bairro Henrique Jorge, sendo utilizado de 1968 a 1977. O quinto surgiu nas margens do rio Cocó, conhecido como Lixão do Jangurussu,

operando de 1978 a 1998. (FORTALEZA, 2012, p. 87)

Os lixões foram absorvidos pela urbanização com o passar dos anos, porém o Lixão do Jangurussu ainda se encontra em estado preocupante, requerendo um monitoramento do seu entorno e de medidas urgentes e efetivas de gestão ambiental.

Ao ser inaugurado, o lixão do Jangurussu era considerado um aterro pelas normas técnicas da época. Mas em 1996, foi considerado como lixão, devido à falta de manutenção e descaso com as normas e técnicas sanitárias necessárias. Nesse mesmo ano atingiu a carga máxima permitida para o funcionamento normal, ficando sobrecarregado e tornando-se um perigo em potencial para o bem-estar, segurança e saúde das comunidades no seu entorno (MAIA, 2015).

Em 1997, a prefeitura iniciou uma negociação para desativação do local e de um consórcio com o município de Caucaia e o Governo do Estado para dispor os resíduos no Aterro Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC). Então em 1998 o lixão é encerrado e os resíduos sólidos urbanos de Fortaleza passam a ser destinados ao ASMOC. E em 2010, iniciou-se a ampliação do aterro, uma vez que sua capacidade já estava chegando ao limite (FORTALEZA, 2012).

A primeira lei de resíduos sólidos de Fortaleza é anterior a Lei Federal Nº 12.305, é a Lei Nº 8.408 de 24 de dezembro de 1999, que estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas. Em 2015 essa lei foi alterada pela Lei Nº 10.340, de 28 de abril de 2015, aplicando conceitos e entendimentos preconizados na lei federal. Essa atualização foi realizada para promover maior eficácia às ações de controle ambiental no que diz respeito à matéria de resíduos sólidos (OLIVEIRA, 2018).

Em dezembro de 2012 foi lançado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza (PMGIRS), conforme exigência da lei que institui a PNRS, com vigência de 20 anos. O plano foi elaborado pela empresa Sanetal, que ganhou em 2011 a licitação realizada pela ACFOR e traz o diagnóstico dos resíduos no município e propostas, metas e ações a serem alcançados para melhorias na gestão de resíduos, na qualidade ambiental e na saúde pública. No plano destacam-se propostas para redução de lixo na cidade em vias públicas e terrenos abandonados, melhorando o tratamento e destino final dos resíduos e a inserção social dos catadores.

O Plano foi formulado não somente para atender a Lei Federal, mas também para mudar a situação em que Fortaleza se encontrava e ainda se encontra, em relação

ao descarte incorreto dos resíduos sólidos pela população e comércios, que se acumulam em locais impróprios, como em canteiros centrais, terrenos abandonados, calçadas e vias públicas, formando os “pontos de lixo”. Esses pontos acumulam uma grande diversidade de materiais, como resíduos de construção civil, podas de árvores, resíduos volumosos e resíduos domiciliares/comerciais. Em alguns casos são encontrados resíduos perigosos e animais mortos (FORTALEZA, 2012).

Segundo um levantamento realizado pela ECOFOR, estimou-se que, em 2011, existiam cerca de 1.800 pontos de lixo. Somado a isso, Fortaleza é uma das maiores cidades produtoras de resíduos do país, nesse mesmo ano, 1,758 milhões de toneladas foram depositadas no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC) de acordo com o PMGIRS de Fortaleza, exigindo uma mudança e reestruturação na gestão de resíduos do município (FORTALEZA, 2012).

Mesmo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, os casos de descarte incorreto de resíduos ainda eram bem comuns, pois não existiam ações eficientes para a erradicação dos pontos de lixo e conscientização da população. Em um estudo preliminar realizado pela Prefeitura, percebeu-se que a ineficiência da gestão de resíduos se dava por quatro motivos: 1) Legislações ultrapassadas; 2) Maus hábitos da população; 3) Crimes ambientais de empresas e 4) Logística inadequada e falta de destino final adequado. Com base nisso, a prefeitura formulou um programa de ações em que se buscou a elaboração de objetivos e metas a serem cumpridos em um determinado prazo para mudar a situação (FORTALEZA, 2016).

Finalmente em 2015, a PMF lança o Programa de ações para gestão de resíduos sólidos, pontuando a problemática dos resíduos em Fortaleza e os impactos causados no meio ambiente, no meio socioeconômico e na saúde pública. O programa trouxe ações de curto, médio e longo prazo a serem executadas pelos demais órgãos da prefeitura ligados à limpeza urbana (SCSP, URBFOR, ACFOR, Regionais e SEUMA) e planejadas para envolver a participação da sociedade, através de revisão da legislação, fiscalização, coleta seletiva, educação e outros. A Tabela 1 mostra os projetos previstos no programa.

Em meio à problemática dos pontos de lixo, a Prefeitura lançou o Ecopolo da Leste-Oeste em 2017, um projeto piloto, que seria um novo modelo na gestão de resíduos sólidos, visava uma mudança de comportamento dos moradores, comerciantes e catadores da região. Junto com o Ecopolo, surge o Projeto E-carroceiro.

Em 2018 a prefeitura anuncia a ampliação das ações do plano de gestão

integrada dos resíduos sólidos. As novas medidas visam incentivar um comportamento sustentável e responsável na Cidade com relação ao descarte dos resíduos. Coordenadas pela Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), as ações foram planejadas para serem executadas de 2018 até 2020 e também ocorreria ampliação e potencialização das iniciativas já implantadas e em desenvolvimento.

Ainda em 2018, foi inaugurada a usina Gás Natural Renovável Fortaleza (GNR Fortaleza), a maior usina do país a converter biogás de resíduos urbanos na produção de Gás Natural Renovável (GNR), pela empresa Ecometano, em parceria com a ECOFOR Ambiental e a Companhia de Gás do Ceará (CEGAS) (CAVALCANTE, 2018).

Tabela 1 - Projetos previstos no Programa de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos de Fortaleza

<i>Projetos Específicos<sup>1</sup></i>	<i>Curto Prazo Até 6 Meses Jan/Jun - 2015</i>	<i>Médio Prazo 6 – 12 Meses Jul/Dez - 2015</i>	<i>Longo Prazo 12 - 24 Meses Jan/Dez - 2016</i>
<b>1. Revisão da Legislação do Grande Gerador</b>	X		
<b>2. Implantação de sistema eletrônico de controle de resíduos sólidos</b>	X		
<b>3. Apreensão de Contêineres irregulares</b>	X		
<b>4. Ciclomonitoramento</b>	X		
<b>5. Implantação de Lixeiras</b>	X		
<b>6. Fiscal Cidadão</b>	X		
<b>7. Requalificação de áreas degradadas</b>		X	
<b>8. Ecopontos da cidade</b>		X	X
<b>9. “Recicla Fortaleza” (Coleta Seletiva)</b>		X	
<b>10. Projeto “Alô Cidade Limpa”</b>			X
<b>11. Implantação de áreas de recebimento de RCC</b>			X
<b>12. Projeto “Reciclando Atitudes”</b>	X		
<b>13. Projeto “Calçadas da Cidade”</b>			X

Fonte: FORTALEZA, 2015b.

<sup>1</sup> Como o foco desse trabalho está no E-carroceiro e nos equipamentos em que o mesmo funciona (Ecopontos), somente serão abordados esses projetos, assim como o do Ecopolo. Os outros projetos não cabem ao escopo dessa pesquisa.

### **3.3.2. Manejo dos resíduos sólidos urbanos**

O manejo de resíduos sólidos é realizado através de serviços de limpeza urbana que incluem: coleta, transporte e destinação final dos resíduos, além de outras atividades de limpeza como varrição, capina, limpeza de praias e de canais de drenagem, entre outros.

A prefeitura de Fortaleza custeia todo o serviço de coleta e transporte de resíduos, excetuando os resíduos perigosos e os gerados pelos grandes geradores. Embora a Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, preveja a cobrança de taxa para manejo dos resíduos, os municípios são isentos de tal ônus.

A Lei Municipal N° 10.340 de 2015 define quem são os grandes geradores de resíduos sólidos em seu artigo 1° e, portanto, os responsáveis pelo custeio dos serviços desde a segregação prévia até o tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos ou disposição final ambientalmente adequada de rejeitos:

I — os geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe II, não perigosos, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em volume igual ou superior a 100 (cem) litros por dia;

II — os geradores de resíduos sólidos da construção civil, nos termos da Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, em volume igual ou superior a 50 (cinquenta) litros por dia;

III — os geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe I, perigosos, pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, qualquer que seja o seu volume. (FORTALEZA, 2015a, p.1)

A prefeitura coleta e transporta somente de unidades residenciais e comércios que não estejam enquadrados como grandes geradores, uma vez que esse último comprove através de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A seguir é apresentado como ocorre cada etapa do manejo de resíduos no município de Fortaleza.

#### **3.3.2.1. Coleta e transporte**

A coleta de resíduos sólidos significa recolher o lixo acondicionado, pelos seus geradores, para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final (IBAM, 2001 apud FORTALEZA, 2012).

O município de Fortaleza possui diferentes sistemas de coleta e transporte para os resíduos domiciliares, comerciais, públicos, da construção civil, de serviços de saúde, industriais, entre outros resíduos, como descrito nos itens a seguir.

#### 3.3.2.1.1. Resíduos Domiciliares (RDO)

Os resíduos gerados das atividades diárias nas residências são coletados e transportados pela ECOFOR Ambiental. A prefeitura concedeu o serviço à empresa através de contrato. Atualmente a coleta domiciliar de Fortaleza é dividida em 175 (cento e setenta e cinco) setores, denominados circuitos de coleta, cada qual atendido três vezes por semana (segunda, quarta e sexta ou terça, quinta e sábado) (FORTALEZA, 2019a).

A coleta é controlada através do Sistema de Monitoramento de Coleta de Lixo (SMCL) (*software* desenvolvido pela empresa Autotrac), em que todos os caminhões da coleta convencional, equipados com instrumentos de GPS, enviam informações em tempo real a uma central de comando. Os dados são repassados à ECOFOR, e aos órgãos fiscalizadores ACFOR e URBFOR (FORTALEZA, 2019a).

A coleta dos RDO podem ser porta a porta, containerizada ou através de um gari comunitário, esse último é utilizado em áreas de difícil acesso, que são locais em que é inviável a utilização de caminhão compactador, devido às ruas serem muito estreitas.

A coleta porta a porta é realizada por caminhão compactador, os garis recolhem os resíduos dispostos na frente da casa dos munícipes e colocam no caminhão, que compacta os resíduos mecanicamente durante o percurso. A containerizada é realizada, também, através de caminhões compactadores, a diferença é que os resíduos são coletados diretamente do contêiner, geralmente também ocorre em áreas de difícil acesso ou loteamentos. Na coleta com o gari comunitário, um funcionário da concessionária, geralmente de moto ou com carrinho, é responsável por coletar os resíduos na porta das residências e levar a um contêiner próximo (FORTALEZA, 2019a).

#### 3.3.2.1.2. Resíduos Públicos (RP)

Os resíduos públicos são aqueles gerados pelas diversas atividades de limpeza urbana realizada pelas Prefeituras Municipais, como poda, capina e roçagem, varrição e outros serviços. Em Fortaleza o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana é de responsabilidade da URBFOR, que concedeu a execução dos serviços à Marquise, por meio de contrato de concessão, que por sua vez terceiriza o serviço com outras cooperativas: a COCACE e a COOPSERV (FORTALEZA, 2012).

#### 3.3.2.1.3. Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Resíduos Industriais (RI)

Quem gera esses resíduos são considerados grandes geradores, portanto são responsáveis pelo acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos mesmos. A SEMAM e a SEMACE são responsáveis pelo licenciamento das empresas cadastradas previamente na URBFOR, disponibilizando uma listagem das mesmas no site da SEMAM (FORTALEZA, 2012).

#### 3.3.2.1.4. Resíduos da Coleta Especial Urbana (CEU)

A Coleta Especial Urbana (CEU) é a denominação da coleta de resíduos considerados “indivisíveis”, que são colocados em locais impróprios pela população, os pontos de lixo, geralmente em vias públicas, calçadas e canteiros centrais. A coleta e transporte desses resíduos são realizados pela ECOFOR, que terceiriza a frota de caminhões para este serviço com a empresa FUTURECOM (FORTALEZA, 2012).

A CEU é dividida em 86 (oitenta e seis) setores de coletas, que são monitorados da mesma forma que a coleta dos RDO. Cada setor tem um plano de coleta a ser seguido pelos veículos cadastrados que realizam os circuitos. Neste plano, constam os pontos de lixo que estão cadastrados, ou seja, que a prefeitura tem conhecimento e que, geralmente, são considerados mais críticos, por estar em avenidas principais, próximo a canais, conterem uma grande variedade de resíduos, entre outros aspectos (FORTALEZA, 2019a).

Por se tratar de locais de acondicionamento irregulares, os pontos de lixo não se configuram como locais de coleta regular. Dependendo do ponto, ele pode ser

limpo diariamente ou de duas a três vezes na semana.

### *3.3.2.2. Destinação Final*

Atualmente, os resíduos sólidos das Regionais II, IV, VI, SERCEFOR e ainda 4 (quatro) setores da Regional V, são coletados e transportados pelos caminhões compactadores até a Estação de Transbordo do Jangurussu, onde são transferidos para carretas e levados ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), pois os setores dessas Regionais são maiores e os bairros são mais distantes do aterro. Nas demais regionais (I, III e V), os resíduos são levados diretamente ao ASMOC, assim como os resíduos da CEU (FORTALEZA, 2012).

#### *3.3.2.2.1. Estação de Transbordo do Jangurussu*

A Estação de Transbordo do Jangurussu foi construída em frente ao antigo lixão do Jangurussu em 1997. Faz parte do Complexo do Jangurussu, que é composto pela Associação dos Catadores do Jangurussu (ASCAJAN), que faz a triagem de resíduos recicláveis, pela CTRP e pequenas secretarias administrativas da URBFOR e ACFOR (FORTALEZA, 2012). A Figura 1 mostra a localização da estação.

Tanto ao chegar à estação, como ao sair, os caminhões são pesados, as placas e o peso são armazenados no sistema da concessionária e dos órgãos de fiscalização para um maior controle.

Figura 1 – Localização do antigo aterro do Jangurussu e da Estação de Transbordo



Fonte: Adaptado de MAIA, 2015.

#### 3.3.2.2.2. Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC

Foi construído em 1991 e começou a operar em 1992, recebendo os resíduos sólidos urbanos do município de Caucaia e em 1998 passou a receber os resíduos de Fortaleza através de convênio firmado entre os municípios e o Governo do Estado. Está localizado na margem esquerda da BR-020, em Caucaia, e possui uma área total de 123,2 ha, sendo 78,47 ha destinados ao aterramento de resíduos (SANTOS, 2017).

A área em que o aterro foi construído pertence ao Governo do Estado e foi cedida pelo mesmo. A operação é responsabilidade de Fortaleza. Como passivo ambiental, por estar instalado em seu território, o município de Caucaia dispõe seus resíduos gratuitamente (FORTALEZA, 2012).

Segundo PMGIRS, o ASMOC teria condições de receber os resíduos municipais de Caucaia e Fortaleza, com segurança, até 2014 e operaria no limite até 2015. Com a capacidade de suporte chegando ao fim, foram propostas duas soluções, a primeira seria a ampliação horizontal, pela compra do terreno, ao lado do ASMOC e a segunda, uma ampliação vertical.

Em relação à primeira alternativa, o terreno foi adquirido, o EIA/RIMA foi elaborado e aprovado e a ampliação do aterro iniciou em 2010. A nova área do aterro possui uma área total de células projetadas para os resíduos sólidos de 73,36 ha, totalizando uma área de 101,7 ha.

Em relação à segunda alternativa, ainda segundo o PMGIRS:

A proposta para ampliação vertical dos setores já concluídos é de usar as áreas de arruamento interno, que medem 500,0 metros de comprimento por 27,6 metros de largura, isto aumentaria a vida útil do aterro em mais cinco anos, ou seja, até 2020 (FORTALEZA, 2012, p. 75).

A Figura 2 mostra uma visão aérea do ASMOC retirada do Google Earth. A Tabela 2 e o Gráfico 1, disponibilizados pela ACFOR, mostram o quantitativo de resíduos por tipo, destinados ao aterro em 2018.

Figura 2 - Vista aérea do ASMOC e sua ampliação



Fonte: Adaptada do Google Earth, 2019.

Tabela 2 - Quantidade de resíduos por tipo destinados ao ASMOC em 2018

<b>Tipo de Resíduos</b>	<b>Quantidade de resíduos (Toneladas)</b>	<b>% Tipo de Material</b>
Ponto de lixo	316.013,67	18,91%
Entulho	224.977,59	13,46%
Podas	18.150,29	1,09%
Varrição	33.169,27	1,98%
Capina/Raspagem	53.606,32	3,21%

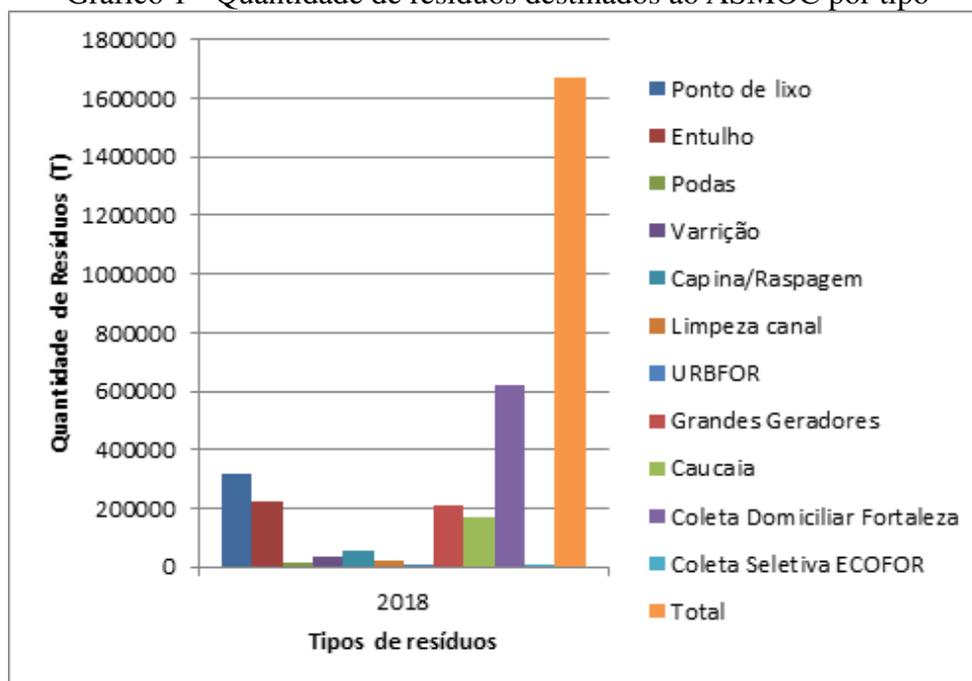
Continua

Tabela 2 - Quantidade de resíduos por tipo destinados ao ASMOC em 2018

<b>Tipo de Resíduos</b>	<b>Quantidade de resíduos (Toneladas)</b>	<b>% Tipo de Material</b>
Limpeza Canal	22.499,30	1,35%
URBFOR	2.270,28	0,14%
Grandes Geradores	208.212,08	12,46%
Caucaia	168.703,77	10,10%
Coleta Domiciliar Fortaleza	623.405,48	37,31%
Coleta Seletiva ECOFOR	493,26	0,03%
<b>TOTAL</b>	<b>1.671.008,04</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: FORTALEZA, 2018a.

Gráfico 1 - Quantidade de resíduos destinados ao ASMOC por tipo



Fonte: FORTALEZA, 2018a.

### 3.3.2.2.3. Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos (CTRP)

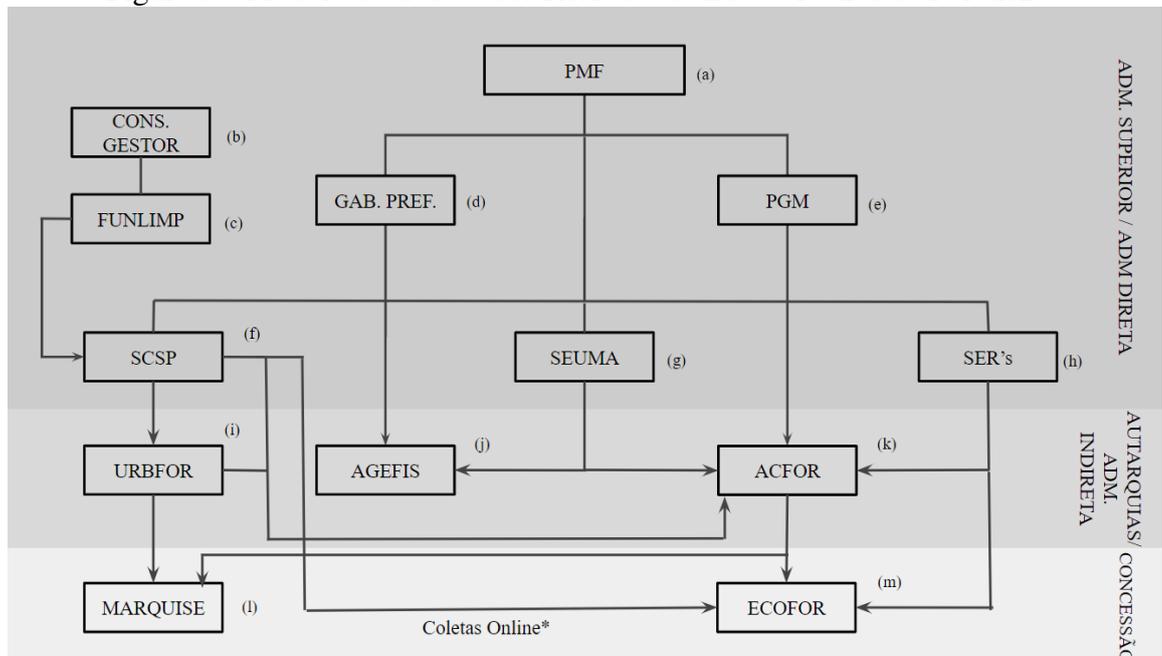
A CTRP está localizada próximo ao antigo aterro do Jangurussu, é operado pela Marquise Ambiental S.A. e trata os RSS e alguns RI considerados perigosos (Classe I), mediante envio prévio de caracterização e aprovação, através de incineração e autoclavagem. A porcentagem de resíduos industriais é de aproximadamente 20% do total, sendo o restante composto por RSS (FORTALEZA, 2012).

O centro chega a tratar cerca de 4.500 toneladas por ano de resíduos. As cinzas resultantes dos processos de tratamento são destinadas ao ASMOC e água de resfriamento do maquinário é reutilizada, passando por tratamento simples em uma pequena estação de tratamento de efluentes no local (MARQUISE, 2019).

### 3.3.3. Órgãos municipais competentes pela gestão de resíduos sólidos

O sistema de gestão de limpeza urbana de Fortaleza é descentralizado. O diagrama da Figura 3 demonstra como é o modelo de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município.

Figura 3 – Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos de Fortaleza



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), 2017a.

\*O Coletas Online é um aplicativo de fiscalização da Prefeitura e a SCSP envia demandas para a ECOFOR através do mesmo. Essas demandas podem ser limpeza de pontos de lixo, implantação de placas proibitivas, etc.

<sup>2</sup>(a) Prefeitura Municipal de Fortaleza, Poder Concedente dos Serviços de Saneamento básico.

(b) Grupo Gestor do FUNLIMP responsável pela aplicação dos recursos financeiros disponíveis.

<sup>2</sup> Informações retiradas:  
FORTALEZA (2012); FORTALEZA (201 \_b)

(c) Fundo Municipal de Limpeza Urbana, instituído pela Lei N° 8.621/2002 e regulamentado pelo Decreto N° 13.151/2013.

(d) Gabinete do prefeito.

(e) Procuradoria Geral do Município, instituição permanente, responsável pela defesa de seus interesses em juízo e fora dele, bem como pelas funções de consultoria jurídica ressalvada as competências autárquicas, sob a égide dos princípios da legalidade e da indisponibilidade dos interesses públicos.

(f) Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos, é responsável por planejar, coordenar, disciplinar, executar e orientar as políticas públicas de mobilidade urbana, trânsito, transporte público urbano, limpeza urbana e iluminação pública, regular as concessões de serviços públicos, coordenar a execução das atividades pertinentes ao Sistema Nacional de Metrologia; planejar, coordenar, controlar e monitorar as atividades de serviços urbanos do Município, zelando pelas áreas municipais.

(g) Secretaria Municipal de Urbanismos e Meio Ambiente, tem por competência geral planejar e controlar o ambiente natural e o ambiente construído do Município de Fortaleza.

(h) Secretarias Executivas Regionais fiscalizam a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos territórios sob suas responsabilidades.

(i) Autarquia de Urbanismos e Paisagismo de Fortaleza, executa serviços de limpeza urbana, tais como:

- Limpeza de bocas de lobo;
- Controle de pragas e doenças fitossanitárias;
- Pintura de meio fio;
- Paisagismo;
- Raspagem de vias e logradouros públicos;
- Aguação;
- Limpeza de córregos;
- Coleta de animais mortos;
- Roçagem;
- Implantação e manutenção de canteiros centrais das avenidas;
- Varrição;

- Plantio de mudas;
- Capinação e Podação;
- Fiscalização dos Grandes Geradores, e,
- Administração do Zoológico Sargento Prata e Horto Municipal.

E terceiriza serviços com a MARQUISE, COCACE e a COOPSERV. Supervisiona os logradouros administrados pelo DECOM, gerencia a área remanescente do Jangurussu, estação de transbordo e fiscaliza em conjunto com a ACFOR o Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos (CTRP) e o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC).

(j) Agência de Fiscalização de Fortaleza, executa a fiscalização urbana, incluindo obras e posturas urbanas; uso e conservação das vias públicas, passeios e logradouros; funcionamento de atividades; verificação de licenças, alvarás, concessões, autorizações e permissões; eventos; ocupação de propriedades e espaços públicos; meio ambiente; limpeza pública; vigilância sanitária; defesa do consumidor; transporte e patrimônio histórico-cultural.

(k) Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza, mantém convênio com a URBFOR para fiscalização da Estação de Transbordo e Operação do ASMOC e fiscaliza e regulamenta os serviços da concessionária ECOFOR.

(l) Empresa Marquise S.A, realiza a operação do CTRP, para incineração e inertização por autoclavagem, e transporta as cinzas e resíduos inertizados ao ASMOC. Possui contrato de terceirização dos serviços de varrição, capina e roçagem junto à URBFOR.

(m) ECOFOR Ambiental S.A, detém por 20 anos a concessão com exclusividade dos serviços públicos de limpeza urbana, através da concorrência pública 001/2002, publicada em Diário Oficial de 30/01/2003 e Contrato firmado em 06/05/2003, para coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e de pontos de lixo. O mesmo contrato permite a subcontratação com terceiros de atividades inerentes, acessórias ou complementares dos serviços concedidos, bem como a implementação de projetos associados.

Complementam os serviços de limpeza pública de Fortaleza, as seguintes empresas:

- COCACE - Executa a limpeza de bocas de lobo, pintura de meio fio, raspagem, roçagem, varrição, capina e limpeza de córregos.
- COOPSERV - Executa a podação.
- ASCAJAN - Responsável pela coleta com caminhão gaiola e triagem de resíduos recicláveis localizada no barracão do Jangurussu.

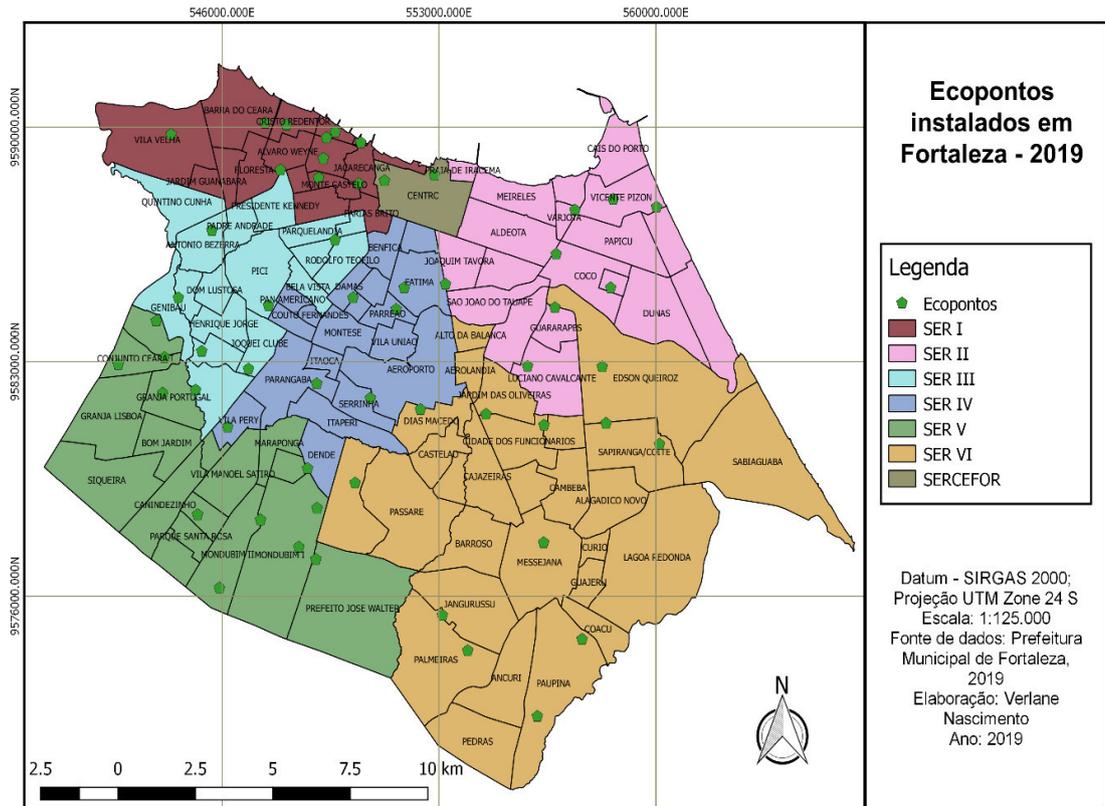
#### **3.3.4. *Ecopontos***

Os Ecopontos são um dos maiores projetos da Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), que consiste na disponibilização de um conjunto de áreas à população para entrega voluntária de materiais recicláveis, volumosos ou inservíveis e pequenas quantidades de poda e entulho. O principal objetivo é estimular o comportamento voluntário da população para destinação de pequenas quantidades de resíduos não recebidos pela coleta domiciliar.

Os Ecopontos estão em áreas públicas estrategicamente localizadas, com uma distribuição geográfica de forma equitativa nas regionais. Inicialmente planejava-se a implantação de 42 (quarenta e dois) Ecopontos. Em 2015 foram construídos dois equipamentos, em 2016 mais vinte e em 2017 mais dezesseis, totalizando 38 (trinta e oito) Ecopontos (FORTALEZA, 2018c).

Segundo FORTALEZA (2019a), em maio de 2019, havia 56 (cinquenta e seis) Ecopontos em funcionamento e a prefeitura pretende que sejam, até 2020, 120 (cento e vinte). O Mapa 1 mostra a distribuição desses equipamentos no município até maio de 2019 e a Figura 4 mostra o Ecoponto no Sítio São João, no bairro Jangurussu.

Mapa 1 - Ecopontos em funcionamento – maio de 2019



Fonte: Da autora, 2019.

Figura 4 – Ecoponto no Sítio São João, bairro Janguruusu



Fonte: PREFEITO..., 2018.

### 3.3.5. *Ecopolo*

O Projeto Piloto do Ecopolo surgiu na Av. Presidente Castelo Branco, mais comumente conhecida como Av. Leste-Oeste, localizada na SER I e que corta os bairros Pirambu, Barra do Ceará e Cristo Redentor.

É uma avenida central e muito conhecida, que apresentava um conjunto de problemas e de características que a tornava uma das áreas mais críticas da cidade, como grandes acúmulos irregulares de resíduos nos canteiros centrais da avenida, causando sua deterioração, áreas de difícil acesso (áreas em que o carro do lixo não consegue passar, geralmente porque as ruas são muito estreitas) e maior parte dos resíduos coletados pela CEU (FORTALEZA, 2017b).

A CEU se caracteriza por englobar atividades não preventivas, repetitivas e custosas à Prefeitura, que acaba por incentivar hábitos irregulares na disposição de resíduos sólidos à população, tornando-se ineficientes na manutenção de uma cidade limpa.

O Ecopolo é um conjunto de ações multidisciplinares, como requalificação de áreas degradadas, logística de coleta de resíduos, incentivo à coleta seletiva e à reciclagem, ações educativas e engajamento da sociedade, inclusão social e fiscalização intensiva, aplicadas a microrregiões específicas com o objetivo de melhoria dos aspectos de limpeza urbana e de induzir uma mudança de comportamento e atitude da população (FORTALEZA, 2017b).

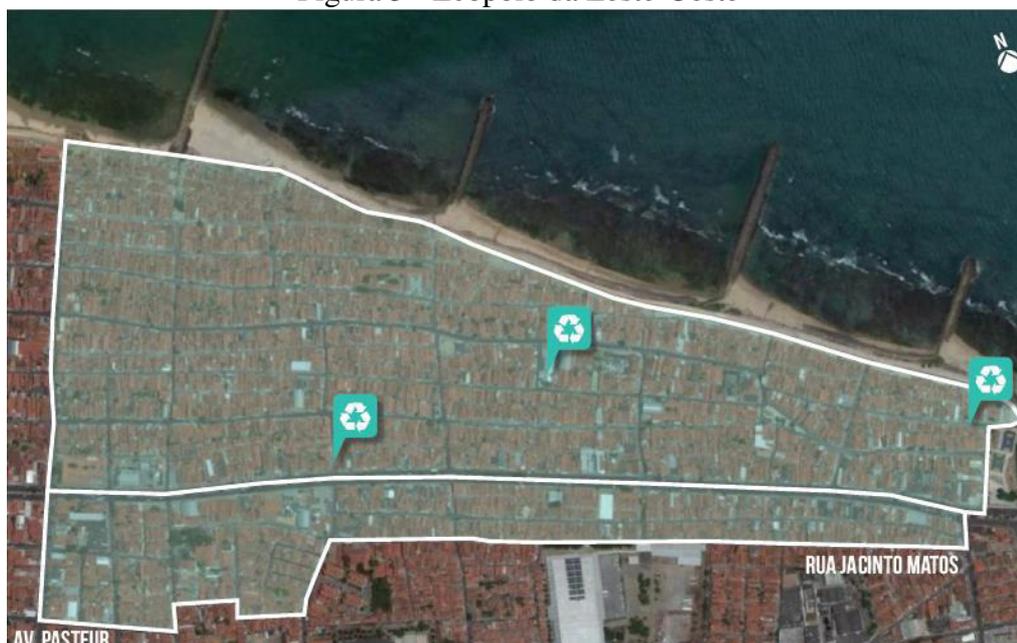
Na Av. Leste-Oeste e no seu entorno, foram recuperadas cinco áreas degradadas pelo descarte incorreto dos resíduos (pontos de lixo), o canteiro central foi arborizado, foram implantados três Ecopontos (Pirambu II, Leste-Oeste e Carlito Pamplona) e sete kits de lixeiras subterrâneas, foram criadas ciclofaixas e realizado melhorias de iluminação pública (FORTALEZA, 2017b).

A Figura 5 mostra o Ecopolo, os símbolos azuis são os Ecopontos, as Figuras 6 e 7, mostram o antes e depois de áreas degradadas por pontos de lixo que foram recuperadas e a Figura 8 mostra um kit de lixeiras subterrâneas instaladas em frete ao Ecoponto da Leste-oeste.

Além de melhorias de infraestrutura e implantação de equipamentos para descarte e disposição de resíduos, também foi realizado educação ambiental com os moradores da região, catadores e carroceiros, assim como foi aumentada a fiscalização pela prefeitura.

Como medida de mobilização, inclusão social e educação ambiental, a prefeitura implantou o projeto E-carroceiro no Ecopolo. Os carroceiros eram um dos responsáveis pelo despejo de resíduos na avenida e no entorno, causando pontos de lixo, isso porque não possuíam um local para destinação dos mesmos e nem instrução a respeito dos malefícios do descarte irregular, o que levou a prefeitura a criar uma política pública de incentivo para utilizar os Ecopontos como local de descarte.

Figura 5 - Ecopolo da Leste-Oeste



Fonte: FORTALEZA, 2017b.

Figura 6 – Canteiro central da Av. Leste-Oeste recuperado



Fonte: FORTALEZA, 2018c.

Figura 7 – Área degradada por lixo substituída pelo Ecoporto do Pirambu II



Fonte: Acervo pessoal<sup>3</sup>.

Figura 8 – Lixeira subterrânea instalada na Av. Leste-Oeste



Fonte: ECOPOLO..., 2017.

### 3.3.6. E-Carroceiro

O E-carroceiro é um projeto da Prefeitura Municipal de Fortaleza em parceria com a ECOFOR Ambiental e o Banco Palmas e está inserido no Plano de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos de Fortaleza. O E-carroceiro também pode ser classificado como uma política pública, pois visa o bem-estar social e a melhoria de um aspecto urbano: a limpeza da cidade.

O projeto se iniciou na Regional I, no Ecoporto do Vila velha, com o nome Carroceiro Legal e tinha o objetivo de promover encontros educativos com os

<sup>3</sup> Acervo pessoal de Waldenberg Oliveira, Diretor Especial de Resíduos Sólidos da Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos serviços de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR).

carroceiros, incentivando o vínculo carroceiros-Ecopontos, a eliminação de pontos de lixo e a mudança de comportamento. Com a implantação do Ecopolo da Leste-Oeste, passou-se a ser chamado E-Carroceiro (o E que se remete a Ecoponto e à Ecologia) e resultou em uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Fortaleza, a ECOFOR Ambiental e o Banco Palmas.

Os Ecopontos que o possuem são os dos bairros: Pirambu I e II, Jacarecanga, Monte Castelo, Carlito Pamplona, Cristo Redentor, Barra do Ceará, Vila Velha e o da Leste-Oeste, todos localizados na SER I.

Os principais beneficiados pelo projeto são os carroceiros, que são pessoas que percorrem longas ou curtas distâncias, puxando carros de mão ou com carroças, para coletar resíduos recicláveis, poda e de construção civil. Podem coletar os resíduos encontrados nas ruas, como é o caso dos catadores de materiais recicláveis, ou serem pagos para dar um destino aos resíduos de pequenas construções e a poda de árvores. Geralmente são pessoas de baixa ou nenhuma renda, que retiram seu sustento através dessa atividade.

O projeto consiste em os carroceiros trocarem entulho (RCC de pequenas construções) ou resíduos volumosos (como móveis velhos, por exemplo, nesse caso, também se inclui a poda), por crédito em cartão, nos Ecopontos. Esse crédito é repassado para uma conta virtual, chamada E-dinheiro, do Banco Palmas, e pode ser trocado por produtos em comércios cadastrados no projeto ou ser retirado em dinheiro. Essas transações são feitas através do aplicativo para celular ou pelo cartão físico do E-dinheiro.

O Banco Palmas é um banco comunitário brasileiro, formalmente conhecido como Banco Comunitário de Desenvolvimento (BCD), que surgiu em 1998 no bairro Conjunto Palmeiras, localizado na periferia de Fortaleza, possui sua própria moeda social, chamada Palmas, e disponibiliza microcrédito para pessoas de baixa renda (MORALES, 2015). Embora seja ele quem paga os carroceiros, o recurso vem da prefeitura.

Os interessados em participar, procuram um dos Ecopontos que possuem o projeto e passam por uma triagem, que consiste, basicamente, em uma pequena entrevista com perguntas simples, como se já é carroceiro, se possui carrinho e dados de identificação, que tem por objetivo uma maior organização. Após a triagem, é feita uma breve explicação de como o projeto funciona, a sua importância e que com o cadastro, o carroceiro passa a se tornar um parceiro da prefeitura, impedindo o descarte irregular.

Os cadastros são enviados a ECOFOR, que retorna se o carroceiro foi aceito ou não ao responsável pelos cadastros no Ecoponto.

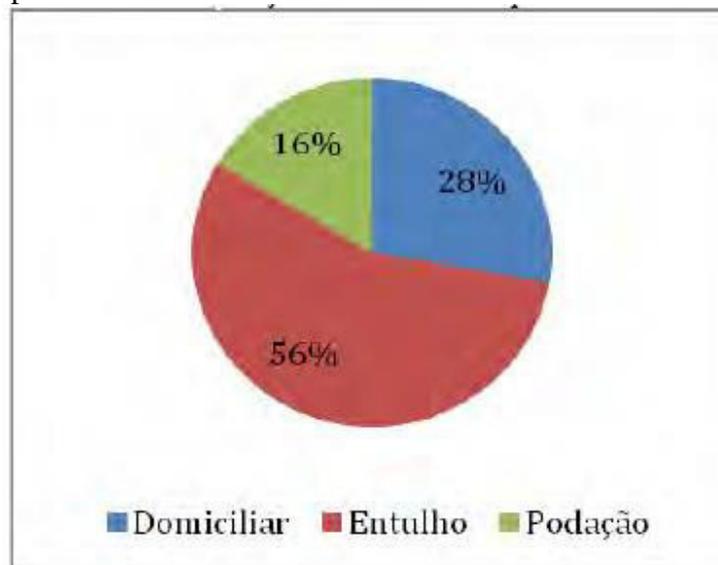
Depois de cadastrado, o carroceiro recebe o cartão do E-dinheiro, podendo destinar o entulho e/ou volumosos para um dos Ecopontos que possui o projeto, onde ao chegar no equipamento os resíduos são pesados e o valor referente a pesagem é creditado no cartão e já pode ser trocado por produtos nos comércios cadastrados ou retirado em dinheiro.

Atualmente são 158 (cento e cinquenta e oito) carroceiros e 111 (cento e onze) comércios cadastrados, esses últimos são distribuídos por todas regionais. O Cadastramento dos comércios é realizado pela ECOFOR, que possui uma equipe que percorre comércios próximos aos Ecopontos, explicando os benefícios do projeto e porque adquiri-lo.

Nos comércios, o carroceiro utiliza o cartão, que funciona da mesma forma do cartão de crédito, para efetuar a compra dos produtos, o dinheiro é repassado, pelo Banco Palmas, a conta do proprietário do estabelecimento em 30 dias.

A Prefeitura paga pelo entulho e volumosos, porque constatou, através de sondagem dos pontos de lixo, que esses tipos de resíduos são os mais encontrados. Uma estimativa realizada pela Sanetal, empresa responsável pela produção do Plano de gerenciamento Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza, mostra que a maior porcentagem de resíduos encontrados em pontos de lixo são entulhos (resíduos de construção e demolição e resíduos volumosos), representado no Gráfico 2. Boa parte desses resíduos, provindos de pequenas construções e/ou reformas, é descartada irregularmente pelos próprios responsáveis pela obra ou pelos carroceiros, pagos para darem “um fim” nos resíduos. Devido a isso, que a Prefeitura, paga pelo quilo de entulho e poda aos carroceiros. Outro fator é que os resíduos recicláveis são pagos através de outro projeto da Prefeitura, o “Recicla Fortaleza”.

Gráfico 2 - Estimativa da composição de resíduos de pontos de lixo



Fonte: FORTALEZA, 2012 (PMGIRS).

O E-carroceiros é inovador e a PMF é a pioneira na sua implantação, visto que não havia outra iniciativa semelhante no Brasil no ano em que foi iniciado. Em março de 2019, a Prefeitura de Iguatu, município localizado na região Centro-Sul do Ceará, implantou um projeto semelhante, chamado Carroceiro Legal.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Tipo da pesquisa

Esta pesquisa se caracteriza por um estudo de caso exploratório, conforme Yin (2001), pois se trata de uma pesquisa que utiliza abordagens específicas de coletas e análise de dados e visam compreender um fenômeno ainda pouco estudado. Os dados levantados são quali-quantitativos, onde os instrumentos utilizados foram o levantamento bibliográfico, análise de documentos e entrevistas realizada com os carroceiros.

### 4.2. Etapas da pesquisa

Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico e análise documental, onde buscou identificar a área de estudo e introduzir conceitos que estão

dentro do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza, além de utilizar leis, decretos, normas e planos de gestão para se aprofundar na gestão de resíduos em escala nacional e regional.

Posteriormente foi feito um levantamento de dados junto a Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio da Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR), em que foram coletados dados quantitativos dos Ecopontos de três anos: 2016, 2017 e 2018. Esses dados foram transformados em gráficos e tabelas para melhor visualização e análise.

Concomitante com o levantamento de dados na ACFOR, foram realizadas entrevistas com 6 (seis) carroceiros no Ecoponto da Leste-Oeste, com a finalidade de conhecer a opinião dos mesmos a respeito do projeto. Foram feitas 12 (doze) perguntas diretas, no qual 10 (dez) foram subjetivas e 2 (duas) objetivas, que buscavam identificar a renda média ganha como carroceiro e sua satisfação com o projeto. O questionário está no Apêndice A.

### **4.3. Descrição da área de estudo**

O estudo é realizado com base na gestão de resíduos sólidos urbanos do município de Fortaleza, com enfoque na Regional I, área em que o E-carroceiro foi implementado. Portanto essa seção descreverá o município de forma geral e a Regional I.

#### **4.3.1. Município de Fortaleza**

Fortaleza é a capital do estado do Ceará e está localizada nas coordenadas geográficas: 03°43'02" Sul e 38°32'35" Oeste. Foi fundada em 1810 e é a quinta maior cidade brasileira em número de habitantes, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado em 2010, possui cerca de 2.452.185 habitantes e a estimativa para 2018, também segundo o IBGE, foi de 2.643.247 habitantes. Possui um território de 314.930 km<sup>2</sup> e 119 bairros, divididos em sete Secretarias Executivas Regionais (SER), que vão de I a VI mais a Regional Centro (SERCEFOP) (FORTALEZA, 201 \_a).

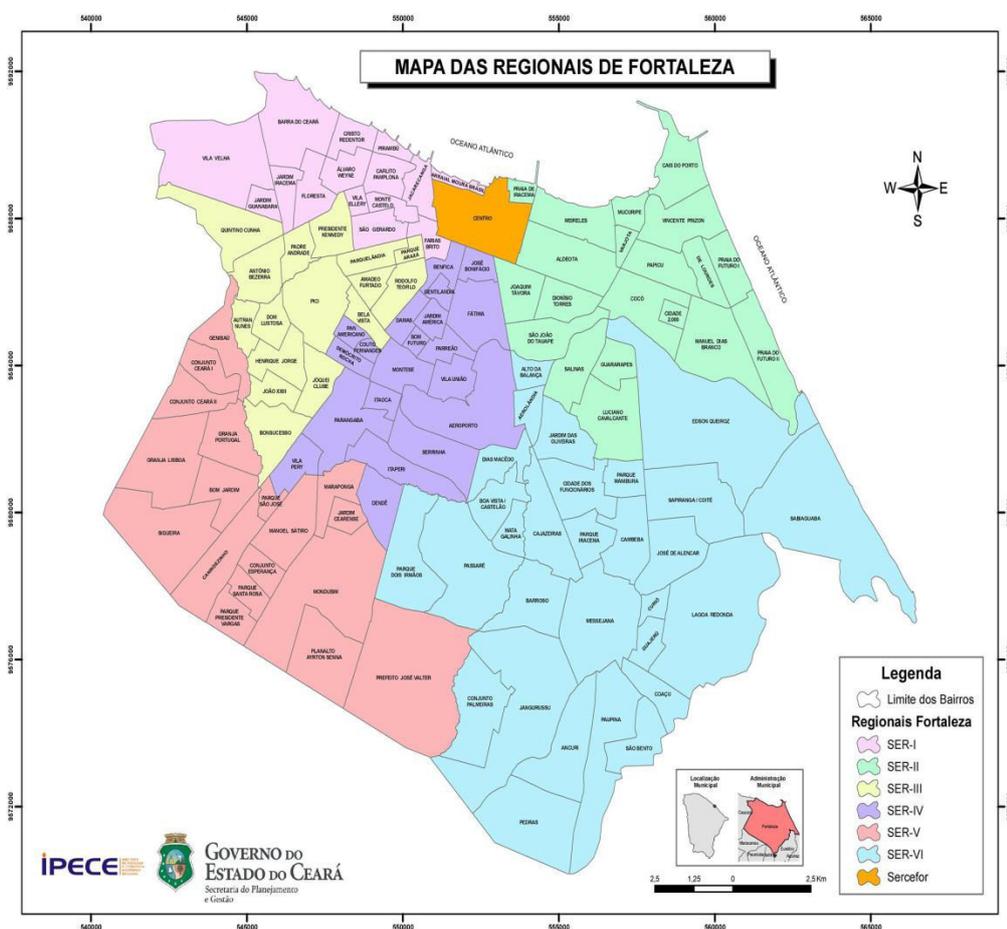
Desde 1997 a administração executiva da Prefeitura de Fortaleza está dividida em Regionais (FORTALEZA, 201 \_a), com exceção da Regional Centro, que

só foi criada em 2007, elas são unidades de planejamento do município, que funcionam como subprefeituras. O Mapa 2 mostra a divisão das sete regionais.

Outra unidade de planejamento são as Zonas Geradoras de Lixo (ZGL), subdivisões das regionais, que estão demonstradas no Mapa 3 e Tabela 3, cuja administração fica a cargo de cada uma das regionais de abrangência, ao todo são 25 ZGL. Essa delimitação foi feita pelo antigo Departamento de Limpeza Urbana (DLU), hoje Autarquia de Urbanismos e Paisagismo de Fortaleza (URBFOR). As ZGL foram criadas com o objetivo de facilitar a fiscalização e controle da coleta e transporte de resíduos (MAIA, 2015).

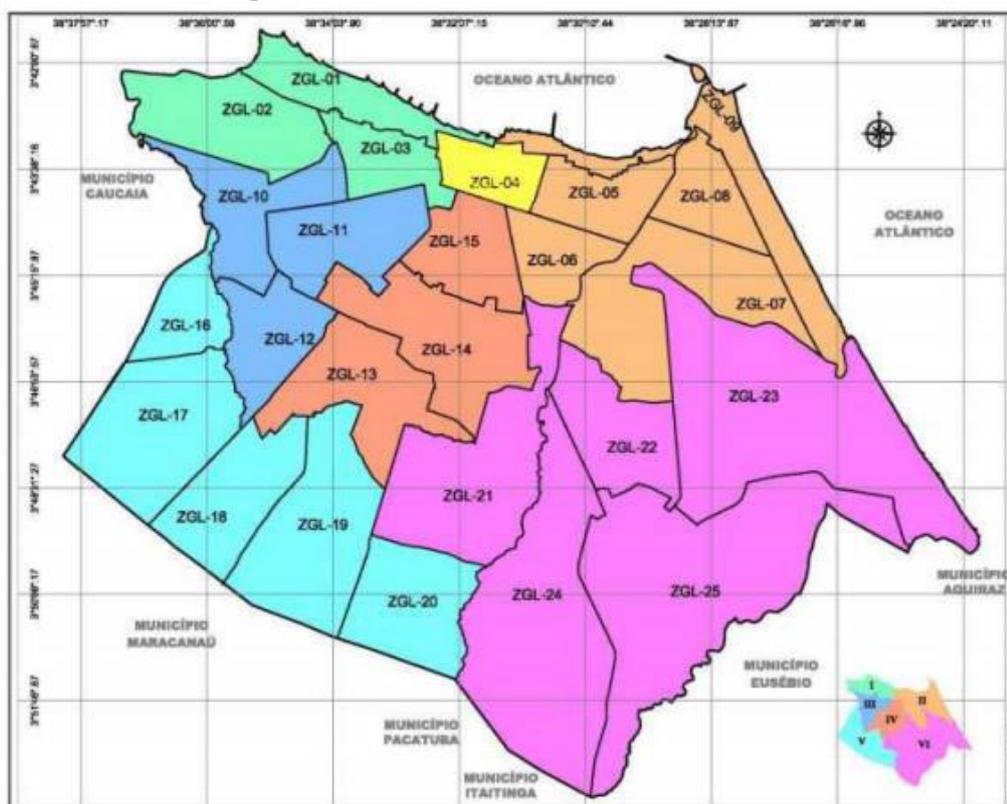
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município, de acordo com os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), é de 0,754, mas cada Secretaria Executiva Regional tem suas particularidades (número de bairros e de habitantes, condições sociais, econômicas, sanitárias, ambientais etc.), a Tabela 4 mostra alguns aspectos socioeconômicos das regionais.

Mapa 2: Divisão das Secretarias Executivas Regionais de Fortaleza



Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica Do Ceará (IPECE), 2012.

Mapa 3 - Divisão das Zonas Geradoras de Lixo



Fonte: MAIA (2015).

Tabela 3 - Relação das Secretarias Regionais com Zonas geradoras de lixo

SER	Zonas Geradoras de Lixo
I	1, 2, 3
II	5, 6, 7, 8, 9
III	10, 11, 12
IV	13, 14, 15
V	16, 17, 18, 19, 20
VI	21, 22, 23, 24, 25
Centro	4

Fonte: FORTALEZA, 2012 (PMGIRS).

Tabela 4 – Aspectos socioeconômicos das regionais

SER	Pop. (hab.)	Nº de residências	Situação econômica (Renda média)
I	363.2	109.131	R\$ 587,70
II	334.868	119.855	R\$ 1.850,10
III	360.551	112.167	R\$ 658,00
IV	281.645	9.270	R\$ 845,20
V	541.511	167.170	R\$ 471,70
VI	541.160	167.347	R\$ 715,40
Centro	28.538	12.078	R\$ 1.062,93

Fonte: FORTALEZA, 2013; elaborado pela autora, 2019.

### 4.3.2. Secretaria Executiva Regional I

A SER I está localizada no extremo oeste da cidade de Fortaleza, as margens da praia, possui área total de 25,38 Km<sup>2</sup>, é composta por 15 (quinze) bairros e possui cerca de 380 mil habitantes. Tem como finalidade executar as políticas públicas municipais, operacionalizando serviços urbanos que impactam diretamente na qualidade de vida dos cidadãos (FORTALEZA, 2011\_c).

Possui um IDH básico de 0,34, considerado muito baixo. A renda média da população, como mostrado na Tabela 4, é de 587,70 reais, classificando, a maior parte da sua população, como baixa renda (FORTALEZA, 2019b).

A SER I possui vias de difícil acesso nos bairros Pirambu, Goiabeiras, Álvaro Weyne e Morro do ouro, que se caracterizam como locais em que a coleta convencional, ou seja, porta a porta com carro compactador, é dificultada devido às ruas serem muito estreitas (vuelas). A Figura 9 mostra as vias de difícil acesso próximo a Av. Leste Oeste.

Figura 9 – Vias de difícil acesso na Av. Leste-Oeste



Fonte: FORTALEZA, 2017b.

### 4.4. Método de escolha da amostra

Como o E-carroceiros ainda está em desenvolvimento, a única regional que o projeto funciona efetivamente é a SER I, por isso essa região foi escolhida como área de estudo. Entre os Ecopontos dessa regional, com o projeto, apenas um pôde ser estudado, o da Barra do Ceará. Isso porque, os do Monte Castelo, da Jacarecanga e Cristo Redentor, somente foram inaugurados em 2018, não possuindo dados de anos

anteriores sem o projeto. O da Vila Velha, embora tenha sido inaugurado em 2016, não possui demanda pelo projeto, já os do Ecopolo, inaugurados em 2017, o E-carroceiro começou a funcionar juntamente com o início da operação desses equipamentos, tornando inviável a utilização de seus dados, o mesmo ocorre com o do Pirambu, que foi inaugurado no começo de 2017 e o projeto foi implementado em agosto do mesmo ano, para melhor esclarecimento, a Tabela 5 resume a escolha.

Tabela 5 – Escolha do Ecoponto de estudo

<i>Ecoponto</i>	<i>Ano de Inauguração</i>	<i>Ano de Implementação do E-carroceiro</i>	<i>Apto ou não para o estudo</i>	<i>Motivo (se não apto)</i>
Vila Velha	2016		Não	Não possui demanda pelo projeto
Barra do Ceará			Sim	-
Leste-Oeste	2017	2017	Não	Não possuem dados de referência sem o projeto
Carlito Pamplona				
Pirambu II				
Pirambu				
Cristo Redentor	2018	2018		
Jacareganga				
Monte Castelo				

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Portanto, a amostra utilizada na pesquisa é a quantidade de entulho e volumosos recebidos no Ecoponto da Barra do Ceará nos anos de 2016 a 2018 e a média desses materiais nos demais Ecopontos para comparação com a média de resíduos recebidos no Ecopolo.

#### **4.5. Análise dos dados quantitativos**

A análise dos dados quantitativos consiste em uma comparação do quantitativo de materiais recebidos nos Ecopontos da Secretaria Executiva Regional I, antes e depois da implementação do projeto e na comparação entre a média de materiais recebidos nos três equipamentos do Ecopolo e nos demais equipamentos das outras

Regionais, que não possuíam o projeto no ano de 2018, nesse ano havia 49 Ecopontos.

## **5. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O E-carroceiro surgiu da necessidade de uma política pública que incentivasse os carroceiros a utilizar os Ecopontos, evitando assim, o descarte irregular de resíduos. Alguns objetivos foram interpretados durante o processo de pesquisa, são eles:

1. Combater o descarte irregular de entulho, volumosos e poda, resíduos mais comumente encontrado nos “pontos de lixo”, ocasionados pelos carroceiros, através do incentivo ao uso dos Ecopontos como locais de destinação desses resíduos, pelos mesmos;
2. Incluir os carroceiros na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, como parceiros da prefeitura na limpeza da cidade, como institui a PNRS;
3. Diminuir gastos com a coleta especial urbana;
4. Gerar renda e fomentar o comércio local.

O E-carroceiro não possui um plano detalhado, ou seja, um documento com os objetivos pretendidos, metas, indicadores, etapas de implantação e monitoramento, etc., por isso, objetivos interpretados. Tal interpretação foi feita a partir de notícias e apresentações da SCSP (FORTALEZA, 2017b, 2018c). Embora não tenha um plano, não significa que o projeto não tenha um planejamento.

O foco desse trabalho está em avaliar o primeiro objetivo na visão da gestão. Os objetivos três e quatro não serão avaliados porque requerem uma maior fonte de dados e uma metodologia diferente para análise, sendo mais estatística e financeira. O segundo objetivo, entende-se que, à medida que implementa o projeto e cadastra os carroceiros, é atingido.

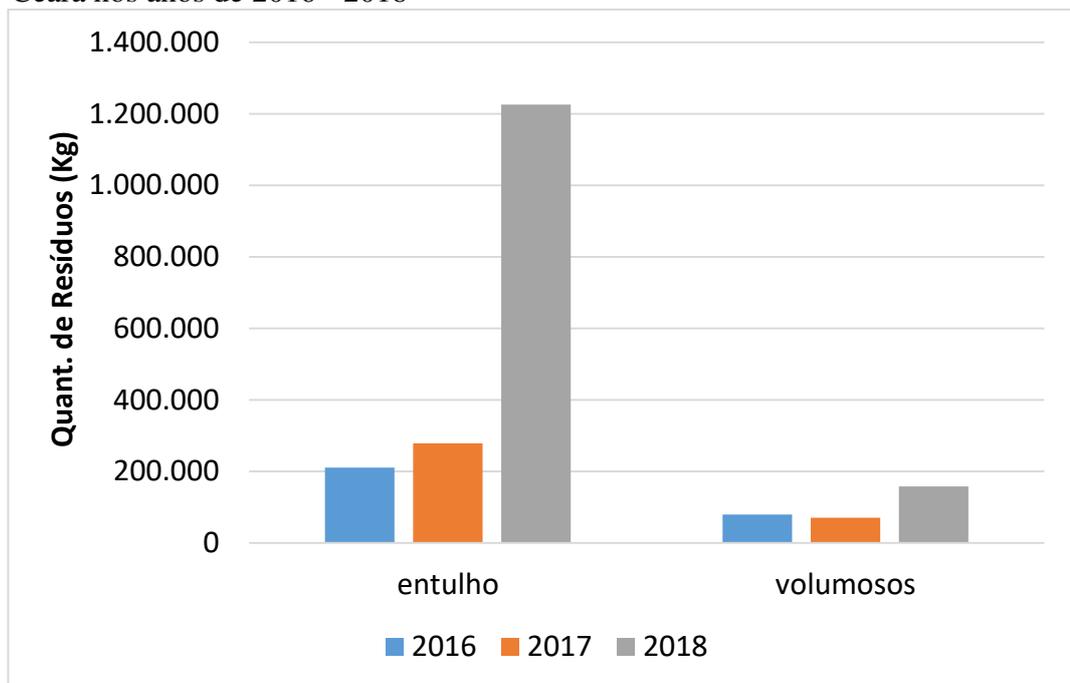
### **5.1. Análise comparativa**

O incentivo a utilização dos Ecopontos, pelos carroceiros, se dá por meio do valor pago pelo quilo de entulho e volumoso. Entende-se que, o que indica se o incentivo realmente está funcionando, é o quantitativo de resíduos que entram nesses

equipamentos, trazidos pelos carroceiros, que posteriormente são destinados ao ASMOC. Para avaliar esse objetivo, foi realizada uma análise comparativa dos valores de entulho e volumosos recebidos no Ecoponto da Barra do Ceará, nos anos de 2016 a 2018, sendo o ano de 2016 o ponto de controle, ou seja, o ano sem o projeto e os anos de 2017 e 2018 são os anos com o projeto.

O Gráfico 3 mostra a pesagem dos entulhos e dos volumosos, em cada ano, do equipamento da Barra do Ceará. É possível perceber que a quantidade recebida é bem maior no ano de 2018, ano no qual o E-carroceiro passou a funcionar. A Tabela 6 mostra a quantidade de materiais, em quilos, recebidos em todos os equipamentos que possuem o E-carroceiro.

Gráfico 3 – Pesagem de entulho e volumosos recebidos no Ecoponto da Barra do Ceará nos anos de 2016 - 2018



Fonte: FORTALEZA, 2018b; elaborado pela autora, 2019.

Tabela 6 – Pesagem dos resíduos recebidos nos Ecopontos com o E-carroceiro (Em Kg)

Ecoponto	2016		2017		2018	
	Entulho	Volumosos	Entulho	Volumosos	Entulho	Volumosos
Vila velha	90.448	24.312	249.900	89.051	192.990	179.236
Barra do Ceará	210.219	79.014	278.428	70.273	1.225.855	157.913
Leste-Oeste	-	-	294.065	0	4.763.995	637.907
Carlito Pamplona	-	-	304.323	95.578	1.542.010	291.678
Pirambu II	-	-	40.250	5.476	597.755	85.313
Pirambu	-	-	222.906	35.621	794.950	110.495
Cristo Redentor	-	-	-	-	194.485	174.376
Jacareganga	-	-	-	-	1.590.060	571.769
Monte Castelo	-	-	-	-	14.590	3.810

Fonte: FORTALEZA, 2018b; elaborado pela autora, 2019.

Para análise desses valores, foram realizados cálculos de Aumento Percentual (AP), utilizando a equação 1, que demonstram quão cresceu o recebimento desses resíduos no ano em que o projeto começou a funcionar em relação ao ano sem ele.

$$AP = \frac{\text{quant. no ano com o proj.} - \text{quant. no ano sem o proj.}}{\text{ano sem o proj.}} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

AP 1 – Aumento Percentual dos entulhos;

AP 2 – Aumento Percentual dos volumosos;

$$AP\ 1\ (2016, 2017) = \frac{278.428 - 210.219}{210.219} \times 100 = 32,45\ %$$

$$AP\ 2\ (2016, 2017) = \frac{70.273 - 79.014}{79.014} \times 100 = -11,06\ %$$

$$AP\ 1\ (2016, 2018) = \frac{1.225.855 - 210.219}{210.219} \times 100 = 483,13\ \%$$

$$AP\ 2\ (2016, 2018) = \frac{157.913 - 79.014}{79.014} \times 100 = 99,85\ \%$$

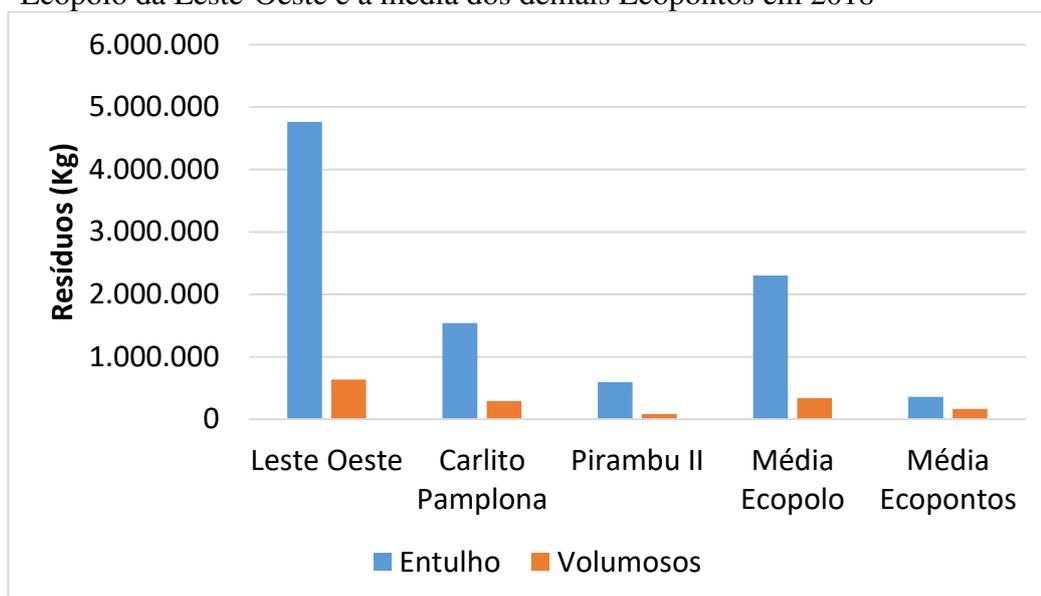
Como houve um aumento percentual e alguns valores são muito altos, o percentual é maior que 100, o que indica um aumento significativo da quantidade de materiais recebidos. Em relação ao AP 2, o percentual foi negativo devido a diminuição de volumosos recebidos no ano de 2017, isso pode se dar a diversos fatores, como o pouco descarte desses resíduos nesse ano e ao fato de que o E-carroceiro só foi implementado na metade do ano de 2017, o que também influencia o baixo percentual do AP 1.

Foi utilizado o quantitativo de resíduos total no ano, devido à falta de dados por mês nos anos de 2016 e 2017. Para sanar o problema de que, em 2017, em uma parte do ano o projeto ainda não existia e na outra metade sim, comparou-se o ano de 2016 com o de 2018, que possui dados de pesagem sem e com o E-carroceiro, respectivamente, durante todo o ano.

Examinando o Gráfico 3 e a Tabela 5, percebe-se que a quantidade de materiais recebidos aumenta significativamente de 2017 para 2018, que pode ser explicado pelos fatos já mencionados acima sobre os dados do ano de 2017 e ao fato de que, nesse ano, haviam apenas 58 carroceiros, enquanto que em 2018 aumentou para 158.

Outro comparativo feito, foi entre a média de entulho e volumosos recebidos nos 49 Ecopontos em funcionamento no ano de 2018, com a média desses resíduos recebidos pelos do Ecopolo da Leste-Oeste no mesmo ano, o gráfico 4 mostra essa comparação de valores.

Gráfico 4 – Comparativo de coleta de entulhos e volumosos entre os Ecopontos do Ecopolo da Leste-Oeste e a média dos demais Ecopontos em 2018



Fonte: FORTALEZA, 2018b; elaborado pela autora, 2019.

A média de entulho recebidos nos demais Ecopontos em 2018, é de 359.639 quilos, e a de volumosos é de 168.497 quilos, enquanto que no Ecopolo, a média de entulho é 2.301.253 quilos e a de volumosos são 338.299 quilos. A comparação dessas médias tem o intuito de demonstrar que, com o projeto, o quantitativo de materiais recebidos nos Ecopontos aumenta significativamente.

É possível relacionar o quantitativo de materiais recebidos com a redução de gastos, pela prefeitura, na Coleta Especial Urbana, que é a responsável pela coleta e transporte dos resíduos sólidos dispostos em pontos irregulares. Em uma apresentação da SCSP (FORTALEZA, 2018c), mostrou-se que a coleta urbana na rua, custa R\$ 106,09 por tonelada de resíduo coletado, enquanto nos Ecopontos, custa R\$ 62,87 por tonelada de resíduos, o que gera uma economia de R\$ 43,22 por tonelada, se toda a coleta for realizada nos Ecopontos. Esses valores foram discutidos previamente entre a Prefeitura e a ECOFOR por meio de contrato.

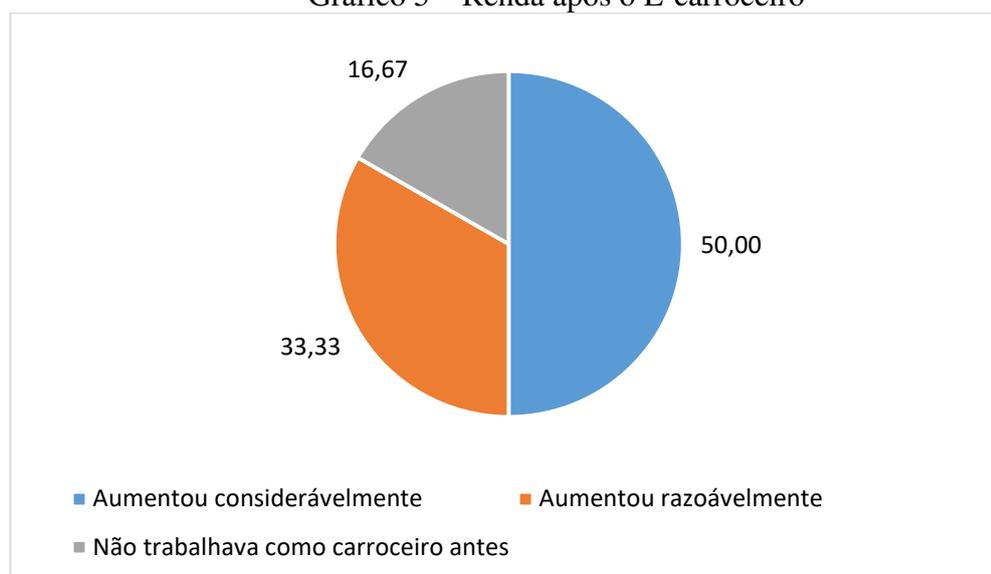
Por tanto, no ano de 2018, por exemplo, pode-se dizer que a PMF economizou cerca de R\$ 298.380,51 com a coleta de entulho nos Ecopontos do Ecopolo. No entanto, não é possível afirmar se esse valor afeta nos gastos da Prefeitura com limpeza urbana, seria necessário um estudo financeiro.

## 5.2. Entrevista com os carroceiros

A pesquisa realizada com os carroceiros teve por objetivo o conhecimento sobre sua satisfação em relação aos incentivos do projeto. Os entrevistados são homens, entre 35 e 65 anos de idade, que possuem de 4 (quatro) meses a 2 (dois) anos cadastrados no projeto.

O carroceiro ganha dinheiro de duas formas, a primeira é por meio do contratante, ou seja, da pessoa que o paga para dar uma destinação final ao entulho ou volumoso e após a implementação do projeto, passou a ganhar dinheiro, também, pelo quilo do material ao chegar ao Ecoponto. Ao serem questionados em relação a renda média antes e depois do E-carroceiro, foi identificado que:

Gráfico 5 – Renda após o E-carroceiro



Fonte: Da autora, 2019.

Como indicado no Gráfico 5, a renda média dos entrevistados aumentou com o E-carroceiro. Por aumento considerável, encontra-se aqueles em que a renda aumentou de 40% a 50% (3 entrevistados) e aumento razoável, aqueles e que a renda aumentou de 20% a 30% (2 entrevistados). Um dos entrevistados não trabalhava como carroceiro anteriormente, entrou devido ao projeto, pois viu uma oportunidade de uma renda fixa<sup>4</sup>.

Dos entrevistados, 100% disseram estar satisfeitos com o projeto. Ao

<sup>4</sup> Para os carroceiros o fato de a Prefeitura pagar pelos resíduos se caracteriza como uma renda fixa, pois mesmo que não sejam pagos por quem gerou os resíduos, são pagos ao chegarem no Ecoponto.

perguntar os porquês (responderam mais de um):

- a) 83 % responderam que era devido à estabilidade financeira e poder de compra;
- b) 33% disseram que não sofriam mais discriminação devido ao descarte irregular dos resíduos;
- c) 33 % disseram que passavam mais confiança as pessoas que os contratava para dar uma destinação aos resíduos, pois sabiam que seria destinado a um local correto;
- d) E 16% que se sentiam mais inclusos.

Ao perguntar sobre as vantagens, 100% disseram aumento de renda e poder de compra. E as desvantagens (alguns disseram mais de uma):

- a) 100% responderam paleamento<sup>5</sup>;
- b) 50% Concorrência com outros carroceiros.

Quando perguntado se poderia melhorar em algo, todos foram unânimes na resposta: “o paleamento”, pois ao chegar aos Ecopontos, após a pesagem, precisam despejar os materiais próximos ao contêiner de armazenamento e coloca-los com pá no mesmo. Mas em relação ao funcionamento do projeto não tiveram objeções.

Alguns entrevistados ainda acrescentaram outras respostas positivas, como: o fato de não possuir mais o medo de ter o carrinho apreendido pela fiscalização, F.C, disse: “Perdi dois carros para a fiscalização por jogar o entulho em um local que não podia, tinha medo de perder toda vez, ficava pensando onde iria colocar os materiais que faltava descartar”; a oportunidade dada pela prefeitura de uma renda fixa e de sentirem incluídos socialmente e parceiros na limpeza da cidade, além de serem bem tratados ao chegar aos Ecopontos, M. disse: “somos bem tratados aqui, não é em qualquer lugar que recebem a gente bem, que dá água”.

---

<sup>5</sup> A palavra paleamento é utilizada no dia a dia dos carroceiros e funcionários do Ecoponto, nesse contexto, é o ato de carregar o contêiner com uma pá.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal dessa pesquisa é analisar se o E-carroceiro é uma política pública eficaz no incentivo ao uso dos Ecopontos pelos carroceiros, ajudando no combate ao descarte irregular de resíduos sólidos urbanos. Pelos dados apresentados, conclui-se que os incentivos aos carroceiros são eficazes, ou seja, há uma grande demanda de resíduos, por parte do projeto, nos Ecopontos. O aumento percentual dos materiais recebidos nesses equipamentos, do ano de 2016 para o de 2018, demonstra que com a aquisição do projeto, a quantidade recebida de entulho e volumosos, nos Ecopontos, aumentou significativamente, o que influencia no combate ao descarte irregular e também na redução de gastos com a Coleta Especial Urbana.

A pesquisa realizada mostra que, os carroceiros estão satisfeitos com o E-Carroceiro e acreditam que ele trouxe muitos benefícios, como uma segurança financeira e o crédito em comércios locais. E não possuem objeções ao projeto. O que reforça a conclusão de que o incentivo vem trazendo benefícios, não só a prefeitura, como aos próprios carroceiros.

O E-Carroceiro é uma política pública interessante quando se trata de incentivo a mudanças de hábitos, ele muda a perspectiva de que o carroceiro é um poluidor, pois descartava os RSU em locais inapropriados e o transforma em agente ativo na limpeza da cidade. Além de ser uma política de inclusão social, que insere esses indivíduos na sociedade, através da geração de renda e do poder de compra.

O projeto assegura ao contratante do carroceiro, que esse dará um destino adequado aos resíduos, passando maior confiança. Assegura também, uma estabilidade financeira e o sentimento ao carroceiro de estar fazendo o correto, sem medo do risco de perder seu carrinho para fiscalização, como acontecia anteriormente a fim de evitar o descarte indevido.

Mas é preciso ressaltar que, o projeto está inserido em um Ecopolo, onde há uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou seja, há uma gestão de resíduos sólidos urbanos ligada ao planejamento urbano. No Ecopolo há lixeiras subterrâneas instaladas, que evitam o descarte irregular de resíduos domésticos e maior fiscalização pelos órgãos responsáveis. Somente o E-carroceiro, em determinados locais, não é suficiente para o combate aos “pontos de lixo”, é necessária uma gestão de RSU integrada ao planejamento urbano, assim como uma educação ambiental para a população, de forma a mudar a cultura de “rebolar lixo no mato”.

Com esse estudo não é possível identificar se o projeto beneficia a gestão de resíduos sólidos de Fortaleza, pois para isso seria necessário utilizar uma metodologia de avaliação de políticas/programas/projetos, no entanto, o E-carroceiro não possui um plano com objetivos e metas definidos, o que dificulta o processo de avaliação. A falta desse plano conciso foi a maior dificuldade encontrada.

Todavia, o projeto possui grande potencial e tem se mostrado um grande aliado no combate ao descarte irregular de resíduos sólidos urbanos, principalmente quando atua conjuntamente com uma gestão integrada de resíduos sólidos.

Os carroceiros consideram o dinheiro ganho na troca dos materiais como uma renda fixa, pois sabem que, mesmo que o gerador dos resíduos não os pague para dar um destino adequado aos resíduos, ao chegarem no Ecoponto serão pagos. Para que seja considerado realmente uma renda fixa, sugere-se a Prefeitura e aos carroceiros, o cadastro como trabalho autônomo junto ao Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) e que os carroceiros contribuam com o mesmo, para que possam ter direito a aposentadoria, ou a criação de uma associação cooperativa de carroceiros.

Como trabalhos futuros, aconselha-se a elaboração de um plano para o projeto E-carroceiro, que ainda se encontra em fase de implementação, gerando indicadores que ajudem no monitoramento e melhoria contínua do projeto. Outro potencial trabalho seria a avaliação de impactos do projeto, que busca o conhecimento dos resultados positivos e negativos que o projeto trouxe para o público alvo: os carroceiros, assim como também para os comerciantes.

Sugere-se ainda, a criação de um aplicativo em que, os geradores de resíduos possam consultar para contratar um ou mais carroceiros ligado ao projeto e que estejam próximos, de acordo com o volume de resíduos gerados, pois volumes muito grande seria mais adequado a contratação de uma empresa especializada, o próprio aplicativo poderia indicar essas opções a partir do volume inserido pelo gerador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2017**. São Paulo: 2018.

ARAÚJO, Kássia Karina; PIMENTEL, Angélica Kelly. A Problemática do Descarte Irregular dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p.626-668, out. 2015.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEA, 2013. Disponível em <[http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729\\_AtlasPNUD\\_2013.pdf](http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729_AtlasPNUD_2013.pdf)>. Acesso em: maio 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Contexto e Principais Aspectos**. 2010a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos.html>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 03 ago. 2010b.

CAVALCANTE, Irna. Usina de biogás entra em operação no próximo dia 16. **O Povo**. Fortaleza. abr. 2018. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2018/04/usina-de-biogas-entra-em-operacao-no-proximo-dia-16.html>>. Acesso em: maio 2019.

CEARÁ. Lei nº 16.032, de 20 de junho de 2016. **Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Fortaleza, CE: Diário Oficial do Estado, 29 jun. 2016.

FORTALEZA. Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Ambiental. ACFOR. **Manejo de Resíduos Sólidos do Município**. Fortaleza, CE, 2019a.

FORTALEZA. ACFOR. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FORTALEZA**. Relatório IV. Sanetal. Fortaleza: 2012. 411 p. 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](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 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Ambiental. ACFOR. **Resíduos dispostos no ASMOC em 2018**. Fortaleza, CE, 2018a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. ACFOR. **Resíduos coletados nos Ecopontos nos anos de 2016, 2017 e 2018**. Fortaleza, CE, 2018b.

\_\_\_\_\_. **Índice de Desenvolvimento Humano por bairro de Fortaleza**. Anuário do Ceará 2018-2019. OPOVO, 2019b. Disponível em: <<http://www.anuarioceara.com.br/indice-bairros-fortaleza/>>. Acesso em: 23 jun.

2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.340, de 28 de abril de 2015. Fortaleza, CE: Diário Oficial do Município, 08 maio 2015a. n. 15.517.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10619, de 10 de outubro de 2017. **Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza**. Fortaleza, CE, 17 out. 2017.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de. **A Cidade**. 201 \_a. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/a-cidade>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Institucional**. 201 \_b. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/institucional>>. Acesso em: jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Organogramas**. 2017a. Disponível em: <<https://planejamento.fortaleza.ce.gov.br/modernizacao-administrativa/organogramas>>. Acesso em: jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Secretaria Regional I**. 201 \_c. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/institucional/a-secretaria-315>>. Acesso em: jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Conservação e Serviço público. SCSP. **Desafio da Gestão dos Resíduos Sólidos em Fortaleza e os Ecopontos**. Fortaleza: Power Point, 2016. 41 slides, color.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. SCSP. **Ecopolo Leste-Oeste**. Fortaleza: Power Point, 2017b. 72 slides, color.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. SCSP. **Gestão de Resíduos Sólidos**. Fortaleza: Power Point, jan. 2018c. 187 slides, color.

\_\_\_\_\_. **Secretarias Executivas Regionais (SER)**. Anuário de Fortaleza 2012-2013. OPOVO, 2013. Disponível em: <<http://www.anuariodefortaleza.com.br/administracao-publica/secretarias-executivas-regionais.php>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Conservação e Serviço público. SCSP. **Programa De Ações Para Gestão De Resíduos Sólidos**. Fortaleza: Power Point, 2015b. 66 slides, color.

**ECOPOLO Leste-Oeste recebe 262 toneladas de resíduos no primeiro mês de atividades e beneficia carroceiros**. Fortaleza, 2017. il, color. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/ecopolo-leste-oeste-recebe-262-toneladas-de-residuos-no-primeiro-mes-de-atividades-e-beneficia-carroceiros>>. Acesso em: jun. 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. **População de Fortaleza**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>>. Acesso em: jun. 2019.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2012. 82 p.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. IPECE. **PERFIL MUNICIPAL 2017 FORTALEZA**. Ceará, 2018. Mapa, color. Disponível em: <[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Fortaleza\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Fortaleza_2017.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2019.

MAIA, Magda Helena de Araújo. **Fortaleza 2040: Plano de Desenvolvimento Econômico e Social**. Fortaleza: Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura, 2015. ANEXO III – RESÍDUOS SÓLIDOS (Versão Preliminar).

MARQUISE. **TRATAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS**. Disponível em: <<http://www.marquiseambiental.com.br/servicos-e-tecnologia/tratamento-de-residuos-perigosos>>. Acesso em: 28 maio 2019.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. **Sistema de Apoio a Decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2004. 230 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

MORALES, Genoveva López. **Banco Palmas: Un banco comunitario con moneda propia**. 2015. Disponível em: <<http://elsalmoncontracorriente.es/?Banco-palmas-Un-banco-comunitario>>. Acesso em: 28 maio 2019.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro; IBAM, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/2cMorvz>. Acesso em: jun. 2019.

OLIVEIRA, Wendel Cardoso. Uma análise sobre a aplicação da legislação de resíduos sólidos de Fortaleza. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 23, n. 5587, 18 out. 2018. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/66637>>. Acesso em: mar. 2019.

**PREFEITO Roberto Cláudio inaugura Ecoponto no Sítio São João com programa de reciclagem**. Fortaleza, 2018. il, color. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeito-roberto-claudio-inaugura-ecoponto-no-sitio-sao-joao-com-programa-de-reciclagem>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

SANTOS, Prof. Dr. Gemelle Oliveira. **GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM FORTALEZA**. Fortaleza: Power Point, 2017. 21 slides, color. Disponível em: <[https://docs.wixstatic.com/ugd/5c0c96\\_759435d46b044b0881435a0bc6b4fdc7.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/5c0c96_759435d46b044b0881435a0bc6b4fdc7.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2019.

SILVA, Christian Luiz da; BIERNASKI, Izabel. PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE À LUZ DA PNRs. **Gestão & Regionalidade**, [s.l.], v. 34, n. 101, p.184-199, maio 2018. USCS Universidade Municipal de Sao Caetano do Sul. <http://dx.doi.org/10.13037/gr.vol34n101.3879>.

TAVARES, Jimmy Carter Lima. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió - Al**. 2008. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió.

YIN, Roberto K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO NA ENTREVISTA COM OS CARROCEIROS



**Universidade Federal do Ceará**  
**Curso de Engenharia Ambiental**  
**Verlane Maria Lima do Nascimento**

Entrevistas com carroceiros participantes do Projeto E-carroceiro para o Trabalho de Conclusão de Curso: “O Projeto E-carroceiros na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Fortaleza: Um estudo de caso dos Ecopontos da Regional I”

1. Nome	
2. Idade	
3. Bairro em que reside	
4. Há quanto tempo está cadastrado no E-Carroceiro	
5. Renda média antes do E-carroceiro?	
6. Renda média após o E-carroceiro?	
7. Qual (is) Ecoponto (s) costuma deixar o entulho?	
8. Por que escolheu esse (s) Ecoponto (s)?	( ) Proximidade ( ) Mais acessível ( ) Funcionários ( ) Outros:
9. Você está satisfeito com o E-Carroceiro?	( ) sim ( ) não
10. Por quê?	
11. Diga algo ruim (desvantagem) e algo bom (Vantagem) que você considera no projeto	
12. Você acha que ele poderia melhorar em algo? Se sim, o que?	

**Obs.:** Se não quiserem responder as questões sobre renda, perguntar: Sua renda aumentou após o Programa? ( ) Sim ( ) Não

## ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA



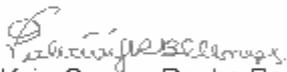
## Comunicação Interna

<b>CI GP N°</b> 011/2019	<b>DE:</b> DIRES	<b>PARA:</b> DRS	<b>DATA:</b> 14/03/2019
-----------------------------	---------------------	------------------	----------------------------

Sr. Diretor,

Venho por meio deste autorizar a estagiária VERLANE MARIA LIMA DO NASCIMENTO lotada nesta célula, realizar pesquisas sobre o Programa do e-carroceiro e Ecopontos, para trabalho de conclusão de Curso (TCC) de Engenharia Ambiental.

Atenciosamente,

  
 Valéria Gomes Rocha Bezerra de Menezes  
 Gerente da DIRES

