



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA

E CONTABILIDADE – FEAC

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

DOMINGOS ALBANO MATOS DE MENEZES

Análise do Gerenciamento de Resíduos em Fortaleza
Estudo de caso sobre a estrutura de limpeza urbana da cidade

FORTALEZA

2017
DOMINGOS ALBANO MATOS DE MENEZES

Análise do Gerenciamento de Resíduos em Fortaleza
Estudo de caso sobre a estrutura de limpeza urbana da cidade

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária,
Contabilidade e Secretariado Executivo,
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Barboza Guimarães

FORTALEZA
2017

DOMINGOS ALBANO MATOS DE MENEZES

Análise do Gerenciamento de Resíduos em Fortaleza
Estudo de caso sobre a estrutura de limpeza urbana da cidade

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Administração, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Administração outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

Aprovada em: __/__/__

Prof. (Nome do orientador)
Afiliações

Prof. (Nome do professor avaliador)
Afiliações

Prof. (Nome do professor avaliador)
Afiliações

Dedico este trabalho a Erinaldo Matos da Silva
(In memoriam), que foi meu tio,
Exemplo de pessoa simples, amiga e
Batalhadora, partindo tão cedo, deixando Familiares
Órfãos de tão memorável pessoa.

**A Deus primeiramente pela vida concedida e a força de vontade de continuar a
melhorar a cada dia.**

**Aos Meus Pais Domingos Albano de Menezes e Erandir Matos da Silva,
responsáveis por minha formação e
todas as oportunidades a min
fornecidas, as quais são pessoas
honradas e grandes profissionais em
quais me inspiro em hombridade e
trabalho duro.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos participantes desta jornada, entre trancamentos e greves foram 6,5 no curso de Administração sendo inúmeras as pessoas importantes e que me ajudaram de algum modo durante esse período.

A Deus pela vida e estímulo a trabalhar mais, a meus pais pelo empenho e ajuda nessa batalha, a minha “segunda mãe” Eronildes Martha da Silva, que sempre me instruiu e apoio minhas decisões, juntamente ao meu querido tio e amigo Erinaldo Matos da Silva (in memoriam).

A minha namorada e companheira querida Thattylla Mara, que sempre me apoiou e esteve ao meu lado em todos os momentos demonstrando seu apoio e afeto.

Sem esquecer amigos da UFERSA todos os Radis, irmão de vida como: Ítalo Arrais, Máximo Batista, Igor Mendonça, Lucas Sombra, Dheyson Costa, Daniel Filgueira, René Bezerra, Tyson Rangel, Leonardo Maia, Pedro Arthur, Pedro Henrique, Samir Lino, Alan Ribeiro, Advanir Reis, meus novos amigos aqui da UFC, e antigos irmãos desde a infância: Matheus Diniz, Carlos Filho, Lucas Batista, Nayrisson Prado, Lucas Diniz a todos esses amigos e as demais pessoas que participaram da concretização desse sonho o meu muito obrigado.

“Na natureza nada se cria, tudo se RECRIA.

Para aprender a reciclar coisas, é preciso reciclar suas ideias. O que é lixo para uns, é luxo para muitos. ” (Projeto IF Sertão PE).

RESUMO

Com objetivo de analisar o cenário de gerenciamento de resíduos do município de Fortaleza no biênio 2015 e 2016, este trabalho tem como objetivo apresentar ferramentas de gestão que podem beneficiar a estrutura de limpeza urbana na cidade. Nesse intuito o trabalho apresenta a evolução da legislação ambiental desde a sanção da lei 11445/07, lei nacional referente ao saneamento básico, passando pela lei 12305/10 que institui a política nacional de resíduos sólidos (PNRS), até a lei municipal 10340/15 que regula a coleta particular realizada por grandes geradores, além dos projetos aplicados como forma de modificação da cultura do “lixo”. Como metodologia, o estudo desenvolve-se por meio do estudo de caso da estrutura de limpeza urbana com foco no principal projeto de sustentabilidade da gestão municipal o RECICLA FORTALEZA e de dados fornecidos pela ACFOR, Secretaria responsável pela fiscalização da destinação e disposição de resíduos provenientes de pequenos geradores, objetivando mensurar o impacto da implantação deste projeto. A partir do exposto as ferramentas de gestão servem como alternativas de mudança ambiental e social ampliando o incentivo a coleta seletiva, reduzindo custos com modais de coleta não sustentáveis, e desenvolve a economia solidária, fortalecendo alianças e redes entre os agentes envolvidos.

Palavras-chave: Cenário municipal. Ferramentas de gestão. Manejo de resíduos. Legislação ambiental. Cultura do lixo. Recicla Fortaleza. Mudança ambiental e social. Economia Solidária. Redes.

ABSTRACT

With the objective of analyzing the municipal scenario of Fortaleza in the biennium 2015 and 2016, the following work aims to present management tools that can benefit the urban cleaning structure in the city. To this end, the work presents the evolution of environmental legislation since the sanction of 11445/07 national law regarding basic sanitation, going through 12305/10 that establishes the national policy of solid waste (PNRS), up to the municipal law 10340/15 that regulates The private collection made by large generators, and the projects applied as a way of modifying the "garbage" culture. As a methodology, the study is developed through a case study of the urban cleaning structure focused on the main sustainability project of the municipal management RECICLA FORTALEZA and data provided by ACFOR, secretary responsible for the inspection of the destination and disposal of waste from Small generators, aiming to measure the impact of the implementation of this project. From the above, the management tools serve as alternatives for environmental and social change, increasing the incentive for selective collection, reducing costs with unsustainable collection modalities, and developing the solidarity economy, strengthening alliances and networks among the agents involved.

Keywords: Municipal scenery. Management tools. Waste management. Environmental legislation. Culture of garbage. Recycle Fortaleza. Environmental and social change. Solidarity economy. Networks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desenvolvimento do PNRS	23
Figura 2 - Espécies de resíduos produzidos.	24
Figura 3 - Ordenação de Gestão de RSU	27
Figura 4 – Composição do Processo de RSU embasado na Lei 12305/10	29
Figura 5 – Ciclo da Logística Reversa	32
Figura 6 – Formas de geração de energia e resíduos por meio da incineração	41
Figura 7 – Estrutura de elaboração do PGMIRS	53
Figura 8 – Estrutura de Gestão e Manejo com base no PGMIRS	54
Figura 9 – Empresas Prestadoras de Serviços Complementares de Limpeza Urbana	56
Figura 10 – Modelo Teórico de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.	57
Figura 11 - – Caracterização Operacional	59
Figura 12 - Zonas geradoras de lixo e regionais onde estão localizadas	59
Figura 13 – Modelo de gestão domiciliar porta a porta	60
Figura 14 – Mapa de localização dos pontos de lixo	63
Figura 15 – Cadastramento no RECICLA FORTALEZA e modo de entrega dos resíduos nos Ecopontos	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Geração de resíduos urbanos no país (tonelada p/dia).	26
Gráfico 2 – Média anual de destinações adequadas de embalagens	35
Gráfico 3 – Média por região e Nacional de Coleta Seletiva	38
Gráfico 4 – Composição da coleta de RSU no Brasil	42
Gráfico 5 – Alcance da coleta de RSU no Brasil	42
Gráfico 6 – Composição da Disposição de resíduos no Ceará	44
Gráfico 7– Composição dos Pontos de lixo dentro da CEU	71
Gráfico 8 – Constituição da coleta de convencional e coletiva do ano de 2016 em toneladas.	74
Gráfico 9 – Análise dos resíduos coletados por semestre em 2016.	75
Gráfico 10 – Comparativo sobre os números levantados nos de 2015 e 2016	77
Gráfico 11 – Distribuição do Irs em Fortaleza	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados sobre a produção e GRSU.	43
Tabela 2 – Dados governamentais sobre as maiores regionais geradoras de resíduos no Estado	46
Tabela 3 – Quantidade de Material recebido na segunda semana de maio	68
Tabela 4 – Constituição da coleta de convencional e coletiva do ano de 2015 em toneladas	70
Tabela 5 – Composição da CEU em 2015	71
Tabela 6 – Somatório dos modais de coletas CEU e convencional/coletiva em 2015	72
Tabela 7 – Comparativo entre os montantes coletados nos anos de 2015 e 2016	74
Tabela 8 – Comparativo entre os dados da coleta seletiva	75
Tabela 9 – Distribuição da população por regional e geração de resíduos coletados de forma convencional e coletiva.	78
Tabela 10 – Composição dos resíduos gerados nas SER em 2016	80

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 1 – Caminhão Basculante realizando Coleta Convencional	61
Foto 2 – Pontos de Lixo na Praça da Gentilândia SER III	62
Foto 3 – Ponto de Lixo SER I Rua Olavo Bilac	62
Foto 4 – Contêineres de composição dos Ecopontos e Painéis informativos	67
Foto 5 – Contêineres e disposição dos resíduos dentro do Ecoponto Regional IV	67

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Serviços de limpeza Urbana realizados por EMLURB e ECOFOR

55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PGRS – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

PMRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos
Especiais

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PPP – Princípio do Poluidor Pagador

B2B – Business To Business (Negócio para Negócio)

B2C – Business To Consumer (Negócio para Consumidor)

GRSU – Gestão de Resíduos Sólidos

GSCM – Green Supply Chain Management (Cadeia de Suprimentos Verde)

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

NBR – Norma Brasileira

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

PPA – Plano Plurianual

SEMA – Secretaria de Meio Ambiente

SEUMA – Secretaria de Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

RMF – Região Metropolitana de Fortaleza

PGMIRS – Plano de Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

FUNDEMA – Fundação Municipal do Meio Ambiente de Caçador

PEV – Ponto de Entrega Voluntária MSB PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

ACFOR – Autarquia da Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Básico

SEMAM – Meio Ambiente e Controle Urbano de Fortaleza

SEFIN – Secretaria de Finanças do Município

FUNLIMP – Fundo Municipal de Limpeza

EMLURB – EMPRESA MUNICIPAL DE LIMPEZA E URBANIZAÇÃO

ASMOC – Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia

PNSB – PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SER – Secretarias Executivas Regionais

ZGL – ZONA GERADORA DE LIXO

SAC – SISTEMA DE ATENDIMENTO AO CLIENTE

SMCL – Sistema de Monitoramento de Coleta de Lixo

LISTA DE SIMBOLOS

Kg Quilograma

Km Quilometro

Ton Tonelada

% Porcentagem

kg/m³ Quilograma por metro cúbico

R\$ reais

Hab habitante

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 Gestão de resíduos	23
2.2. Contexto e princípios da gestão de resíduos	26
2.2.1 Prevenção e Precaução.	30
2.2.2 Logística Reversa	31
2.2.3 Logística Reversa no setor de agrotóxicos.	34
2.2.4 Coleta Seletiva	36
2.2.5 Abrangência e principais aspectos da Coleta Seletiva	37
2.3- Região Nordeste e o panorama cearense	42

2.4 – Responsabilidade Municipal e ações da Prefeitura de Fortaleza	46
3 PESQUISA EXPLORATÓRIA	51
3.1 – Metodologia	51
3.2 Estudo de Caso	52
3.3. Modelos de coleta de resíduos domiciliares e ponto de lixo	60
3.3.1- Conceito e funcionamento do Recicla Fortaleza	64
4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS DADOS	70
5 CONCLUSÃO	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

1 INTRODUÇÃO

A ciência de gestão, buscando otimizar recursos, evolui em conluio com o avanço da tecnologia e dos meios de produção, como afirma Drucker (2001) quando cita que a tecnologia é uma ferramenta que possibilita soluções anteriormente inconcebíveis, assim a Administração inova de modo a atender as necessidades da sociedade.

Dentro desse contexto de melhoria, a gestão se depara com novos paradigmas, vendo sua responsabilidade se modificar, como exemplifica Correia (2004, p. 4) “ O advento da Tecnologia – Consequentemente do processo de industrialização que revela características sobre as quais está baseado o atual modelo de crescimento operou grandes transformações nos hábitos cotidianos dos indivíduos”. Isso, para Slack (2008), transforma a velocidade de consumo exigindo uma cadeia produtiva maior, e mais eficiente tanto para a organização quanto para o cliente. Entretanto, nem sempre a velocidade do consumo é sustentável.

Para Lavorato (2006), a evolução do consumo de recursos vem em ascensão desde a primeira revolução industrial, no século XVIII. No ano de 2006, o mercado chega a consumir 20% a mais de matérias primas além da capacidade de absorção, ocasionando distúrbios no ambiente global, mostrando o quanto a sociedade está atrasada em discutir os impactos negativos deste consumo. Para Ricardo Abramavoy (2013), o início dessa discussão sobre o meio ambiente foi tardio, acontecendo após a segunda guerra mundial, onde se deu início um movimento embrionário na difusão da gestão do meio ambiente.

Para Barsi Jaqueline (2009), a discussão do tema ambiental abre novas perspectivas de atuação da ciência da gestão, sendo um exemplo a Gestão ambiental, a qual almeja a sustentabilidade ambiental por meio da integração da sociedade como um todo, desenvolvendo um Sistema de Gestão Integrada (SGI) do meio ambiente, instaurando parâmetros, e dando segurança a atuação dos entes envolvidos. Segundo Barsi Jaqueline (2009), convenções e acordos setoriais são exemplos de SGI'S eficazes.

Entretanto, apesar da fundamentação sobre a necessidade da aplicação da sustentabilidade, para Rizzini (1992), o mercado e a gestão ambiental possuem premissas divergentes, em relação à sustentabilidade. Um exemplo desse antagonismo, de acordo com Capello (2008), é o desacordo entre os governos quanto ao rumo de suas economias, os quais se questionam se é necessário tornar seus processos produtivos sustentáveis ou não. Esse deve, portanto, ser um dos pontos de ação da gestão, a qual deve buscar conciliar interesses, desenvolvendo aspectos ambientais geradores de riquezas alterando essa concepção contrária.

Tendo em vista essa criação de valor, a administração deve também adequar a instituição aos limites legais impostos, de forma a amenizar impactos prejudiciais à organização, transformando-os em atividades criadoras de diferencial de mercado, pois para Barsi, Jaqueline (2009) isso é importante para a mudança de cultura empresarial, já que a legislação foi inicialmente o principal fomento para atividades ambientais na sociedade. No entanto, segundo May, Lustosa e Vinha (2003), as empresas tiveram a concepção de que a atividade ambiental é um custo adicional de produção, gerando insatisfações, em mercados mais conservadores, todavia ainda segundo a mesma autora, com a evolução da ação da administração ambiental, foi comprovado que, além de essencial, a sustentabilidade é uma fonte de geração de valor, levando a criação de novos nichos de mercado.

Esse processo de modificação de conceitos é um processo definido por Bursztyn (2003, p. 5) “como um processo de aprendizagem social de longo prazo, balizado por políticas públicas orientadas por um plano nacional de desenvolvimento interregionalizado e intraregionalizado endógeno”. Em suma, o autor pontua que a modificação do pensamento deve partir da população, formando uma cadeia *bottom-up*, o que na verdade é o oposto do movimento histórico ambiental, no qual grande parte da população fora excluída desse processo, sendo-lhes impostas novas diretrizes, sem uma educação ambiental consistente sobre os benefícios da aplicação da sustentabilidade como ferramenta de preservação do planeta.

Postas essas circunstâncias, a ciência administrativa, passa a estudar um sistema aberto com caráter influenciador e influenciável do ambiente. De acordo com

Maximiano (2012), a organização participa de um processo dinâmico e interdependente em relação ao seu ambiente de inserção e atuação, contextualizando a produção em massa defendida pela escola clássica, ao tipo de mercado de atuação, pois esta não compreendia o estudo do ambiente externo à empresa, não se preocupando, portanto, com os recursos utilizados e até desperdiçados nessa cadeia.

Com o foco de explorar, de forma adequada, esse ambiente externo, a gestão desenvolveu ferramentas de segmentação de mercado, utilizando a informação como facilitadora na conscientização do consumidor, demonstrando a importância de serem empregados produtos provenientes de ação não predatória e com o acondicionamento final correto. Tais informações passaram a ser difundidas pelo *Marketing*, o qual foi conceituado por Kotler (2010) da seguinte maneira:

“Marketing é a ciência e a arte de explorar, criar e entregar valor para satisfazer as necessidades de um mercado-alvo com lucro. Marketing identifica necessidades e desejos não realizados. Ele define, mede e quantifica o tamanho do mercado identificado e potencial de lucro.”

Logo, a criação de valor, por meio desse instrumento, fortalece a criação de novos mercados, envolvendo todo o processo produtivo, o que para May, Lustosa e Vinha (2003) é papel do *Marketing Verde*, o qual almeja disseminar e entregar bens ecologicamente corretos, por meio da ecoeficiência, um processo definido por Almeida (2002, p.101) da seguinte maneira:

“A ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que incorpora a gestão ambiental. Pode ser considerada uma forma de responsabilidade ambiental corporativa. Encoraja as empresas de qualquer setor, porte e localização geográfica a se tornarem mais competitivas inovadoras e ambientalmente responsáveis. O principal objetivo do ecoeficiência é fazer a economia crescer qualitativamente, e não quantitativamente”

Dentro desse conceito, a organização, independentemente de sua natureza, deve usar processos limpos, com foco na sustentabilidade, aumentando sua competitividade e diminuindo o impacto ambiental de sua cadeia produtiva, compondo assim a responsabilidade social corporativa, uma ferramenta de instituições privadas, que para Maximiano (2012) origina-se num pressuposto de valores éticos utilizados pelas organizações no emprego do bem-estar social, elemento este gerador de ações de “cunho verde”. Em complemento, Chiavenato (2003) define a responsabilidade social

como um dos pontos de um planejamento estratégico, relacionado a comunidade e o ambiente.

Como forma de parametrizar e evidenciar a existência da ecoeficiência, a ISO 14000 foi formulada no intuito, segundo a ISSO, de comprovar as ações da empresa na área de gestão ambiental, sendo assim definida:

“**ISO 14000** é constituído por uma série **de normas** que determinam **diretrizes** para garantir que determinada empresa (pública ou privada) pratique a **gestão ambiental**. Estas normas são conhecidas pelo **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**, que é definido pela **ISO** (*International Organization for Standardization*).”

Mediante essa normatização, a gestão comprova sua obrigação com todas as legislações ambientais em seus países de atuação e se compromete a fomentar a educação ambiental com seus agentes durante toda a sua cadeia de produção, integrando ações, em um ciclo sustentável, estruturadas mediante um planejamento que contextualize elementos não só internos como externos como define o Ministério do Meio Ambiente (2015).

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (2015) menciona que as PPP'S são alternativas de aplicação e monitoramento dos resultados do SGA na cadeia produtiva empresarial implantada pela ISO 14000, auxiliando também o poder público na gestão sustentável, pois, segundo (Chiavenato, 2003), a empresa como agente de modificação comportamental, deve agir em consonância aos atores públicos, fortalecendo, assim, as alianças.

Entretanto, para Rosseto (2006), um dos maiores problemas das PPP'S é a gestão de um ambiente urbano, pois este possui variáveis sociais e econômicas profundas, interferindo na construção de diálogos ambientais concretos. Ainda segundo o autor, as políticas urbanas no País são ineficientes em virtude da fragmentação indevidas dos processos, gerando resultados inócuos, pois o planejamento estipulado não é seguido. Graças a isso, foi formulado o SIGAU (sistema integrado de gestão do ambiente urbano), esse sistema atende vertentes da política ambiental brasileira como a Agenda 21 brasileira, e as diretrizes gerais estabelecidas no Estatuto da Cidade.

Para Rosseto (2006), o SIGAU atende as vertentes regionais e age na falha do processo de gestão integrada do setor público, indo desde a formulação de políticas até a execução. Em complemento, Sousa (2003) afirma que esse sistema condiciona o processo de gestão pública a parâmetros e metas, tornando os planejamentos urbanos aplicáveis, possibilitando planejar a médio e longo prazo ações de grande impacto ambiental como mobilidade urbana e ocupação dos espaços públicos, componentes da atual convergência com a política de gestão, do que produzido e descartado por meio da PNRS.

A PNRS é voltada a gestão de resíduos oriundos do consumo e de produção dos bens e serviços, possuindo duas vertentes: o ponto de vista do poder público, que para Torres (2008) é considerado como um problema de saúde pública inconveniente, vinculado à pobreza extrema, com ações paliativas e não executadas, já para o ponto de vista da cadeia produtiva, segundo Slack (2008), os resíduos são componentes de uma cadeia de suprimentos mediata, trazendo uma visão global abrindo novos caminhos para melhorias na produção.

Apesar dessa visão contraposta, a PNRS vem modificando esse paradigma já que nenhum dos conceitos acima é completo em si, uma vez que um acaba necessitando do outro para uma melhor análise do problema. Dentro desse contexto, Silva Filho e Soler (2012) afirmam que a PNRS possui o intuito de tornar a sustentabilidade algo verídico, por meio de um estudo do espaço urbano, dando benefícios a particulares colaboradores e estruturando alternativas de tratamento dos resíduos.

Portanto, este estudo buscará informações sobre os tratamentos dos resíduos, focando nas ações utilizadas pela gestão pública do município de Fortaleza. Sendo mais específico, esta monografia procurará visualizar em qual panorama a cidade se encontra, qual o processo usado pelas regionais para a GRSD, quais os perímetros de maior produção de lixo e se estes possuem um planejamento de longo prazo, embasado na regulamentação proposta pela PNRS, e por fim, diante das informações obtidas, buscar-se-á apontar possíveis melhorias em zonas emergenciais, embasado pelo que é apregoado pela teoria administrativa.

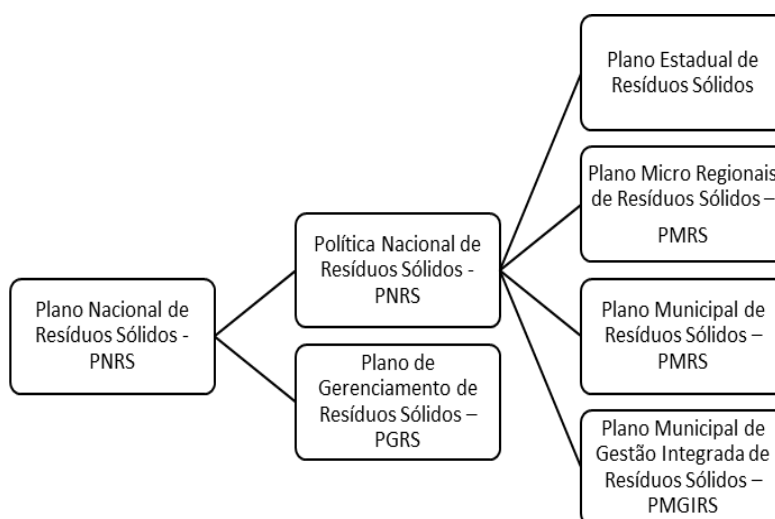
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS

Diante do cenário atual de busca por sustentabilidade, como frisado anteriormente, um planejamento sobre o modo de descarte dos resíduos produzidos pela sociedade é inevitável. Todavia, a falta de integração entre as ações adotadas e as regulações vigentes, dificulta a atuação e participação dos atores envolvidos na busca da implantação de métodos de gestão eficazes no tocante à destinação dos resíduos.

Para uma melhor compreensão desse problema, se faz necessário ter um entendimento da lei já estabelecida no Brasil, denominada de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual foi instituída pela lei 12.305/10. De acordo com Silva Filho e Soler (2012) tal lei não é taxativa e se relaciona às demais regulamentações que tratam desse tema, como as leis 11.445/07, 9.974/00 e 9.966/00, onde todas elas possuem uma abrangência nacional e regulamentam o gerenciamento dos resíduos sólidos, instituindo assim o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), descrito na figura 1 apresentada a seguir.

Figura 1 - Desenvolvimento do PNRS



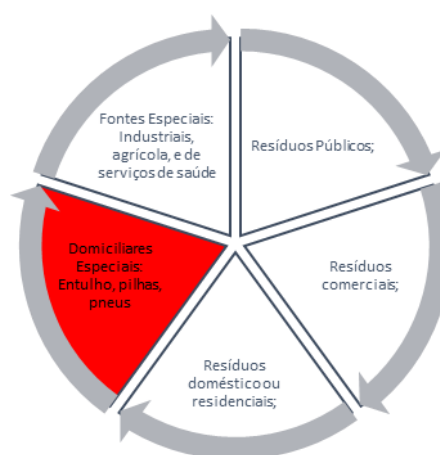
Fonte: (adaptado <http://www.portalresiduossolidos.com/>)

O PNRS traz consigo o impacto de expor os papéis dos envolvidos nessa cadeia de consumo e produção, definindo competências dos Entes Políticos, da Sociedade Civil e Empresas. Além disso, o PNRS mostra as implicações no gerenciamento dos resíduos, tendo em vista a nova regulamentação, gerando, portanto, instrumentos para a integração e padronização no tratamento dos Resíduos Sólidos, que segundo a ABNT (1987) são conceituados como:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987)

Vale ressaltar, que essa mesma definição está expressa na Lei 12.305/10, em seu artigo 3º inciso XVI, classificando e especificando cada espécie de resíduo, levando em conta sua proveniência. Para Monteiro et al (2001) existem cinco categorias de RSU:

Figura 2 - Espécies de resíduos produzidos.



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: Monteiro et al (2001)

A partir da classificação supracitada seria possível uma melhor alocação dos resíduos, destinando-os de forma adequada e distribuindo tal responsabilidade entre os seus geradores. Esse seria, portanto, o pressuposto no qual a lei 12305/10 se fundamenta, ou seja, integração das propostas de gestão. Segundo Silva Filho e Soler, (2012), com tal “poder de integração” se poderia mudar o panorama do tratamento dado aos resíduos sólidos em todo o País, todavia, segundo os autores, alguns princípios confusos adotados pela referida lei e a falta de ações integradas complexidade de fatores envolvidos poderiam impossibilitar a sua aplicação, Um exemplo é a instalação de empresas em pequenos municípios brasileiros, ação nas quais as prefeituras e instituições privadas desejam a instalação de determinado empreendimento, entretanto sem planejamento, para os resíduos gerados, a obra pode ser embargada pelo Ministério Público, graças a falta de licenciamento ambiental.

De acordo com Silva Filho e Soler (2012), em virtude de ações como essas, a PNRS, necessita de uma equipe interdisciplinar, composta por profissionais de áreas sanitárias, ambientais e de gerenciadores de projeto, por exemplo construindo um plano de ação conjunta verificando os impactos causados desde o local de implantação, aos planejamentos estratégicos e operacionais, passando por atitudes de responsabilidade social junto à comunidade, além de verificar a legislação vigente.

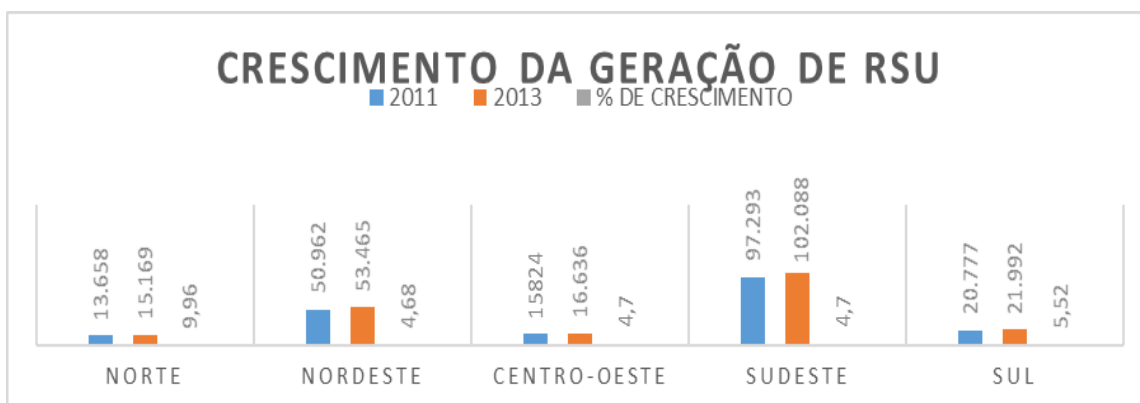
Todavia apesar da complexidade dessa aplicação, Torres (2008) ressalta a importância dessas atitudes uma vez que benefícios econômico-sociais seriam gerados, como, por exemplo, a inclusão dos catadores de material reciclado, continuidade da cadeia produtiva e aumento do ciclo de vida do produto, o que segundo Abramovay Ricardo, (2013) seria o principal intuito do PNRS, a geração de uma nova cadeia onde fosse possível usufruir do “potencial total” do resíduo, fazendo assim, com que os produtores necessitem de menos recursos e, conseqüentemente, gerem mais riqueza, tendo impacto no início da cadeia e nos custos de produção da indústria. Tais resultados podem ser encontrados em empresas com grandes cadeias de beneficiamento, como as de minério de ferro, como a GERDAU e VALE que utilizam seus resíduos como insumos de produção.

Diante da complexidade de atuação e regulamentação na área ambiental, o PNRS instituiu o plano apresentado na figura I visando englobar ações regionalizadas abrangendo desde os entes políticos aos agentes produtores de lixo, sejam eles de natureza domiciliar ou industrial. Conforme explicitado por Torres (2008) os resíduos Sólidos domiciliares são os de menor complexidade, logo devem ser assistidos de perto pelo poder público, como preconiza a lei, em complemento Abramovay Ricardo (2013) ressaltam a dificultada da aplicação de uma coleta seletiva consistente, uma vez que existe uma considerável diversidade de quantidades e formas de armazenamento desses materiais.

2.2. CONTEXTO E PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS

Após uma discussão da finalidade da gestão de resíduos, se faz necessário apresentar definições importantes e componentes relacionados à gestão de resíduos. Um desses conceitos é de diagnóstico, ou seja, o que está sendo feito com o lixo de modo geral no Brasil? O gráfico 2, apresentado a seguir, discorre sobre a geração destes resíduos.

Gráfico 1 - Geração de resíduos urbanos no país (tonelada p/dia).



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ABRELPE 2014, IBGE 2013

Verifica-se, em apenas 3 anos, um crescimento significativo da geração de resíduos no Brasil, principalmente na região norte, onde este crescimento superou a barreira dos 9%. De acordo com Abramovay Ricardo (2013), a produção de resíduos é maior que crescimento populacional, um fator sem precedentes. Demonstrando uma tendência de crescimento nos próximos anos.

Diante desse cenário, surge então a seguinte indagação: O que deve ser feito com essa quantidade de lixo que cresce a cada ano no Brasil? Para solucionar este problema, a PNRS instituiu fundamentos para utilizar os resíduos, visando, assim, minimizar os impactos ambientais que estes podem ocasionar. Do ponto de vista do gerenciamento e planejamento, de acordo com a ABRELPE (2015) podem ser destacados dois pontos importantes da lei 12305/10, de onde podem ser decompostos os princípios vinculados a essa nova gestão do “lixo”.

1. Encerramento dos Lixões e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014;

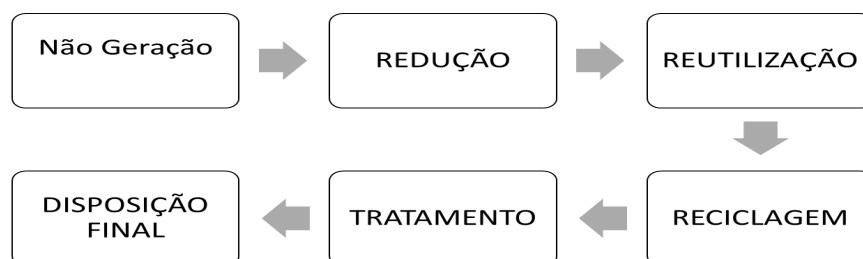
Urban (2014) aponta que os lixões são tidos como locais responsáveis pelos maiores níveis de contaminação do ambiente. Além disso, Bidone e Povinelli (1999), afirmam que os lixões são a pior forma de armazenagem de “lixo”, uma vez que neles são “mesclados” resíduos nocivos e não nocivos ao ser humano sem nenhuma precaução com os possíveis contatos posteriores, ocasionando doenças aos que tiverem algum tipo contato ou proximidade com tais dejetos. Em razão disso, os autores indicam que os lixões devem ser abolidos do processo de gestão.

Outro ponto importante vinculado à nova gestão do lixo é a diferença entre destinação final e disposição final. A primeira engloba o seguinte conceito de RSU, segundo a lei 12305/10:

“Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;” (Art.3º, VII).

Em suma, a destinação se enquadra a materiais que ainda detém “serventia”, podendo retornar ao processo produtivo, sejam eles provenientes de material orgânico ou inorgânico (lixo seco). A lei 12305/10, em seu art. 9º, aponta um procedimento a ser realizado mediante o resíduo, o qual deve ser transformado, ao final do processo produtivo, em um rejeito sem mais nenhuma utilidade.

Figura 3 - Ordenação de Gestão de RSU



Adaptada (Fernandez, Víctor 2015)

Como identificado por Abramovay, Ricardo (2013) a lei busca a otimização de recursos iniciando sua ordenação do princípio da não geração e redução, institutos esses defendidos nas principais escolas de gestão quando se trata de recursos escassos, independentes de sua natureza e segundo definições na lei 12305/10 temos que a reutilização a reciclagem e o tratamento assim serão definidos nos incisos:

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIV- reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa; do art. 3º e no disposto no art. 9º:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de idade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbano de que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§2ºA Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Após serem exauridas todas as alternativas possíveis de GRSU, o caminho será o de Disposição final dos resíduos, tornando-se, desta forma, em rejeitos. De acordo com Fernandez e Victor (2015), a disposição pode ser realizada de três maneiras: nos lixões,

e nos aterros Sanitários¹ e Controlados² Vale ressaltar que, a modalidade de aterro controlado é considerada inadequada pelo IBGE, (2011).

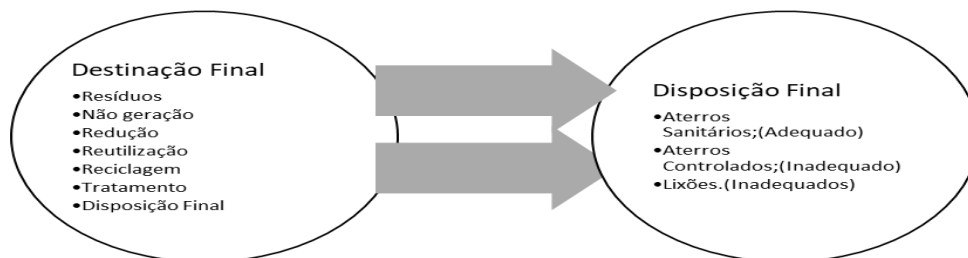
Para CARVALHO & OLIVEIRA, (2010), os aterros sanitários são a forma adequada de dispor os rejeitos, pois neste caso se tem o controle sobre os impactos sociais e ambientais. Entretanto, do ponto de vista gerencial é necessário compor uma grande estrutura operacional, demandando, portanto, custos altíssimos para que tal forma de gerenciamento seja realizada. Segundo Urban (2014) os municípios de médio e pequeno porte têm se utilizado de consórcios intermunicipais, os quais fazem uso de aterros comuns com vistas a diluir os custos de acondicionamento. O autor ainda aponta que essa iniciativa vem atenuando os impactos dos lixões, porém novas técnicas de processamento e acondicionamento devem ser buscadas pois segundo os dados da ABRELPE (2015) a coleta de resíduos sólidos no país alcança em média 90,41% do território nacional, todavia quando considera-se as áreas rurais esse índice cai visivelmente para 78,23% no Nordeste, por exemplo, o que em muitos casos são as zonas de pequenos e médios municípios.

Outro aspecto a ser estudado é como esses consórcios estão sendo empregados, pois para Abramovay Ricardo (2013) existem casos aonde os “conchavos políticos” direcionam licitações a empresas específicas, as quais detêm o poder econômico dessa atividade em troca de benefícios concedidos à políticos. Tal prática acaba reduzindo possíveis impactos positivos, uma vez que sistemas menos eficazes serão adotados. A distinção entre disposição e Destinação, realizada nos parágrafos supracitados, pode ser visualizada de maneira mais sintética por meio da seguinte figura.

¹ Instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controles técnico e operacional permanentes, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Para tanto, o aterro sanitário deverá ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas oficiais que regem essa matéria. IBGE (2011)

² “São considerados uma fase intermediária entre o lixão e aterro sanitário. Sua principal característica consiste no cuidado de cobrir diariamente os resíduos sólidos com uma camada de terra ou outro tipo de material visando diminuir a incidência de animais transmissores de doenças. Esta forma de disposição de resíduos sólidos, apesar de ser considerada atualmente inadequada vem sendo cada vez mais utilizada, principalmente pelos municípios de pequeno e médio porte” IBGE (2011).

Figura 4 – Composição do Processo de RSU embasado na Lei 12305/10



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte:Lei 12305/10

Com isso, nota-se que a PNRS é uma “estratégia de direção” com foco prático, buscando orientar os atores do processo, e sendo embasada por dois pilares instituídos no direito ambiental: Prevenção e Precaução estes fundamentos levam a concepção de conceitos, como sustentabilidade, responsabilidade compartilhada e princípio do poluidor pagador apresentados a seguir, respondendo um segundo ponto importante, apresentado pela ABRELPE (2014):

2. Elaboração de acordos setoriais envolvendo toda a cadeia de geração e consumo, visando a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

2.2.1 Prevenção e Precaução.

Segundo Silva Filho e Soler (2012) o direito ambiental brasileiro adota princípios do título acima, tendo em vista a certeza da nocividade do fato (Prevenção) executada por meio de estudos técnicos e a impossibilidade de execução do fato em prol do meio ambiente (Precaução), pois existem casos que a reparação é impossível. Para Abramovay Ricardo (2013) esses fundamentos norteiam a teoria do poluidor-pagador, no qual o produtor do resíduo deve “pagar” em proporção ao seu consumo, ele exemplifica o caso da Califórnia nos Estados Unidos *play as you throw* (pague segundo o que você joga fora) como aplicação direta dessa noção. Torres (2008) complementa que não só o fator pecuniário deve ser observado, de acordo com o autor é necessário que o agente poluidor comece a ser educado e sensibilizado quanto à questão dos RSU, visualizando os impactos negativos de uma ação “predatória”.

May, Lustosa e Vinha (2003), argumentam que o poluidor-pagador é reflexo, em grande parte, do modelo de desenvolvimento industrial brasileiro, o qual é focado em produtos não-sustentáveis. Para os autores, o Princípio do Poluidor Pagador traz um caráter impositivo ao poluidor. Já por outro lado Silva Filho e Soler (2012) apresenta o princípio protetor recebedor (PPR), no qual o agente que busca a sustentabilidade em seus processos, e condiciona corretamente os resíduos gerados, tem benefícios em seu mercado de atuação, esse conceito está intrinsicamente ligado a ecoeficiência, um sistema no qual os impactos ambientais são mínimos. Para Hupffer (2011) o Estado deve proporcionar vantagens as empresas que visem esse patamar de excelência com benefícios fiscais.

E além da consciência do indivíduo quanto ao meio a PNRS se motiva em outra doutrina a da responsabilidade compartilhada formando assim uma rede proativa, expondo bons resultados. Para a lei 12305/10 a responsabilidade compartilhada é assim definida em termos de seu (art. 3º, XVIII)

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores, e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

É visível que a responsabilidade compartilhada é uma ferramenta impositiva, uma vez que nela se verifica um encadeamento de ações indo da Jusante a Montante, identificando possíveis causadores de gargalos, todavia como cita Abramovay Ricardo (2013) esta é muitas vezes identificada apenas como um conceito por legislações regionais sejam elas municipais ou estaduais, não atribuindo punição ou benefícios por conta de sua execução, podendo gerar insegurança jurídica quanto aos procedimentos de adoção, Sampaio (2013) identifica a partilha da responsabilidade como elemento de prevenção pois os agentes poderão adotar medidas conjuntas aperfeiçoando assim suas atividades.

May, Lustosa e Vinha (2003), diz que uma vertente que está em progressão no País pode ajudar a ampliar o conceito de responsabilidade compartilhada é a Responsabilidade Social Corporativa na qual as empresas associam-se de forma a contribuir não só para o meio ambiente como a sociedade de modo geral, e voltando-se para Abramovay, Ricardo (2013) ele cita que o desenvolvimento de parcerias público privada (PPP) veem sendo positivo junto ao empresariado apesar da inercia em legislativa já citada.

Com isso temos os princípios que unem individual e coletivo em uma vertente única “caminhando” rumo a sustentabilidade e Produtividade da indústria, para Silva Filho e Soler (2012) a responsabilidade compartilhada é uma demonstração de estabilidade do sistema, possibilitando sistemas de Logística Reversa e formação de uma coleta seletiva, envolvendo agentes como consumidores finais, entidades filantropas e associações de catadores expectando a destinação correta dos RSU. Essas ferramentas minimizam o tempo perdido selecionando os materiais e evita a perda de algum item.

2.2.2 Logística Reversa

Como citado acima, essas metodologias são o canal pelo qual o processo de GRSU se operacionaliza, no quadro abaixo é possível visualizar o impacto da adoção de uma Logística Reversa:

Figura 5 – Ciclo da Logística Reversa



Fonte: [https://www.mt.senac.br/ecos/\(adaptada\)](https://www.mt.senac.br/ecos/(adaptada))

Com isso tem-se a criação de um ciclo intermitente, buscando padronizar as ações de coleta, respeitando regionalidades, e diversificações de materiais. Para Slack

(2008) a logística reversa é componente importante para construção de um Relatório Verde³ um documento analítico referente, aos processos empresariais, na qual a organização relata suas experiências no emprego de técnicas sustentáveis, essa *expertise* pode melhorar suas atividades, ao evidenciar erros cometidos, De acordo com Shibao, Moori e Santos (2010), Logística Reversa pode ser definida da seguinte maneira:

“O processo de planejamento, implantação e controle eficiente e eficaz dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em estoque, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até um ponto de reprocessamento, com o objetivo de recuperar valor ou realizar a disposição final adequada do produto”.

Nesse conceito tem-se uma visão focada no gerenciamento, identificando os benefícios, a produção e, por fim, citando a sua influência no meio ambiente, ou seja, uma teoria bem próxima do que afirma Slack (2008). Já para a Lei 12305/10 é um apetrecho de execução da política ambiental como listado em seu (art 3º, XII):

“Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Em suma, esse conceito trata do ponto de vista dos benefícios ambientais e da organização dos resíduos, não tendo em vista um ponto “precisamente econômico” sendo seu emprego agora regulamentado e estendido à sociedade de forma geral.

Além dessa concepção generalista, Mendonça (2013) apresenta a categorização dessa técnica em duas vertentes, sendo elas: a reversa vinculada ao pós-venda e a ligada ao pós-consumo. A primeira é habitual sendo retratada na cadeia varejista quando ocorre a distribuição em excesso de determinado produto em um local, causando uma produção marginal desnecessária. Muitas vezes, esse fato gera uma redistribuição geográfica, logo é muito usada em relações *Business to2 Business*⁴. Já a pós-consumo, focada em uma interação *Business to2Consumer*⁵, é muitas vezes negligenciada, tendo

³ Relatório disponibilizado pela organização sobre suas práticas e desempenho ecológicos. Atualmente, os relatórios ecológicos são cada vez mais comuns, empregados como forma de agregar valor por meio da Responsabilidade Social. Slack (2002)

⁴ É a sigla utilizada no comércio para definir transações comerciais entre empresas. A natureza dessa operação pode ser revenda, transformação ou consumo.

⁵ É a sigla que define a transação comercial entre empresa (indústria, distribuidor ou revenda) e consumidor final. A natureza é apenas consumo. Hutt e Speh (2002)

em vista que a participação do cliente deve ser orientada, por meio de uma conscientização sobre a destinação de resíduos, e criando postos de recebimentos desses materiais, sendo necessário uma montagem dessa estrutura de recebimento onerando a cadeia produtiva.

Diante desses desafios, surge então o seguinte questionamento: Como realizar um sistema de coleta eficaz nas cidades brasileiras? Ou seja, um procedimento Gerador de valor? A Lei 12305/10, em seu art.8º, III menciona: “A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada”. Ou seja, é nesse ponto que redes interorganizacionais devem ser aplicadas fomentando as práticas compartilhadas e auxiliando no esclarecimento de possíveis dúvidas visando a aplicação correta da responsabilidade compartilhada.

Do ponto de vista Organizacional, Chiavenato (2004) menciona que as empresas utilizam de colaboração para deter informações e práticas valiosas, as quais não seriam possíveis atuar sozinhas. Esse é o caso da GRSU, mas para isso é preciso que ocorra uma integração entre os inúmeros agentes da cadeia produtiva, por exemplo, a partir do momento que o distribuidor/varejista comercializa pilhas ou outros produtos de caráter nocivo ao meio ambiente é preciso que este mesmo agente incentive o descarte adequado destes itens. Uma das ideias mais aplicadas é que o próprio distribuidor seja um ponto de coleta, revertendo esses resíduos ao fabricante, outra ideia é a instalação de pontos de coletas com acondicionamento correto.

Com isso, segundo Chiavenato (2004) cria-se “valor”, mais precisamente uma “cadeia de valor”, para o cliente, mostrando a integração e tecnologias das empresas. De acordo com Jabbour e Jabbour (2012), ao se buscar o reuso desses materiais, gera-se uma cadeia de suprimentos verde ou *Green Supply Chain Management* (GSCM). Entretanto, no Brasil, tal aplicação ainda é mínima, como cita Kobal Arielly (2013). Com foco nas redes interorganizacionais, percebe-se que, atualmente, é mais difícil a atuação de forma “mecânica”, pois apesar de ser necessária a utilização de padrões e metas, o comportamento é voltado para um caráter “orgânico”, ou seja, busca-se uma melhor forma de integrar os inúmeros agentes envolvidos no processo. Para Neutzling (2012) as redes, quando bem montadas, aumentam a vantagem competitiva,

possibilitando a cobrança desse diferencial do consumidor. Para Schroeder, Goldstein e Rungtusanatham (ANO) *apud* Kobal Arielly (2013).

Uma cadeia de suprimentos é o conjunto de entidades e relacionamentos, que dessa forma, cumulativamente define os materiais e fluxo de informações a montante e a jusante do cliente. Facilita a transformação de fluxo a jusante de materiais em unidades do produto final vendido ao consumidor e informações relacionadas ao produto. Facilita o fluxo de retorno a montante de unidades defeituosas, do lixo reciclável, e informações para fins de planejamento. (2011, p. 215)

Com isso temos que a metodologia de redes deve estar presente na fixação da GRSU, ratificando o seu viés descentralizador, identificando pontos de retificação de processos dentro da cadeia, além de fortalecer nos de comunicação na cadeia, tornando a execução dos processos mais eficaz. Mas como aplicar a logística reversa de forma eficaz? Para Abramovay Ricardo (2013) um exemplo eficaz de gestão integrada no país é a logística do setor de embalagens de agrotóxicos, neste caso o setor conseguiu resultados que mudaram o panorama decorrente de acúmulos crescente nos últimos 20 anos.

2.2.3 Logística Reversa no setor de agrotóxicos.

O art. 33 da lei 12305/10 explicita itens que devem ter destinação adequada obrigatória, cabendo aos agentes que o geraram, empregando da logística reversa para realizar a destinação e disposição final dos seguintes materiais:

I agrotóxicos seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II pilhas e baterias;

III pneus;

IV Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI produtos eletrônicos e seus componentes.

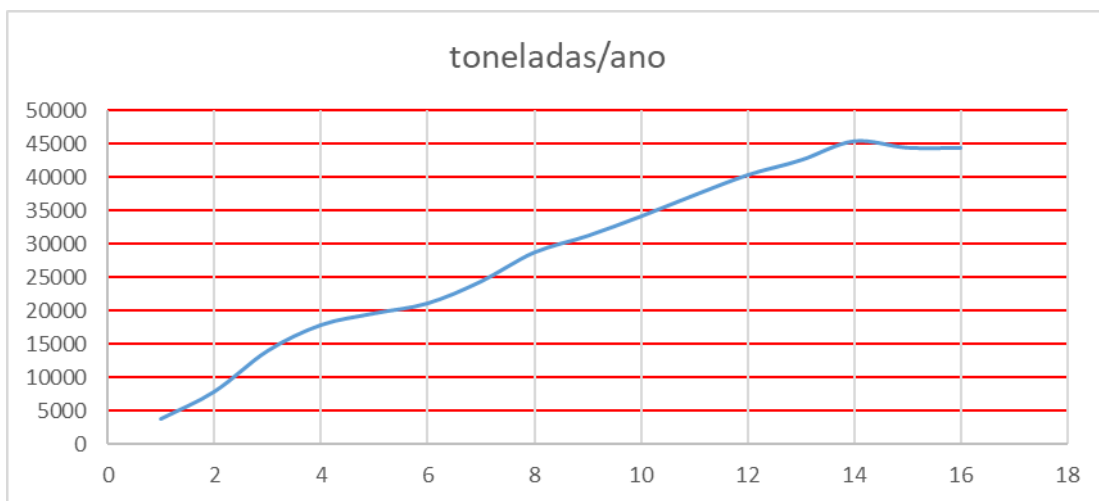
Tais produtos são evidenciados, em virtude do potencial ofensivo, seja ele caráter tóxico ou perigoso, impossibilitando o descarte “direto” em aterros sanitários MENDONÇA (2013). O mesmo autor ainda apresenta casos de sucesso no emprego da

logística reversa de pneus, óleos lubrificantes, suas embalagens e resíduos e embalagens de agrotóxicos. Para Abramovay Ricardo (2013) um conceito trazido pela PNRS propiciou o sucesso da responsabilidade compartilhada nesses setores sendo esse conceito exposto no seu art. 3º, I:

“I - Acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. ”

Com isso criou-se uma aliança entre as partes, promovendo a sustentabilidade, ao invés de apenas sobrepujar o particular, agora o governo participa das atividades, podendo auxiliar em ações e coordená-las em conjunto, gerando uma governança nesses setores. No setor de embalagens de agrotóxico tem-se o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) apresentando resultados expressivos em suas atividades de acordo com o INPEV (2017). O gráfico a seguir o apresenta uma evolução significativa do setor de embalagens de agrotóxico desde o ano de 2002.

Gráfico 2 – Média anual de destinações adequadas de embalagens



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: IMPEV (2017)

Segundo o INPEV (2017), o objetivo é alcançar a autossuficiência do sistema em 45% até 2020 e até esse mesmo ano possibilitar a destinação adequada de 100% das embalagens vazias. Até o momento, a instituição afirma que seu sistema evitou a geração de 867 mil toneladas de resíduos sólidos, sendo esse processo desenvolvido nas sedes de tratamento de reciclagem e incineração em cinco estados, os quais são

auxiliados por postos de recebimentos, apresentadas sob a forma de cooperativas e associações filiadas as centrais, em 25 estados e no DF INPEV (2017).

Além disso, para que a aplicação desse sistema fosse viável e menos onerosa empregou-se um sistema de retorno “massificado”, tendo como facilitador o traslado desses materiais, pois os já empregados na produção são recolhidos e enviados nos mesmos caminhões de envio de materiais novos, evitando que seja necessário um novo envio de transporte, ou seja, é feito somente um deslocamento para entrega e recolhimento. Entretanto para Abramovay Ricardo (2013) essa solução setorial é reduzida se comparado ao universo dos RSU, tendo em vista que seus inúmeros atores difusos e não somente um interesse coletivo.

Apesar dos enumerados fatos geradores de valor mencionados até aqui, pode-se visualizar também inúmeros elos que devem ser entrelaçados para a formatação dos atores em torno da aplicação da logística reversa. Sendo um grande obstáculo dessa aplicação segundo ABRELPE (2015) o comportamento do consumidor final, pois segundo ele mais de 55% dos RSU domiciliares são lixos orgânicos não segregados de forma correta o que acaba tornando o processo de coleta industrial inviável, pois a separação é onerosa. Portanto, é preciso uma conscientização da comunidade sobre o valor da coleta seletiva, auxiliando no cumprimento dessa etapa, pois esta pode compor um sistema de logística reversa ou funcionar em paralelo como um catalizador para a resolução do problema de destinação dos RSU.

2.2.4 Coleta Seletiva

Dentre os diferentes modos de recolhimento de resíduos, encontra-se a coleta seletiva. Nessa alternativa, tem-se a ação direta do consumidor, o qual deve segregar os materiais orgânicos e os considerados “lixos secos”, como embalagens *pets*, por exemplo, conforme relata a lei 12305/10. De acordo com Torres (2008), a grande ferramenta para o uso correta da coleta seletiva é a educação ambiental, uma vez que com ela é possível o maior beneficiamento do material coletado. Além disso, Abramovay Ricardo (2013) advogam que na coleta seletiva pode se tomar o caminho

inverso e ela própria se tornar uma ferramenta de educação e identificação de riqueza da cadeia de pós-consumo, como já citado anteriormente.

Para Torres (2008), a coleta seletiva é uma atitude transformadora, com impactos nas vertentes econômico, social e ambiental. O autor ainda afirma que é preciso estimular a inclusão dos catadores como parte importante desse processo, em complemento Abramovay Ricardo (2013) menciona a existência de um longo caminho a ser percorrido para que se consiga educar estes agentes, ensinando-lhes sobre o processo gerando, assim, oportunidades de desenvolvimento social.

Para Lessa (2008), a reciclagem é uma maneira de emprego dos RSU, como insumos diretos gerados em atividades agrícolas e industriais, todavia, segundo Mendonça (2013) a informalidade e a desinformação dos catadores não possibilitam um maior desenvolvimento do setor. Tal ponto ainda é ratificado pelo relatório elaborado pelo IPEA em 2013 ao afirmar que dados referentes aos catadores autônomos, não refletem o universo da coleta em sua totalidade.

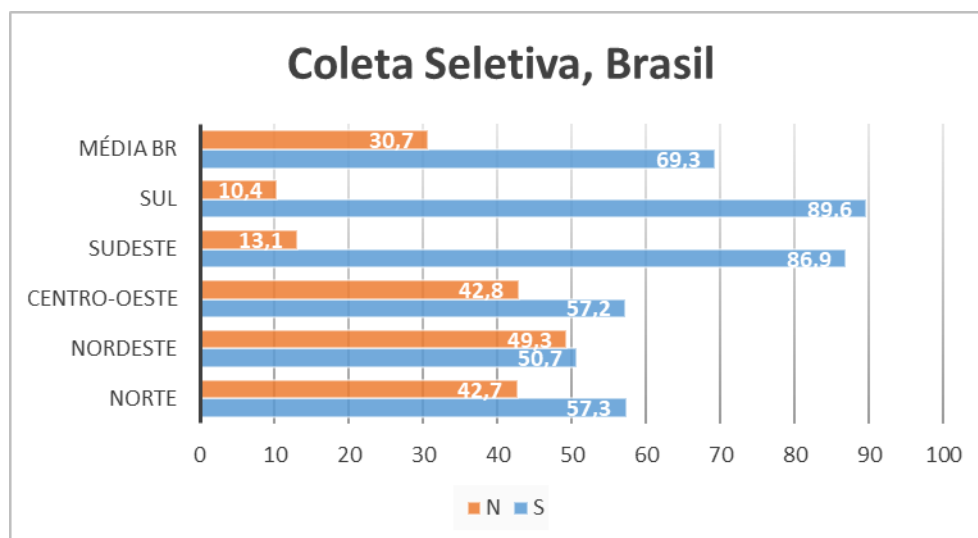
Diante disso, verifica-se que para a aplicação da responsabilidade compartilhada, a coleta seletiva é um instrumento eficaz de mudança na GRSU. Diante dessa constatação, o setor público, mais precisamente a União, edita a lei de nº 5940/06, buscando ações agregadas ao programa A3P iniciado pelo ministério do Meio Ambiente em 1999 com fins de proteção e desenvolvimento sustentável (SITE DO MMA), a qual referenda que a União deve destinar seus resíduos a associações e cooperativas de catadores (CARTILHA A3P, 2013) agindo de forma a trazer mais eficiência a gestão pública.

2.2.5 Abrangência e principais aspectos da Coleta Seletiva

O Brasil apresenta exemplos de engajamento no processo de coleta seletiva, conforme citado por Abramovay Ricardo (2013), o qual exemplifica os setores de embalagens de agrotóxicos e logística reversa de pneus, com impactos expressivos na última década. Além disso, a ABREPE (2015) demonstra que 3859 cidades detêm

alguma iniciativa referente a coleta seletiva, todavia como pode-se observar no gráfico 3, apresentado a seguir, ainda existem barreiras a serem enfrentadas.

Gráfico 3 – Média por região e Nacional de Coleta Seletiva



Elaborado por: Menezes, D.A.M FONTE: (ABREPE, 2015)

Como resultado tem-se uma disparidade inter-regional, gerando uma redução da média brasileira, como afirma Abramovay Ricardo (2013). Essa desconformidade se deve, em muito, pela estrutura social da região, englobando os atores até aqui citados. Um exemplo desse cenário ocorre na reciclagem do vidro, uma vez que este processo necessita de equipamentos para o beneficiamento e reciclagem, todavia estes são onerosos, encontrando-se em alguns Estados específicos, o que torna economicamente inviável o transporte dos resíduos para esses locais.

De acordo com informações divulgadas pela ABREPE em 2015, a coleta convencional é realizada 90% do território nacional, enquanto isso, o gráfico acima, reporta que a coleta seletiva ocorre em 69,3% do território brasileiro. Esse descompasso afeta a hierarquia de prioridade dos RSU, abordada pela 12305/10, impossibilitando principalmente três etapas específicas: o Reuso, a Reciclagem e o Tratamento. Dessa forma, minimiza-se o potencial gerador de riqueza, além de não manejar adequadamente os resíduos perigosos, ou tóxicos destinando-os a disposição final sem o tratamento preciso.

Mendonça (2013) complementa empregando o conceito de "materiais recicláveis e não recicláveis", de acordo com o autor discrepâncias entre os preços dos resíduos obstruem a coleta seletiva de alguns deles, como, por exemplo, o do isopor que em virtude de seus custos operacionais, é ignorado na coleta seletiva já o Alumínio, é expoente de um cenário, diferente o qual conta com coleta e reciclagem de 94% de seu contingente, como afirma Abramovay Ricardo (2013),

Ainda na esfera econômica, a coleta seletiva pode esperar a geração de empreendimentos na economia solidária, a qual se apresenta como um modo de gestão diferenciado, com atuação em cooperativas e nichos de mercados, específicos como explica o autor:

“Nós costumamos definir economia solidária como um modo de produção que se caracteriza pela igualdade. Pela igualdade de direitos, os meios de produção são de posse coletiva dos que trabalham com eles – essa é a característica central. E a autogestão, ou seja, os empreendimentos de economia solidária são geridos pelos próprios trabalhadores coletivamente de forma inteiramente democrática, quer dizer, cada sócio, cada membro do empreendimento tem direito a um voto.”

Em suma, Economia Solidária pode ser definida como uma economia baseada na equalização de custos e conhecimento de seus colaboradores, que realiza modificações na realidade destes, trazendo novas perspectivas de mercado, derrubando “barreiras de entradas”. O autor argumenta que a adoção do processo de reciclagem é necessária, em virtude da condição socioeconômica apresentada pelos atores envolvidos. Ainda para Singer.Paul (2008) a economia solidária é um instrumento de liberdade:

“Eles (colaboradores) não têm um salário assegurado no fim do mês que é uma das conquistas importantes dos trabalhadores no sistema capitalista, no qual eles não participam dos lucros e tampouco dos riscos. Agora, trabalhando em sua própria cooperativa, eles são proprietários de tudo o que é produzido, mas também os prejuízos são deles. Os trabalhadores no princípio estranham, e algumas vezes até reclamam, mas acabam por compreender que essa é uma experiência libertadora.”

Com isso, tem-se uma situação nova no sentido de gerenciamento das ações dos catadores, passando de atos isolados, focados em subsistência, para um modo planejado, fomentando um ciclo industrial com metas a serem alcançadas, e observando o cenário que envolve a cadeia produtiva. Como exemplo de aplicação dessa técnica Abramovay Ricardo (2013) apresenta o programa CATA AÇÃO, no qual a cadeia produtiva procura opções de geração de renda. Já Torres (2008) cita o Projeto Cataunidos, o qual busca

estretar as relações sociais, com melhorias nas comunidades envolvidas. Nesse projeto tem-se uma rede composta por nove organizações de recicladores da região de Belo Horizonte, tendo como finalidade a realização das vendas dos plásticos coletados. Para isso, os agentes envolvidos buscam direcionar as ações, gerando, assim, maior produtividade e evitando práticas negativas, formando uma aliança socioeconômica.

Portanto, quando a coleta seletiva é aplicada, como nos exemplos citados acima, podem-se verificar os benefícios gerados por esta ação. No entanto, para que o processo seja eficiente, no que ele propõe, ele deve contemplar os processos necessários, onde dentre eles destaca-se a reciclagem usada em resíduos secos, apresentada pela lei 12305/10 em seu art 3º, XIV:

“XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa”

Outro processo de grande relevância na busca pela eficiência é a compostagem para materiais orgânicos. De acordo com a lei 12305/10 exige um maior esforço por parte dos agentes envolvidos, pois além da conscientização do uso, devem ser observados os modos de uso final desta compostagem, conforme verificado na referida lei:

“V - Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido”

Para Dias (2008), a reciclagem é um modo efetivo de limpeza urbana e geração de renda. Já para Silva Filho e Soler (2012), a reciclagem empregada pela lei 12305/10 traz uma vertente de atualização desse conceito, utilizado na Europa, onde a reciclagem e o reuso são sinônimos de ações, contudo é sabido que os dois conceitos representam processos diferentes, no qual o primeiro utiliza de transformação física no material, já o reuso consiste na limpeza de um contingente já utilizado. Em complemento, Monteiro et al (2001) traz a concepção de ação integrada, adotada pela 12305/10 que afirma que após a coleta seletiva o manejo dos resíduos por meio da reciclagem, e compostagem evitam a contaminação do ambiente e diminuir a quantidade de rejeitos., lembrando

sempre que a coleta seletiva é uma facilitadora da atitude, pois isola os materiais de forma adequada.

Além dos fatores ambientais positivos, segundo o IPEA (2010), caso a reciclagem fosse implantada, a cadeia de pós consumo geraria mais de 8 bilhões de faturamento anual, sem levar em consideração os insumos provenientes a logística reversa, em suma, um potencial desperdiçado, graças ao mal acondicionamento acarretando em perda de mais de 50% ao serem recepcionados na triagem das cooperativas da cidade de São Paulo,

Ainda em complemento esse mesmo autor diz que atualmente, os “3r’s” são de maior disseminação sendo eles: redução, reuso, reciclagem seguindo a predisposição levantada pela lei 12305/10, entretanto o tratamento, estágio no qual os resíduos ainda podem ser trabalhados, gerando benefício, é muitas vezes negligenciado, dispendo resíduos juntamente com não rejeitos, como já discutido anteriormente. Dentre esses processos de tratamento tem-se a incineração, onde segundo Abramovay Ricardo (2013) há geração de energia, por conta da queima desses resíduos, e a diminuição do volume de RSU. De acordo com Lima (2003), esse processo ainda ocasiona um aumento no aproveitamento dos Aterros Sanitários e evita a criação de novos, entretanto, como observa Fernandez (2015) se a constituição de um aterro sanitário é onerosa a construção de um “sistema limpo” que promova o uso energético dessa combustão, em muitos casos, é inviável, uma vez que é necessário possuir uma infraestrutura avançada, visando minimizar impactos ambientais diversos, pois esse modo de tratamento é antigo. Todavia, atualmente, a sua utilização indiscriminada e sem parâmetros pode não só contaminar o ar como inutilizar o solo. Para Raquel (2003) a incineração ainda é encarada como uma disposição, todavia como mostra a figura abaixo, esta possibilita a geração de energia e de novos resíduos.

Figura 6 – Formas de geração de energia e resíduos por meio da incineração



FONTE (PUNA,2008)

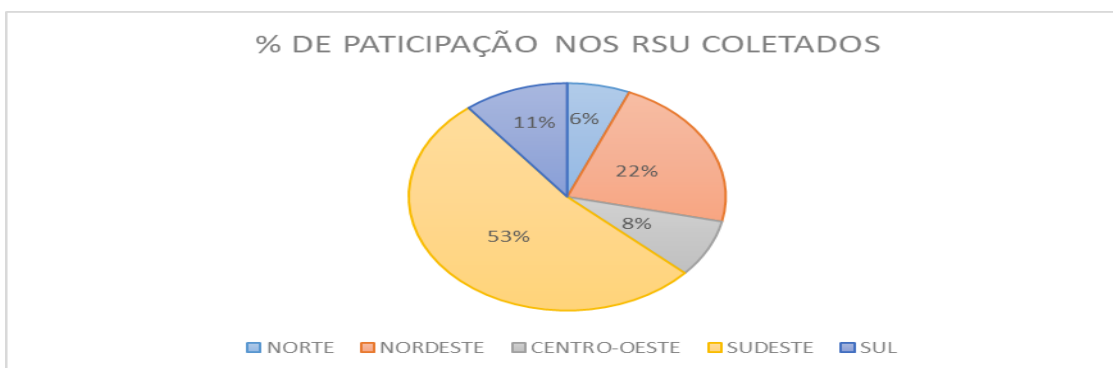
Com isso, para Puna (2008) o manejo de resíduos por meio da incineração é umas das formas de valoração dos RSU e controle de impacto ambiental, além de viabilizar a sustentabilidade econômica podendo o resultado proveniente desse processo se tornar insumo para ramos diversificados indo da agricultura a construção civil, todavia segundo o próprio autor aspectos de licenciamentos e custos de logísticas fazem com que bons projetos estejam arquivados, desde 2013 o estado de São Paulo discuti a criação de seis grandes usinas de incineração em seus arredores.

Com o exposto acima, em termos de conceituação e embasados pela PNRS, o presente trabalho busca realizar um panorama atual da gestão de resíduos com foco regionalizado, objetivando responder os seguintes questionamentos: Qual a real efetividade desses dados no estado do Ceará? E como a sociedade fortalense se encaixa nesse nos parâmetros da geração de resíduos do Estado.

2.3- Região Nordeste e o panorama cearense

Segundo último censo nacional a região Nordeste é a área mais populosa do País, essa concentração demográfica demanda uma gestão eficiente no manejo dos resíduos, já que a produção e descarte de resíduos representa uma parcela significativa do cenário nacional, como visto a seguir.

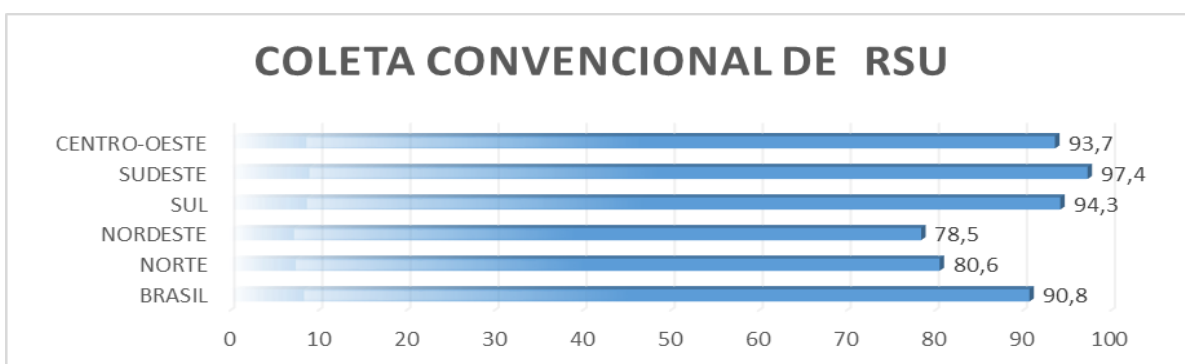
Gráfico 4 – Composição da coleta de RSU no Brasil



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ABRELPE,2015

A região Nordeste é a segunda maior produtora de resíduos no País, produzindo, em números de RSU, cerca de 43.894 toneladas por dia, desse quantitativo o manejo por meio da coleta convencional é preponderante, o gráfico a seguir apresenta informações sobre a coleta de RSU convencional.

Gráfico 5 – Alcance da coleta de RSU no Brasil



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ABRELPE,2015

Observando os dois últimos gráficos fica evidente o paradoxo entre o que é produzido e o que é coletado, evidenciando o atraso em que se encontra região Nordeste quanto ao manejo de seus resíduos, uma vez que está ocupa a segunda colocação no quesito produção, todavia figura em último lugar no tocante à coleta. Outro dado acerca desse atraso é que, de acordo com o SNIS (2015) existe um grupo de 29 cidades nessa região com o alcance de sua coleta inferior a 50% de sua geração de RSD, ou seja

dessa amostra de 2,6 milhões de habitantes, cerca de 1,3 milhões de pessoas não detêm acesso a coleta domiciliar urbana.

Esse quadro preocupante, todavia, apresenta dados positivos conforme a ABRELPE (2015) que registra um aumento nas iniciativas, de coleta seletiva nos municípios da região Nordeste de 15,25%. Com base nesses números e focando nos resíduos domiciliares, a lei 12305/10 delimita as ações do poder público e faz uso de integração a outras leis ambientais, como a lei 11445/07, a qual explicita o que é saneamento básico em seu art. 3º e como os RSU fazem parte desse cuidado, conforme exposto em sua alínea “c”: “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas”.

A alínea trata diretamente dos resíduos em pequena monta partindo do princípio de um gerenciamento conjunto entre estados setores privado e público com responsabilização em maior escala deste último para a uma destinação e disposição adequada. De acordo com Freitas (2013) o controle social somente será concebível se estiver embasado em uma estrutura legal e autossustentável economicamente, caso não os agentes desrespeitarão o pacto firmado de manejo estipulado. Tendo em vista essa concepção, o Governo cearense apresenta nova legislação e ideais que fomentem a ação empresarial e gestão municipal no trato com os resíduos, conforme a PNRS indica. Em um panorama regional o estado do Ceará apresenta os seguintes números:

Tabela 1 – Dados sobre a produção e GRSU.

Estados	População	T/DIA	T/DIA COLETADO	kg/hab
Bahia	15.203.934	14.921	12.083	0,795
Ceará	8.904.459	9809	7678	0,862
Pernambuco	9.343.173	8986	7745	0,829

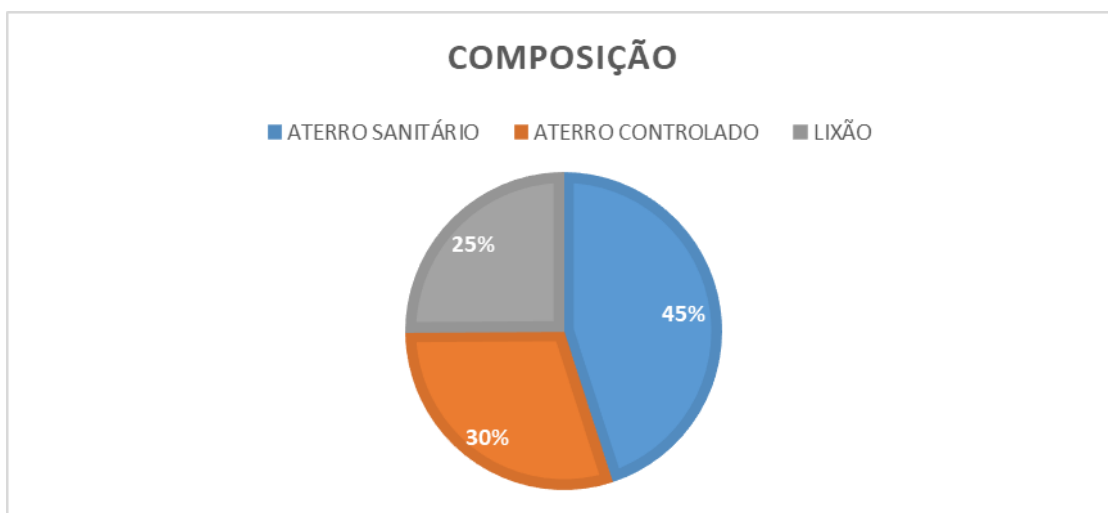
Elaborado por: Menezes, D.A.M, FONTE: ABRELPE/IBGE

Em números absolutos o estado do Ceará encontra-se entre os três maiores geradores de RSU do Nordeste, apresentando a geração de quase um quilo de resíduos coletados por habitante/dia. Esses dados anseiam maior compreensão do cenário, pois apesar de menos populoso, o Ceará tem a maior geração *per capita* entre três os estados

citados na tabela acima. Além disso, quando empregado o índice de massa *per capita*, utilizado pelo SNIS (2015), o estado passa a apresentar uma geração que ultrapassa o 1 kg por habitante, pois este critério é usado para visualizar a concentração de geração de resíduos nos polos urbanos, mais precisamente cidades de grande porte, identificando os principais focos de produção, como, por exemplo, a capacidade de geração da capital Fortaleza, a quinta maior do País.

Logo, a produção e coleta devem ser empregados de modo estratégico, evidenciando diferenças regionais, destinando adequadamente esses materiais e dispendo os rejeitos de modo correto. Os dados a seguir evidenciam a disposição final no estado do Ceará.

Gráfico 6 – Composição da Disposição de resíduos no Ceará



Elaborado por: Menezes, D.A.M, FONTE: ABRELPE

Pelo gráfico acima, observa-se que o lixão ainda representa $\frac{1}{4}$ da disposição final, sendo este, portanto, um posicionamento longínquo daquele adotado pela lei 12305/10 a qual, estipulará um prazo de quatro anos para que os lixões fossem extintos, fato não alcançado, levando em julho de 2015, o Senado a aprovar o adiamento desse prazo para 2021, o que para Silva Filho e Soler (2012), é uma ausência de estratégias conjuntas entre os poderes e sociedade civil Abramavoy Ricardo (2013) complementa essa visão apontando divergências sobre os custos operacionais e qual a competência de

cada ente político, apontando possíveis razões ao atraso no cumprimento do prazo de lei.

No caso específico do Ceará, a SEMACE já apontava diretrizes de ações públicas desde o início do milênio com a lei de N° 13.103, de 24 de janeiro de 2001. Nessa lei são apresentados os planos de gerenciamento regionalizados, disposição legal sobre os licenciamentos ambientais e adequações as disposições finais, todavia com advento da lei 12305/10, especificamente em seus art. 16 e 17, o governo se vê obrigado a criação de um PERS, discorrendo sobre ações em todo o seu território, com foco em planos de regionalização, tendo em vista uma estratégia de 20 anos com revisões a cada quatro anos, estando em conformidades com os PPA'S (PLANOS PLURIANUAIS).

A regionalização é um diferencial trazido pelo PERS, pois compõem estratégias para pequenos municípios que não possuem estrutura para aplicação de um PMRS, integrando esses municípios em consórcios diluindo os custos. Segundo Arthur Bruno, Secretário do Meio ambiente do Ceará³, o estado possui 11 planos de gestão Regionalizada, alcançando os 184 municípios. Ele ainda destaca ações na coleta seletiva em 92 cidades, beneficiando associações de catadores com maquinário para triagem e destinação, além do uso do IQM para distribuição de 2% do ICMS para cidades que atingirem metas no manejo dos RSU. Vale frisar que nenhuma cidade conseguiu alcançar os parâmetros⁶, . Por fim, o secretário cita ações de fomento ao empresariado com a criação do selo verde, reduzindo o ICMS em 10p.p (de 17% para 7%) em produtos oriundos de coleta seletiva e reciclagem.

Apesar do fomento, o estado ainda apresenta 280 lixões em 2016, segundo dados da SEMA, o que gera discussão sobre as ações adotadas na cadeia de pós consumo das maiores cidades geradores de resíduos do Estado e como estas podem ainda se adequar ao parâmetros desejados visto que, já que seu índice per capita é um dos mais altos da região, decorrentes da concentração de geração RSU em polos específicos como a Capital e região metropolitana. A seguir a tabela 3 comprova a concentração na

⁶³ Esta informação foi cedida pelo próprio secretário durante a realização do 4º Seminário de RSU- CDL FORTALEZA ocorrido no dia 01/04/2017.

produção dos resíduos no estado, por meio de dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos:

Tabela 2 – Dados governamentais sobre as maiores regionais geradoras de resíduos no Estado

REGIONAL	MUNICÍPIO REPRESENTATIVO DA REGIONAL	RSU GERADOS NO MUNICÍPIO 2013 (TON/DIA)	RSU DO MAIOR GERADOR EM RELAÇÃO A RESPECTIVA REGIONAL	AMOSTRA REPRESENTATIVA DA REGIONAL EM RELAÇÃO AO ESTADO
RMF-A	FORTALEZA	5.530,83	90,83%	57,76%
RMF-B	MARACANAÚ	269,03	43,42%	2,81%
CARIRI	JUAZEIRO DO NORTE	329,34	46,96%	3,44%
SERTÃO NORTE	SOBRAL	218,1	56,20%	2,28%
NÚMEROS	TOTAL	6.347,30		66,29%

Elaborado por: Menezes, D.A.M, FONTE: Gaia Engenharia Ambiental LTDA, 2014

Apesar de desatualizados, esses dados foram apresentados pelo governo do estado, no último estudo panorâmico lançado pela SEMA, o qual definiu parâmetros de atuação nas regionais. Como explicitado na tabela, as quatro maiores regionais detêm cerca de 67% da geração total de RSU do estado, com destaque para as regionais que compreendem a RMF, compondo 60% dos resíduos do Ceará, graças a isso é notável a política de ações diferenciadas nessas áreas focando diretamente na Capital. Além disso, observa-se que as ações primam pela coleta seletiva e pela implantação de mecanismos de educação ambiental em escolas primárias.

2.4 – Responsabilidade Municipal e ações da Prefeitura de Fortaleza

Como apresentado na lei 12305/10, os municípios são os principais agentes de coleta dos RSD*, sendo responsáveis por destiná-los e dispô-los adequadamente. A referida lei, em seu art.18, afirma que os recursos da União somente serão acessíveis aos municípios se estes elaborarem um PGMIRS, sendo assim exposto:

“A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.”

Logo a elaboração desse plano traz benefícios as gestões que adotarem em seus PGMIRS critérios apresentados na lei como a coleta seletiva e adesão de consorcio intermunicipais, incluindo-se em planos microrregionais. A 12305/10 também toca em quais pontos são obrigatórios a compor um PGMIRS, sendo demonstrados em seus art. 19, por meio de dezenove incisos, no caso deste estudo abordaremos 4 incisos em específico:

- “I -diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- V - Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

Esses quatro pontos traduzem grande parcela das atividades da gestão municipal no Brasil, ou seja, empregando o diagnóstico e formulando um planejamento para: antever as atitudes necessárias, promover o interesse da população, e apresentar o “lixo” não como algo indesejável, mas como insumo da cadeia produtiva e demonstrando quais as consequências de um pensamento “predatório” para o meio ambiente por meio de uma educação ambiental prévia. Para Torres (2008), os RSU fazem parte de um ciclo industrial, gerando renda por meio do beneficiamento desses materiais e pôr fim a especificação dos processos de manejo de RSD incluindo limpeza urbana e disposição do lixo.

Ainda de acordo com a lei 12305/10, é de competência da prefeitura o manejo de resíduos em locais públicos, certificando-se da limpeza em locais de traslado, como em bairros comerciais como o Centro da Cidade, segundo o inciso V do art. 19. Em adendo, Freitas (2013) cita que a prefeitura deve se ater aos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, sendo eles provenientes de pequenos geradores, apresentando baixa complexidade para beneficiamento. Logo, a gestão municipal deve estar ligada a todo o fluxo de gestão desses materiais até a sua disposição, sendo somente possível, quando o diagnóstico do cenário atual é visualizado, por meio de análise

quanti-qualitativas, podendo assim rever atos ineficientes. Ao encontro disso Torres (2008) caracteriza o início da gestão municipal como:

“À redução da geração dos resíduos sólidos urbanos deve ser utilizada como a principal ação do agente público na PGIRSU*. Para esta finalidade é preciso que seja desenvolvido um plano de educação ambiental, no qual possam estar inseridos três momentos distintos e dependentes: a informação, a aplicação da coleta seletiva e a continuidade na devida destinação dos resíduos gerados.”

Nesse ponto Torres (2008) e Abramavoy Ricardo (2013) convergem no intuito da ação do poder público como instrutor e realizador de atividades em conjunto com a sociedade, desenvolvendo ações de cunho ambiental indicando a existência de um ciclo produtivo que tem como objetivo a valoração dos resíduos.

Todavia o que se percebe é um processo em muitos casos enviesado. Salvador (2012) cita a falta de acompanhamento do agente público nesse processo se atendo a procedimentos de “caixa preta”, como a varrição, roçada e capina de vias e logradouros públicos; limpeza de praias, limpeza pré ou pós-eventos e pintura (caiação) de meios fios como exemplifica CEMPRE (2010) as quais são ações operacionais de grande importância, mas que não apresentam caráter estratégico, sem o ciclo de gestão completo, tornando se momentâneas.

Para Salvador (2012) em decorrência dessa negligência o retorno sócio econômico, apresentado por meio da inclusão de catadores é perdido, ocasionando a marginalização do processo de coleta. Outro fator importante a ser levantado é a visão do órgão público como gerador de resíduos, pois para Abramavoy Ricardo (2013) isso geraria eficiência no ciclo, e auxiliaria PGIRS a unir as gestões municipais em torno dos consórcios intermunicipais, visando otimizar recursos, o que beneficia, do ponto de vista regional, a cidade de Fortaleza, visto que está possui uma das maiores produções *per capita* da região nordeste. Segundo dados do SNIRS (2015) a geração de resíduos gira em torno de 1,91 kg/hab/dia, consolidando-a como uma grande geradora de resíduos, levando a prefeitura a operar de forma planejada, a longo prazo como é o caso do plano fortaleza 2040, na qual a abordagem de resíduos é estruturada em foco com a sustentabilidade. Nesse documento, encontram-se, quatro pontos de relevância no processo de disposição dos resíduos, sendo eles dispostos a seguir

A disposição de quaisquer resíduos no solo, sejam líquidos, gasosos ou sólidos, só será permitida mediante comprovação de sua degradabilidade e da capacidade do solo de auto depurar-se levando-se em conta os seguintes aspectos:

- I. Capacidade de percolação;
- II. Garantia de não contaminação dos aquíferos subterrâneos;
- III. Limitação e controle da área afetada;
- IV. Reversibilidade dos efeitos negativos.

Logo, percebe-se uma Prefeitura buscando parametrizar suas atividades no que tange à disposição final, em conformidade com as leis de sustentabilidade, além de promover a educação ambiental e fomentar a coleta seletiva vinculando essas competências a SEUMA*. Além disso, com intuito de tornar esse planejamento financeiramente viável, cria-se o FUNDEMA, com recursos inteiramente voltados a execução do manejo ambiental * profissionalizando assim a gestão. Como já explicitado anteriormente o manejo dos RSU inicia-se com a segregação destes em categorias, e é justamente neste ponto que a cidade de Fortaleza faz um *benchmarking* com o projeto “PONTO VERDE”, no qual a coleta é referente a entrega voluntária de resíduos segregados corretamente em locais específicos. No caso de Fortaleza, denominados de ECOPONTOS. Ao entregarem os resíduos nos ECOPONTOS, os munícipes são ainda beneficiados com descontos nas contas de energia e vantagens no sistema de transporte público. Com esse advento a prefeitura busca maior integração dos residentes da região e diminuir os custos com eventuais limpezas públicas.

No entanto, para Mendonça Filho (2013), os sistemas de entrega de resíduos, pontos de entrega voluntária (PEV’S), são onerosos e ineficazes para a realidade brasileira, pois o volume de entregas é imensamente menor do que o volume coletado “porta a porta”. Além disso, o autor ressalta que ainda existem custos para a manutenção e segurança desses locais.

É interessante salientar que a cidade em estudo possui coleta convencional, e coleta seletiva, apresentando esta última quatro formas de execução, como classifica Grimberg e Blauth (1998):

- a) Porta a Porta
- b) PEV’S
- c) CATADORES
- d) ASSOCIAÇÕES DE CATADORES

Ou seja, graças as suas dimensões e quantidade de material produzido esses mecanismos coexistem e o desafio é a interação “saudável” entre esses meios agregando sustentabilidade e forma de geração de renda sendo estas visualizadas em um planejamento institucional, fazendo o que segundo Ricardo Abramavoy (2013) é o modo mais eficaz de se construir as redes Inter organizacionais e a economia solidaria entre os elementos dessa cadeia, sendo o objetivo desse trabalho montar o panorama sobre a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares, sendo esta abordada com detalhamento em seus modais convencional e domiciliar, além de visualizar quais daquelas ferramentas estão sendo empregadas pela gestão

3 PESQUISA EXPLORATÓRIA

3.1 – METODOLOGIA

O presente estudo busca realizar uma análise dos dados de coleta e manejo dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais⁷ referentes à cidade de Fortaleza. Por meio de tal análise, espera-se agregar valor a esse processo, gerando riqueza e fomentando a Sustentabilidade.

Para que tal objetivo seja alcançado, fez-se uso de uma pesquisa de natureza exploratória, uma vez que para Gil (2008) o foco desta pesquisa é investigar assuntos pouco conhecidos, possibilitando a construção de alternativas ao problema estudado. Além disso, o autor complementa, afirmando que essa metodologia apresenta três espécies de elementos em sua constituição: o levantamento bibliográfico, a entrevista e o estudo de caso, onde este último apresenta um maior foco no entendimento da questão em análise.

Tendo em vista a estrutura da pesquisa, Andrade (2010) aponta o delineamento como forma de planejamento do estudo, em convergência com Gil (2008) que conceitua o delineamento ou *design* como a etapa de execução, qualificando-a mediante os procedimentos usados para obtenção dos dados, possibilitando ainda, segundo Raupp (2003), subdividi-los em dois grandes grupos: os que fazem uso de dados impressos, como pesquisas documentais e bibliográficas, e os que se utilizam de experimentos ou conhecimentos pessoais, sendo este o perfil do presente estudo, uma vez que, foi realizada uma pesquisa de campo.

A escolha pelo método da pesquisa de campo fora efetuada graças a quantidade de elementos envolvidos e a necessidade de aprofundamento dos dados. Para Gil (2008), a pesquisa de campo é uma ferramenta flexível, que possibilita reformular os objetivos ao longo da pesquisa, e cujo interesse de estudo enfatiza uma comunidade. O estudo de caso, nesta monografia, se apresenta por meio do foco direcionado às ações da

⁷ Estão sob competência da Prefeitura os resíduos sejam eles domiciliares/residências produzidos com a limitação até 100 litros ou 50kgs de lixo por dia, sendo seus produtores considerados pequenos geradores.

Prefeitura de Fortaleza em conjunto a sociedade civil, no que tange a coleta e manejo dos resíduos sob sua competência.

Para Andrade (2010), a pesquisa de campo, aliada ao estudo de caso, propicia o aprofundamento qualitativo sobre as informações obtidas, já para Gil (2008) esse fato gera ferramentas fidedignas de avaliação, além de gerar maior participação do pesquisador e dos agentes envolvidos apresentando as principais dificuldades na execução de atividades relacionadas ao estudo e ao problema abordado, além de fornecer dados embasando possíveis alternativas de melhoria. Para Gil (2008) o estudo de caso é uma forma única de obtenção de conhecimento, todavia, este processo, em virtude de sua pouca rigidez metodológica, as singularidades deste caso devem ser respeitadas.

O estudo conta com informações fornecidas pela ACFOR E SEUMA referentes à coleta e manejo de resíduos referente aos anos de 2015 e 2016. Além disso, realizou-se uma visita ao local onde está sendo em implantação o projeto RECICLA FORTALEZA na cidade, onde coletou-se mais informações referentes à sua execução. Com isso a pesquisa visa analisar o cenário atual e os desafios de implementação de políticas públicas na cidade.

3.2 Estudo de Caso

O estudo de caso terá como objetivo apresentar as estruturas de planejamento da gestão e expor quais as relações entre os agentes envolvidos averiguando sua aplicabilidade. A regulação inicial referente ao manejo e coleta de resíduos tem como base a lei 11.445/07 que normatiza a Universalização de Saneamento Básico. Nessa lei ficam instituídos os princípios de sustentabilidade, sendo esta a base para a lei 12305/10, a qual fundamenta os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS).

Vale ressaltar que o PMGIRS é elemento do plano municipal de Saneamento Básico (PMSB), sendo estruturado de modo a prover o desenvolvimento social e sustentável. Tendo o PMSB como critério, o PMGIRS de Fortaleza foi estruturado conforme explicitado pela figura 8.

Figura 7 – Estrutura de elaboração do PGMIRS

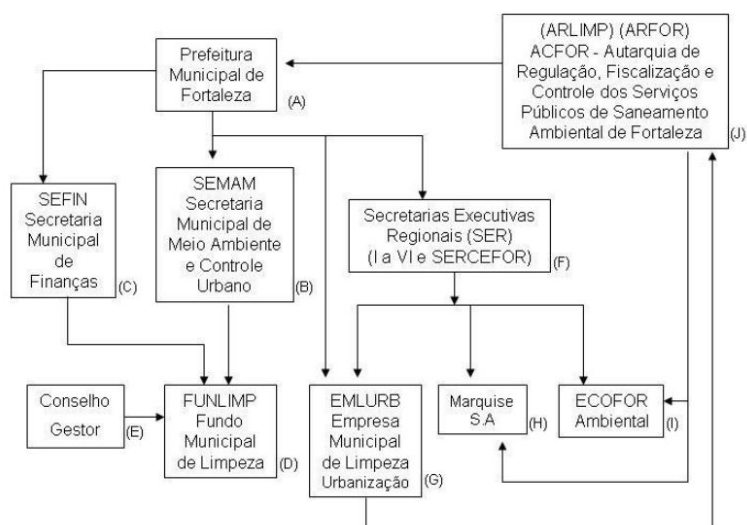


Fonte: SANETAL (2012)

A figura acima apresenta o formato de elaboração do PGMIRS de Fortaleza, o qual fora idealizado por uma empresa de consultoria ambiental, a SANETAL, em parceria com as secretarias municipais vinculadas ao meio ambiente, sob a coordenação da AUTARQUIA DA REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (ACFOR). O organograma acima indica o uso de um planejamento embasado em informações gerenciais e potencialidades de cada órgão, desenvolvendo três relatórios preliminares antes da entrega final do PGMIRS, o qual faz emprego de cenários diferentes na gestão de Fortaleza, tendo em vista o longo prazo do projeto.

Em virtude da elaboração do PGMIRS, a prefeitura de fortaleza teve acesso ao diagnóstico da coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares da cidade, o qual demonstrou que, quase 99% dos resíduos gerados na cidade foram coletados, com base nos dados do IBGE (2010), desempenho bem superior à média do Estado (75%). Quanto à estrutura da coleta de resíduos, a cidade se estruturou de modo a melhor coordenar essas ações, uma vez que a gestão foi descentralizada o que concedeu maior autonomia às secretarias envolvidas e às empresas executoras do processo de gestão.

Figura 8 – Estrutura de Gestão e Manejo com base no PGMIRS



Fonte: SANETAL (2012)

Por meio do fluxograma acima pode-se ter uma visão sobre a descentralização das atividades, conforme mencionado anteriormente. Dentro desse escopo, tem-se o processo iniciando na Prefeitura de Fortaleza (ponto A) passando pelas secretarias, as quais são responsáveis por coordenar as ações nas regionais. Vale ressaltar uma modificação nesse panorama, a SEMAM transformou-se em SEUMA, por meio da Lei Complementar nº 0137, de 8 de janeiro de 2013⁸ passando a ser uma das secretarias que, em conluio com a SEFIN, organiza o FUNLIMP (ponto D), fundo instituído por meio da lei municipal 8621/02 com a meta de financiar ações de cunho educacional e de melhorias no manejo dos resíduos. Tal fundo, é então gerido por um conselho gestor (PONTO E), composto por secretários da SEFIN e SEUMA, gestores das regionais e representantes da sociedade civil.

Ao nível de execução e controle têm-se as regionais (ponto F) com o objetivo de fiscalizar as empresas responsáveis pela realização do manejo e disposição final dos resíduos em suas respectivas áreas. As seis regionais são subdivididas em 25 Zonas Geradoras de Lixo, dentro dos 114 bairros existentes no município de Fortaleza. Nesse contexto, têm-se como empresas de execução a ECOFOR, a MARQUISE E a EMLURB sendo esta última (PONTO G) uma empresa pública, a qual segundo o

⁸ <http://legislacao.fortaleza.ce.gov.br/images/6/60/LeiComp137-13.pdf1-4.pdf>

PGIMRS ficaria responsável pelos serviços de manutenção de locais públicos, além do controle da geração de resíduos por parte dos grandes geradores.

Já no (PONTO I) apresenta-se a ECOFOR, uma empresa pertencente ao grupo Marquise Ambiental, a qual é detentora de uma concessão exclusiva de 20 anos, com possibilidade de renovação por igual período, sobre os serviços de limpeza urbana. Esse direito foi adquirido por meio de uma concorrência pública 001/2002, cujo contrato, firmado com o município, é no valor de 1.718 bilhões de reais. A composição de seus serviços vai da coleta ou recebimento dos resíduos até a disposição final destes materiais. O quadro a seguir toma como base o PGMIRS e exemplifica alguns dos serviços realizados pela EMLURB e ECOFOR.

Quadro 1 – Serviços de limpeza Urbana realizados por EMLURB e ECOFOR

EMLURB	ECOFOR
Limpeza de bocas de lobo;	Coleta Manual de Resíduos Domésticos
Controle de pragas e doenças fitossanitárias;	Desenvolvimento de programa de Educação Ambiental
Pintura de meio fio;	Desenvolvimento de Programa de Comunicação, Consultoria e Pesquisa Social
Limpeza de Córregos;	Coleta de Pontos de Lixo
Roçagem;	Coleta de Entulhos
Varrição;	Transporte dos Resíduos da Estação de Transbordo do Jangurussu ao ASMOC
Capinação e Podação;	Operação de 25 PEV'S
Fiscalização dos Grandes Geradores.	Varrição de Orla Marítima e Calçadão.

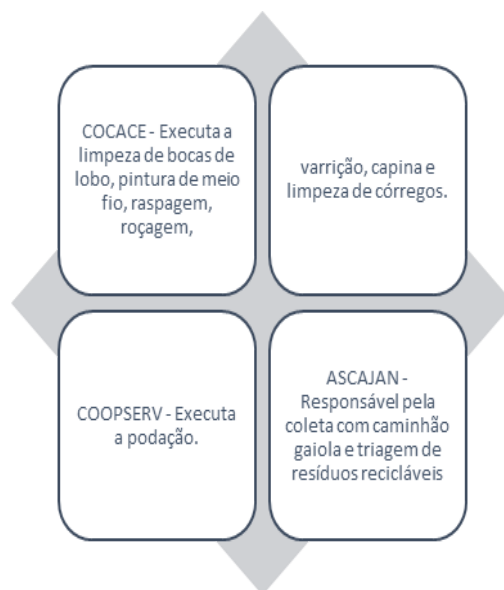
Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: SANETAL (2012)

No que tange à disposição final, a ECOFOR faz uso da estrutura do grupo MARQUISE AMBIENTAL, responsável por administrar e operacionalizar o Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia (ASMOC), o qual atende, simultaneamente, as cidades de Fortaleza, Caucaia, Aquiraz e Eusébio recebendo mais de 5.500 toneladas

por dia, tendo a cidade de Fortaleza parcela majoritária nesse montante, segundo o jornal o Povo⁹.

Fechando o ciclo de planejamento do PGMIRS, tem-se a Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (ACFOR), que em convênio com a EMLURB avalia a situação, os resultados encontrados na gestão de resíduos na cidade, repassando os dados à gestão municipal, viabilizando ações de correção do planejamento, e instituindo melhorias ao processo. Outro aspecto importante, é que em virtude das várias frentes de execução da Limpeza Urbana, outras empresas são contratadas pela ECOFOR e EMLURB para realizarem serviços complementares, conforme explicitado na Figura 10 apresentada a seguir.

Figura 9 – Empresas Prestadoras de Serviços Complementares de Limpeza Urbana



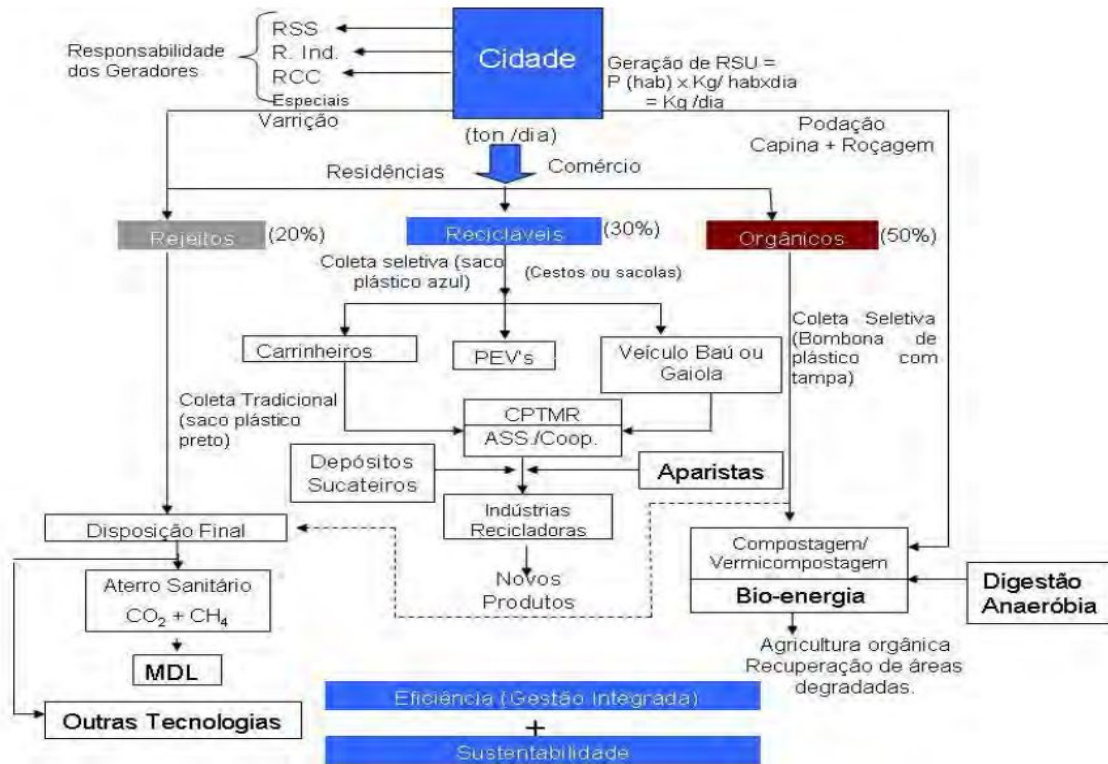
Elaborada: Menezes, D.A.M Fonte: SANETAL (2012)

Com isso, apresentam-se várias prestações de serviços dentro do manejo de resíduos, sendo necessária a coordenação destas ações, para que elas venham a compor um sistema conciso e eficaz, e que agregue valor a cadeia de pós-consumo. Nesse

⁹ <http://www.opovo.com.br/jornal/dom/2017/02/tendenciasustentabilidadeonegocio.html?m=0>

sentido, o PGMIRS desenvolve um modelo teórico de integração, o qual deve ser executado. Tal modelo é descrito na Figura 11 apresentada a seguir.

Figura 10 – Modelo Teórico de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.



Fonte: SANETAL (2012)

Nesse modelo, a prefeitura se responsabiliza pela integração das ações de limpeza urbana, ficando também explícito a responsabilidade de manejo de materiais por parte dos grandes geradores, como regulamenta a lei Municipal nº 8.408 de 24 de dezembro de 2009, que em seu art. 1º classifica esse perfil como o de agentes produtores de resíduos em quantidade maior que 500kg/m³, ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100L ou 50 kg/dia, independentemente de sua origem ter sido residencial, comercial ou industrial. Dito isso, tem-se que o modelo supracitado subdivide a coleta e o manejo, realizado pela prefeitura, em residencial e comercial, sendo que este último deve ser embasado nos limites estabelecidos pela lei 10340/15. Em seguida, a coleta é realizada apresentando uma divisão na composição dos resíduos em três grupos com as seguintes estimativas: Rejeitos (20%), Recicláveis (30%) e Orgânicos (50%).

Os rejeitos representam o estágio final dos resíduos, ou seja, são materiais que não podem ser reintegrados a cadeia produtiva, pois não possuem potencial energético. Em virtude disso, se faz necessário dispô-los de modo correto, direcionando-os ao Aterro Sanitário para que tenham funcionalidade mediante o uso de tecnologia, como por exemplo, a geração do gás biometano.

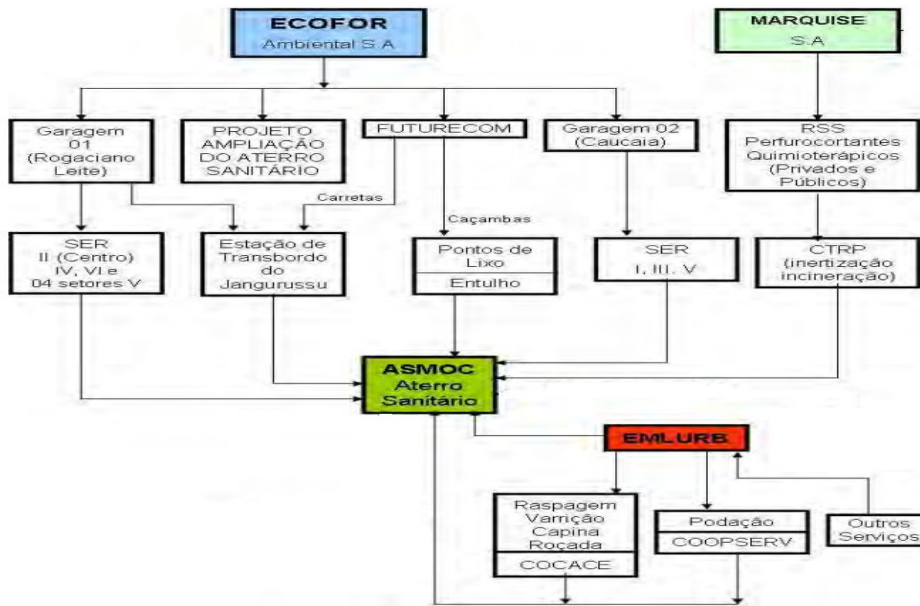
Tendo em vista os materiais recicláveis, o cenário é mais complexo, sendo que nesse modelo, existem três formas de coleta de recicláveis na cidade de Fortaleza: os Carrinheiros, no caso os catadores de lixo autônomos, os PEV'S, os quais são representados pelos ECOPONTOS e o Veículo Baú ou gaiola, sendo este responsável pela coleta porta a porta. Dentro desse contexto, a prefeitura apresenta uma modificação de postura no que se refere à forma predominante na estrutura de coleta domiciliar, com o objetivo de diminuir a coleta convencional e, por meio da educação ambiental, tornar os ECOPONTOS como sendo a principal modalidade de recebimento de resíduos.

Por fim, com maior percentual de participação na composição da coleta de recicláveis, tem-se os materiais orgânicos, os quais usam a compostagem como forma de produção de bioenergia, auxiliando ainda na restauração de áreas deterioradas e na agricultura orgânica. Ainda nesse modelo, tem-se a limpeza de locais públicos, como varrição¹⁰ e poda¹¹, a qual é executada juntamente com a coleta domiciliar, os quais, em virtude dos materiais coletados, são encaminhados à disposição final adequada. Como exemplo, tem-se a poda que origina resíduos orgânicos, os quais são enviados a compostagem ou. Dada essa apresentação é importante reforçar o caráter de esboço do modelo, pois fora idealizado em 2012 sendo assim suscetível a alterações. De modo a operacionalizar essa integração originada pelo PGMIRS, a ECOFOR MARQUISE e a EMLURB, juntamente com as empresas prestadoras de serviços complementares, como a CFOR, FUTURECOM, COCACE e COOPSERV, desenvolveram um ciclo operacional, indo da coleta domiciliar à disposição final.

¹⁰ É uma limpeza manual ou mecanizada objetivando a remoção dos resíduos dispostos nas vias públicas. Marquise Ambiental (2017)

¹¹ É o ato de se retirar parte de plantas, arbustos e árvores, cortando-se ramos, rama ou braços inúteis. Pode ser periódico. Marquise Ambiental (2017)

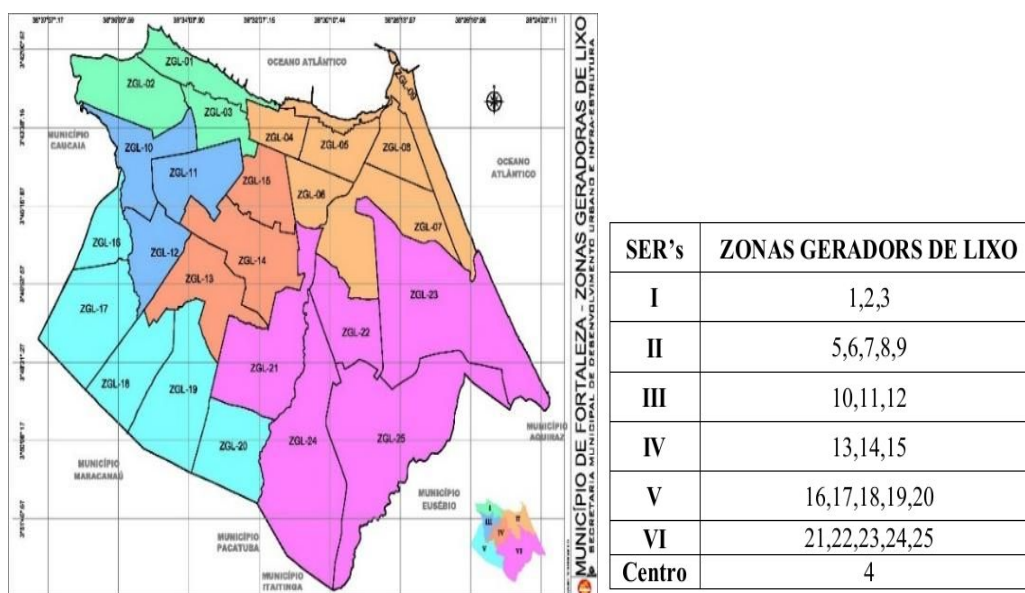
Figura 11 - – Caracterização Operacional



Fonte: SANETAL (2012)

Por meio desse fluxograma são exibidas as competências de cada agente dentro da execução, demonstrando a necessidade de integração dessas frentes, para que o processo evite ao máximo a ineficácia e o surgimento de custos adicionais. De modo a integralizar suas ações e ter melhor controle, a prefeitura de Fortaleza, por meio das Regionais, segregou seu território em 25 Zonas Geradoras de Lixo. Tal medida, possibilitou a implantação de rotas que beneficiassem a realização da coleta, como mostra o mapa a seguir.

Figura 12 - Zonas geradoras de lixo e regionais onde estão localizadas



Fonte: Emlurb (2010)

A criação das Secretarias Executivas Regionais (SER's) fora estabelecida em 1990 de modo a atender as demandas administrativas de determinada região da cidade, inclusive a de limpeza urbana. Inicialmente, o município de Fortaleza possuía 6 SER'S, alterando esse número, a partir de 2007, com a criação da sétima SER, referente ao bairro do Centro. Criadas as SER'S, o município desenvolveu unidades de planejamento de coleta denominadas ZGL'S, tomando como base a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) para a sua delimitação.

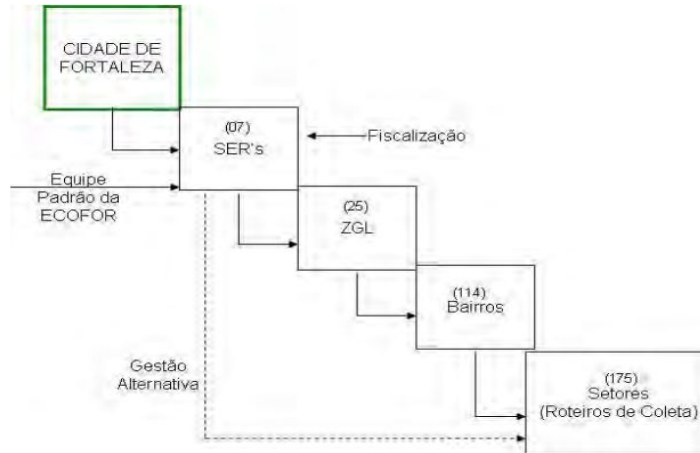
Essas Zonas, criadas pelo Departamento de Limpeza Urbana (DLU), atualmente chamada de EMLURB, tem como sustentação, para o processo decisório, os princípios da PNSB tais como a localização de Bacias e Sub-bacias Hidrográficas para evitar a contaminação destes locais, verificando sempre quais os impactos das intervenções do município e de terceiros por meio do licenciamento ambiental. Posta essa estrutura municipal, a ECOFOR utiliza as formas de coleta, porta a porta e PEV'S, as quais serão detalhadas a seguir.

3.3. MODELOS DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES E PONTO DE LIXO

Responsável pela maior parcela dos resíduos dispostos na cidade de Fortaleza, a coleta porta a porta tem seu formato idealizado por meio da "roteirização", gerando um

padrão para a rota de seus caminhões coletores, conforme pode ser verificado na figura a seguir.

Figura 13 – Modelo de gestão domiciliar porta a porta



Fonte: Sanetal (2012)

Tendo em vista a estrutura descrita acima, foram estabelecidos 175 roteiros de coleta convencional com foco domiciliar/comercial abrangendo os 114 bairros de atuação. Dentro desses setores, o controle das rotas é realizado por um Sistema de Monitoramento de Coleta de Lixo (SMCL) que repassa os dados em tempo real a ECOFOR, ACFOR E EMLURB, impedindo qualquer desvio de rota.

Foto 1 – Caminhão Basculante realizando Coleta Convencional



Fonte: Autor

Pelas fotos apresentadas acima, é visível a identificação da ZGL à qual pertence o veículo, além da sua numeração dentro da frota. A partir desses dados, o residente pode, em caso de irregularidade, acionar o SAC da organização, que usa esses dados como meio de identificar o transporte, para que a correção dos erros apresentados seja realizada. Esse modelo de coleta é “pago” pela Prefeitura mediante a quantidade de resíduos coletados e não por quilometro percorrido, o que, segundo a cartilha de limpeza entregue pela¹² SEUMA, leva a uma maior efetividade na execução, evitando que pontos da rota não recebam a coleta adequada. Vale ressaltar que, obedecendo horários e dias específicos, a coleta convencional acontece de Segunda a Sábado, usando como parâmetros as ZGL’S e destinando os resíduos aos locais corretos, como detalha a Figura 12.

Além desse tipo de veículo, a ECOFOR conta com caminhões compactadores, os quais aumentam o volume da coleta e destinam materiais já compactados a ASMOC, facilitando a pesagem e disposição no aterro. Ainda como forma de atender a demanda de locais com estrutura deficitária, a empresa dispõe do programa Gari comunitário ou Moto Gari, que, segundo a Marquise (2017), essa iniciativa tem como objetivo dar suporte às comunidades onde o acesso de veículos coletores é dificultoso. Assim, o Gari comunitário, que é integrante daquela comunidade, atua como um agente facilitador, recolhendo o lixo das residências e direcionando-o a microcoletores ou contêineres.

Com isso, a empresa busca, em conjunto com o programa ECOCIDADÃO, proporcionar uma conscientização socioambiental aos moradores e divulgar os benefícios do descarte correto do lixo, evitando problemas vinculados ao seu acúmulo, tais como os “pontos de lixo”. Segundo a SANETAL (2012), nestes locais são “jogados” resíduos de diversas origens, desde materiais residenciais a entulhos provenientes de construção.

¹²Link da cartilha sobre limpeza pública entregue pela SEUMA
<http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.php>

Foto 2 – Pontos de Lixo na Praça da Gentilândia SER III



Fonte: Autor

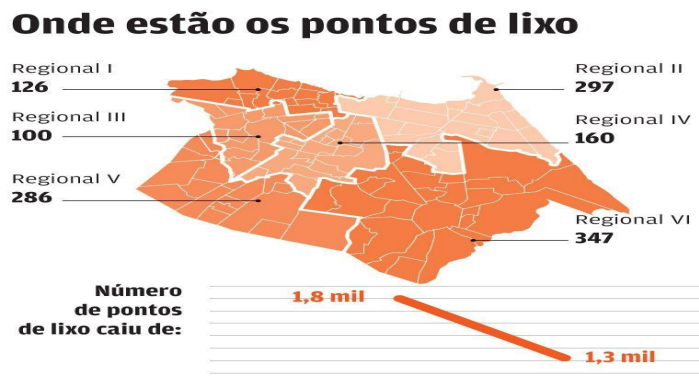
Foto 3 – Ponto de Lixo SER I Rua Olavo Bilac



Fonte: Autor

Os pontos de lixo vêm se espalhando pela cidade de Fortaleza. Segundo levantamento realizado pela Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), no ano de 2016 existiam 1316 “pontos de lixo mapeados”, como apresentado no mapa abaixo.

Figura 14 – Mapa de localização dos pontos de lixo



Fonte: <http://www.profresiduo.com/news/1730/19/fortaleza-lei-do-lixo-gera-10-multas-por-dia-em-um-an>
[o](#)

Segundo Barsi (2009), essas “rampas de lixo” são fruto da falta de consciência ambiental dos munícipes, ocasionando problemas como entupimento de bocas de lobo, e proliferação de doenças. De modo a combater essa destinação inadequada foi instituída a coleta especial urbana (CEU), sob responsabilidade da ECOFOR, sendo desvinculada da convencional.

Em 2015 foi aprovada a lei 10340/15 que regulamenta o manejo de resíduos por parte dos grandes geradores, com isso a prefeitura almeja responsabilizar legalmente, esses causadores pelas destinações incorretas, e diminuir o uso da CEU. Para Albert Gradvohl¹³ a CEU tenta solucionar um problema histórico de destinação, onde para isso, teve sua capacidade acrescida em 37% entre os anos de 2007 a 2012, contando com um orçamento mensal de R\$ 4.775.000,00. Todavia, apesar da montagem dessa infraestrutura o que realmente aconteceu foi um agravamento do problema, pois se instaurou uma questão de “cultura de lixo”, ou seja, para Albert Gradvohl, as pessoas se acostumaram ao recolhimento da CEU e por isso não buscam se adequar ao parâmetro das coletas convencionais ou coletivas.

Para modificar esse cenário, a Gestão municipal vem reduzindo de modo programado a CEU, diminuindo o número de caçambeiros terceirizados a cada ano. Segundo o presidente da Associação de Caçambeiros de Fortaleza, José Augusto Eloi¹⁴, no biênio 2016-2017 houve redução de 250 para 120 veículos terceirizados. Para Albert Gradvohl, o aumento desse tipo de investimento, acabaria, no médio prazo, por tornar-se inviável, uma vez que elevaria demais os custos da prefeitura, sendo indispensável o repasse dessa competência de manejo aos grandes geradores, quando for o caso.

¹³ Coordenador especial da Limpeza Urbana em Fortaleza, em entrevista ao Jornal o Povo em 15/05/17
<http://www.opovo.com.br/jornal/cotidiano/2017/05/ruas-ainda-acumulam-mais-de-mil-pontos-de-lixo.html>> Acesso em 05/06/2017

¹⁴
<http://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2017/05/doisanosaposleifortalezatemmaisdemilpontosedelixo.html> > em 05/06/2017

Como alternativa às coletas convencionais ou à CEU, as quais possuem altos custos ao erário, a Prefeitura desenvolveu o programa RECICLA FORTALEZA, no ano de 2016. Tal programa é resultado da busca pela integração no gerenciamento de coleta de resíduos realizado na cidade, induzindo os munícipes a participarem do processo, por meio da bonificação de entrega voluntária. Ainda para Albert Gradvohl, o planejamento, de médio a longo prazo, é que a CEU seja substituída pelos ECOPONTOS, locais de descarte correto.

3.3.1- CONCEITO E FUNCIONAMENTO DO RECICLA FORTALEZA

Segundo a SEUMA (2017), o programa RECICLA FORTALEZA é componente do Plano de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos, o qual consiste em atender aos domicílios e pequenos geradores, tendo em vista não só a coleta de lixo como também a revitalização dos locais onde os ECOPONTOS forem implantados.

Nesse contexto, os Pontos Ecológicos de Pequenos Volumes (ECOPONTOS) são estruturas fundamentais das ações, pois estes recebem o lixo advindo da separação seletiva de todas as ZGL'S da cidade de Fortaleza, sendo este um projeto ainda em expansão. Segundos dados da SEUMA, até maio de 2017, 25 ECOPONTOS¹⁵ já haviam sido instalados em todas as regionais da Cidade, e o objetivo é que este número suba para 47¹⁶ unidades de atendimento até o final deste ano.

Para Albert Gradvohl, os ECOPONTOS são uma das ferramentas efetivas de eliminação dos pontos de lixo, pois a partir da entrega espontânea ou induzida, em agregado ao repasse de competência aos grandes geradores, o programa RECICLA FORTALEZA usa de ações sócio ambientais para modificar a relação do munícipe com o lixo.

A partir da instalação do ECOPONTO, o residente pode usar do serviço, tanto para destinar corretamente seus resíduos como para obter bonificação pecuniária por meio do programa, uma vez que, em convênio com a ENEL e ETUFOR, são ofertados

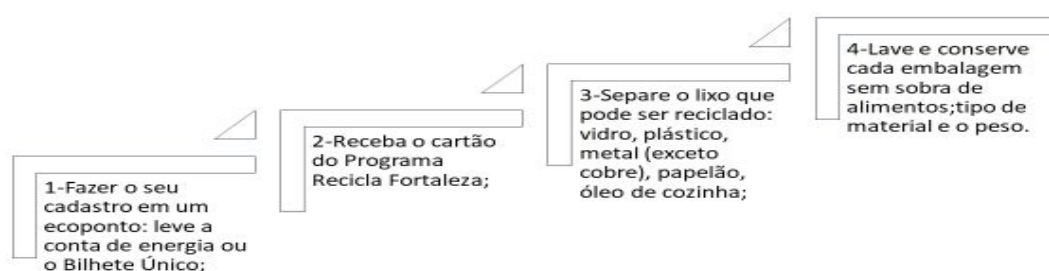
¹⁵ A Distribuição dos Ecopontos instalados segue nos anexos

¹⁶

<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeito-roberto-claudio-inaugura-25-ecoponto-de-fortaleza>>
Acesso em 06/06/2017

descontos na tarifa de luz e no Bilhete Único. Para participar é preciso seguir um procedimento, o qual é detalhado no esquema abaixo.

Figura 15 – Cadastramento no RECICLA FORTALEZA e modo de entrega dos resíduos nos Ecopontos



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: SCSP (2012)

Logo, assim que finalizado o processo de cadastramento, e estando de posse do Cartão Recicla Fortaleza, basta que o beneficiário o apresente, juntamente com um documento de identificação, quando for realizar a entrega dos seus resíduos. Nesse momento, deve-se optar pelo desconto na tarifa de energia ou pelo valor de recarga no bilhete único.

Tendo em vista operacionalizar os Ecopontos a SCSP, responsável pela coordenação e instalação desses equipamentos, padronizou um *layout* físico e o modo de atendimento ao público, por meio de treinamento e capacitação dos operadores de cada localidade. Como forma de conhecer o funcionamento desses locais, durante a pesquisa, foram realizadas visitas a três unidades de Ecopontos (amostra superior a 10% da totalidade até o momento), em três regionais diferentes: Regional I Barra do Ceará.¹⁷

¹⁷ Local com maior Demanda de coleta domiciliar, e com grande déficit de atendimento a comunidade

Endereço: Rua Graça Aranha com Rua Wilcar Bastos Cavalcante: Regional III Pici¹⁸

Endereço: Rua Pernambuco (anexo à UFC, ao lado do número 600): Regional IV Bairro de Fátima¹⁹ Endereço: Avenida Luciano Carneiro com Avenida Eduardo Girão

Nessas visitas, três pontos foram observados: *layout*, atendimento e capacidade. O primeiro se refere à forma de organização e acondicionamento dos resíduos, limpeza do local e de suas proximidades, já o segundo inicia da premissa de capacitação dos operadores, os quais são responsáveis pelo adendo com equipamento e atendimento aos munícipes e pôr fim a análise da capacidade, onde buscou-se observar se há a utilização de 100% de sua estrutura ou se ocorre subutilização do equipamento pelos residentes.

Partindo do *layout*, verificou-se que todos os locais apresentam formato padronizado: identificam a Unidade/Regional a qual estão vinculados, usam lixeiras de grande porte para acondicionar os materiais recicláveis, diferentemente das bacias coletoras direcionadas aos entulhos e materiais orgânicos de pequenos geradores, além disso, utilizam contêineres onde ficam localizados os escritórios que abrigam os operadores dos Ecopontos e os fiscais da regional. Os dados sobre o funcionamento do ambiente estão em painéis espalhados pelo espaço, inclusive o valor, por quilo, referente aos produtos recebidos, conforme pode ser verificado pela análise das imagens exibidas a seguir.

Foto 4 – Contêineres de composição dos Ecopontos e Painéis informativos



¹⁸ Analisar a integração da unidade ali instalada ao Campus Universitário.

¹⁹ 1º ECOPONTO instalado no município, escolhido com intuito de estudar a estrutura após um ano de implantação.

Fonte: Autor

Todos os Ecopontos possuem portão único de entrada/saída, os quais são direcionados tanto a pedestres quanto a veículos, inclusive os de grande porte, sendo somente autorizada a entrada daqueles vinculados à Prefeitura. Tais veículos são responsáveis por levar o material coletado a Estação de Transbordo, a qual fica localizada no Bairro do Jangurussu. Outro ponto relevante é a distribuição dos resíduos no ambiente, no entanto, apenas o Ecoponto da regional IV permitiu a realização de fotos dessa distribuição, nas quais as sacolas de resíduos ainda se encontram no chão fora dos contêineres. Quanto ao ambiente externo, tem-se um local, sem acúmulo de lixo em seus arredores, o que demonstra a eficiência da coleta dos materiais e a adesão dos residentes quanto às coletas instituídas pela prefeitura.

Foto 5 – Contêineres e disposição dos resíduos dentro do Ecoponto Regional IV



Fonte: Autor

Quanto ao segundo ponto observado (atendimento), verificou-se que as unidades detêm uma equipe formada por no mínimo um operador, podendo apresentar dois em casos de maior demanda. Dentre os locais visitados, apenas a Regional IV possui dois operadores. Quanto à capacitação dos colaboradores, observou-se que estes se mostraram solícitos e bem instruídos, informando adequadamente sobre a estrutura do projeto e demonstrando a preocupação dos facilitadores em ensiná-los sobre o funcionamento do projeto como um todo, levando a compreensão sobre o processo. Não foram autorizadas fotos dentro do espaço reservado aos operadores ou fiscais da prefeitura.

No último aspecto em análise, é notável a utilização de mais de 80% da capacidade na Regional IV e uma média de 70% do atendimento nas outras duas bases visitadas, isso segundo informações repassadas por seus operadores, uma vez que dados específicos não foram disponibilizados pelas Regionais I e III. Como forma de controle, os Operadores constroem relatórios diários indicando o quantitativo de resíduos coletados ao final do expediente. Abaixo segue um histórico referente à coleta de resíduos realizada na Regional IV entre os dias 08 e 13 de maio deste ano.

Tabela 3 – Quantidade de Material recebido na segunda semana de maio

Material Coletado	SEG (08/05)	TER(09/05)	QUARTA(10/05)	QUINTA(11/05)	SEXTA(12/05)	SÁBADO(13/05)	Total Recebido (kg)
METAL	110	250	360	189	805	1.248	3.680,50
VIDRO	112	95	207	266	1.012	982,8	2.830,50
PLÁSTIC							
O	0	0	4,1	175	276	312	1.139
PAPEL	0	0	0	42	115	374,4	535,5
OUTROS	0	0	0	28	84	202,5	314,5
TOTALE							
M (KG)	222	345	567	700	2.292	3.120	7.246

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: Eco ponto Regional IV

Diante do cenário exposto na tabela 5, verifica-se que o fluxo de materiais de maior valor por quilo constitui também o maior quantitativo de entregas na unidade, e que a movimentação aumenta de forma exponencial aos finais de semana, os dias 11/05 13/05 ultrapassando a capacidade diária máxima instituída de 1,2 tonelada, conforme acordado no PGIMRS, o qual estabelece que em casos de saturação o recebimento de materiais deve ser encerrado até que haja a normalização.

Em suma, verifica-se uma expansão do projeto, por meio da instalação de novos equipamentos sendo essa a política adotada de modo a atender a demanda em sua totalidade. Dentre as regionais visitadas a regional III é a que apresenta menor número de estruturas, sendo duas no total, já a regional IV conta com três bases de recebimento e a regional I, em virtude da alta densidade demográfica e por apresentar-se como um ponto crítico na gestão de lixo domiciliar/residencial, possui quatro pontos de atendimento sendo também nesta SER que o primeiro Ecopolo será instalado.

Esse equipamento, segundo a premissa da gestão municipal, vem complementar o aspecto de integração na cidade. Contando com os Ecopontos, como base de recebimento, esse novo projeto tem como objetivo desenvolver a responsabilidade compartilhada, incentivando a coleta seletiva e diminuindo a coleta corretiva (executada até por oito vezes na região) por meio de redes interorganizacionais e pelo uso da logística reversa.

Com esse foco, os Ecopolos integraram suas atividades às cooperativas de catadores da região e empresas usuárias da logística reversa dando alternativas de manejo ao resíduo recebido, gerando renda e economia solidária, tais indicadores são apresentados mensalmente a todos os entes envolvidos.

Por fim, com o cenário de gestão apresentado, esta monografia realizará na próxima seção uma análise dos dados referentes aos anos de 2015 a 2016, visando verificar a evolução do PGMIRS, identificando possíveis pontos de melhorias realizadas por sua adoção e também pontos críticos a serem corrigidos.

4 Análise e descrição dos dados

Com bases nas informações disponibilizadas pela ACEFOR e SEUMA, realizou-se a análise dos dados referentes ao biênio de 2015 e 2016. Na tabela abaixo verifica-se o

panorama durante o ano de 2015, apresentando a composição da limpeza urbana de responsabilidade do setor público, contendo dados sobre a coleta convencional e seletiva.

Tabela 4 – Constituição da coleta de convencional e coletiva do ano de 2015 em toneladas

COLET													
A 2015	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
Total de toneladas coletadas por mês	53.844,93	45.519,30	52.936,38	50.500,69	51.272,91	51.233,15	52.077,41	49.115,61	49.166,18	49.414,09	46.923,95	55.594,15	607.598,75
Percentual da Coleta Seletiva Mensal	0,9%	0,87%	0,89%	1,34%	1,09%	1,03%	1,02%	1,17%	1,00%	1,05%	0,95%	0,98%	1,02%
Percentual da Coleta Convencional Mensal	99,9%	99,91%	99,91%	99,87%	99,89%	99,90%	99,90%	99,88%	99,90%	99,90%	99,91%	99,90%	99,90%
Total em percentagem	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Os números demonstram a variação da coleta no decorrer do ano, onde se observa que nos meses de alta estação (janeiro, julho e dezembro), há um acréscimo na quantidade de resíduos coletados, indicando uma possível sazonalidade. Vale salientar que no mês de abril foi sancionada a lei 10340/15, a qual orienta o manejo de resíduos na cidade, estabelecendo que as ações apresentadas no PGMIRS sejam normatizadas. Entretanto com base nos números exibidos, vê-se que não houve influência imediata dessa lei, pois os números referentes à coleta seletiva não apresentaram uma variação expressiva, uma vez que tal modalidade só é responsável por 1,02% do total coletado em todo o ano.

Mesmo nos meses de alta estação, onde a quantidade de material coletado é maior que a média anual de 50.633,20 de toneladas, os valores vinculados à coleta seletiva se mostraram pouco acima da média anual de 0,85% desta categoria, ficando

em torno de 0,97% do material coletado nestes três meses. Portanto, verifica-se que esta modalidade de coleta ainda apresenta um baixo alcance.

Outra informação importante é o padrão na quantidade de resíduos recolhidos pela coleta pública durante o ano, levando em consideração o somatório dos modais de coleta convencional e seletiva averígua-se uma baixa variação no total de resíduos coletados durante o ano o que reforça que as ações de coleta instituídas pela prefeitura não alteram o alcance da coleta no cenário durante o ano. variando de 50,25% no primeiro semestre, para pouco mais de 49,75% no segundo. Sendo importante frisar que esse cenário ainda não contava com o programa Recicla Fortaleza, nem os Ecopontos instalados.

Além das duas modalidades de coleta citadas na tabela anterior, tem-se a CEU, principal forma de combate aos “pontos de lixo” da cidade de Fortaleza. Nessa modalidade, vem-se verificando a ocorrência de um investimento massivo²⁰ por parte do poder público. A CEU realiza uma coleta de maior alcance que a coleta convencional e seletiva, conforme pode ser verificado pela tabela a seguir.

Tabela 5 – Composição da CEU em 2015

Tipo de Resíduos(p/ton)	JANE	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Ponto de lixo	76.974,77	69.032,03	76.567,31	72.709,87	43.181,51	40.935,72	45.706,70	42.357,74	47.272,99	39.903,35	39.991,75	42.557,52
Entulho	29.738,89	28.718,68	29.239,49	27.161,55	16.904,89	15.409,88	14.334,40	13.360,49	12.988,70	18.291,36	16.803,51	15.877,23
Total Coleta Especial (p/ton)	106.713,66	97.750,71	105.806,80	99.871,42	60.086,40	56.345,60	60.041,10	55.718,23	60.261,69	58.194,71	56.795,26	58.434,75

Fonte: ACFOR

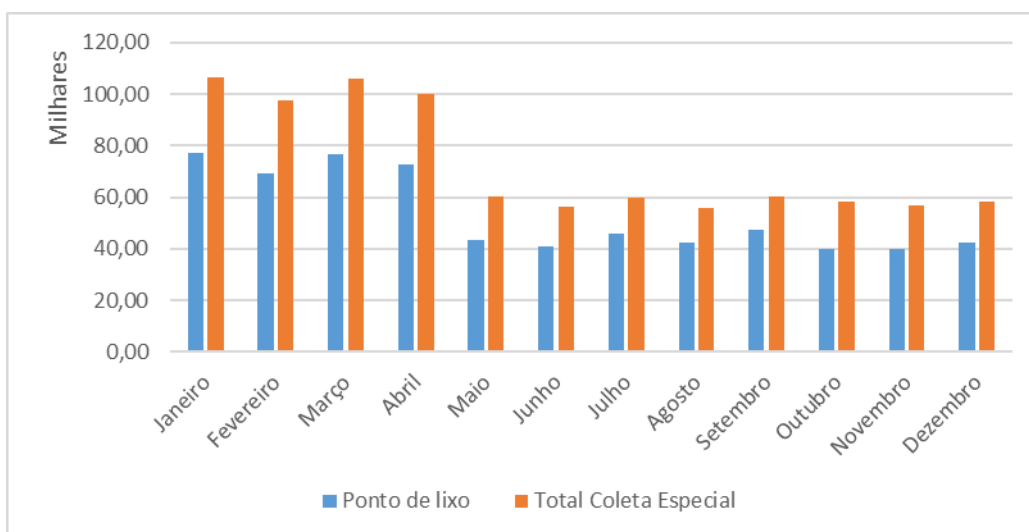
Por meio da tabela 2, pode-se observar que o mês de janeiro foi o que apresentou a maior coleta, onde mais de 106 mil toneladas de lixo foram coletadas, enquanto isso, o somatório do quantitativo de resíduos coletado pela modalidade convencional e seletiva não chega a 56 mil toneladas em dezembro de 2015. Esse resultado indica a expressividade da CEU na limpeza urbana a qual tem os pontos de lixo como seu

²⁰

<http://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2017/05/doisanosaposleifortalezatemmaisdemilpontosdelixo.html> chegando a R\$ 4.775.000 de investimento mensal.

componente de majoritário compondo mais de 70% da CEU, como demonstra o gráfico a seguir:

Gráfico 7– Composição dos Pontos de lixo dentro da CEU



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Em números absolutos, a coleta especial, durante o ano de 2015, foi responsável por coletar mais de 800 mil toneladas de resíduos, um valor altamente expressivo, visto que o somatório das coletas domiciliares e seletivas representa, aproximadamente, 69% deste valor. A seguir a tabela 4 apresenta os números absolutos das coletas convencionais/seletivas e da CEU, além do somatório mensal desses três modais:

Tabela 6 – Somatório dos modais de coletas CEU e convencional/coletiva em 2015

Tipo de Resíduos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NO V	DEZ
Coleta Urbana	10671	97750,7	105806,	99871,	60086	56345	60041	55718,	60261,6	58194,	95,2	58434
Coleta Especial	3,7	1	8	42	,4	,6	,1	23	9	71	6	,75
Coleta Domiciliar / Seletiva	53844		52936,3	50500,	51272	51233	52077	49115,	49166,1	49414,	23,9	55594
Fortaleza	,93	45519,3	8	69	,91	,15	,41	61	8	09	5	,15
											103.	
TOTAL	58,63	,01	,18	2,11	59,31	78,75	18,51	3,84	,87	8,80	21	28,90

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Com auxílio da tabela acima é possível visualizar a redução da CEU, resultado obtido a partir de um planejamento elaborado pela prefeitura. Ao término de 2015, a

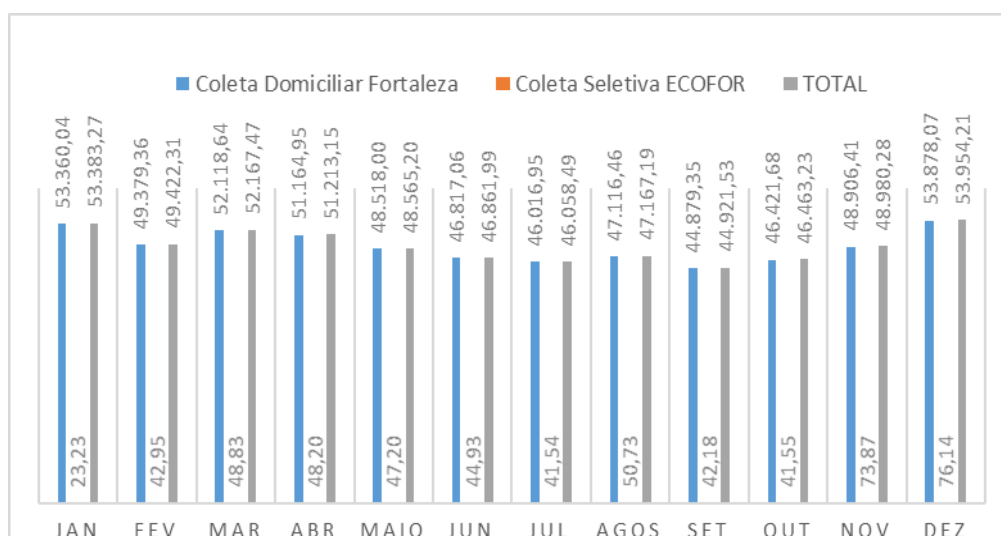
coleta convencional e seletiva se equipara, em números, à CEU, que finaliza o ano apresentando uma coleta, referente ao mês de dezembro, de 58.434,70 mil toneladas, o que ainda representa um alto impacto à coleta da cidade, uma vez que este quantitativo indica mais de 59% de todos os resíduos coletados pela administração pública.

Do ponto de vista da gestão, esses números ainda indicam uma parcela considerável das mais de 2.217.686,78 toneladas de material coletado em todos os modais. Todavia, com uma estrutura montada sob uma conjuntura de grande viés financeiro, e sentimento de ineficiência perante a população, a gestão redireciona suas ações estratégicas buscando equalizar os investimentos e reduzir custos desnecessários. Partindo dessa ideia, a gestão muda sua estrutura de coleta, ao redirecionar investimentos maiores para a coleta seletiva e conscientização ambiental, ferramentas implantadas pelo PGMIRS.

Com esse objetivo, a gestão municipal, no ano de 2016, muda sua composição de atuação, diminuindo as terceirizações (*outsourcing*) com o objetivo de reduzir custos contratuais com empresas de serviços complementares. Nesse mesmo ano, a prefeitura, em conjunto com a ECOFOR, lançou alguns programas, como a Escola Ambiental e o Recicla Fortaleza, este último ocorrendo por meio da instalação dos Ecopontos, proporcionando maior autonomia a gestão de resíduos recicláveis nas SER's e fomentando parcerias com algumas organizações, como a ENEL e a CAGECE, de modo a bonificar usuários do projeto.

Em virtude dessas mudanças, o serviço de coleta pública sofreu impactos significativos, uma vez que apresentou uma redução de seu alcance, em todos os modais, recolhendo ao final do período de 2016 o quantitativo de 1.617.787,74 toneladas de resíduos, uma redução de, aproximadamente, 27% em comparação ao exercício anterior. Tais dados podem ser melhor verificados pelo gráfico a seguir.

Gráfico 8 – Constituição da coleta de convencional e coletiva do ano de 2016 em toneladas.



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

O gráfico acima dispõe os dados mensais, referentes ao ano de 2016, e indica uma variação nos dois tipos de coleta, em comparação com o ano anterior. A coleta seletiva, por exemplo, exibe um diferencial expressivo, pois inicia o ano com números inferiores a 30 ton/mês, já ao término deste ano, alcança a marca de 76,14 ton/mês. Na tentativa de dar uma maior clareza a essas informações, montou-se uma tabela onde realizou-se uma comparação entre os dois anos, 2015 e 2016, usando dados tanto da coleta convencional quanto da PEV.

Tabela 7 – Comparativo entre os montantes coletados nos anos de 2015 e 2016

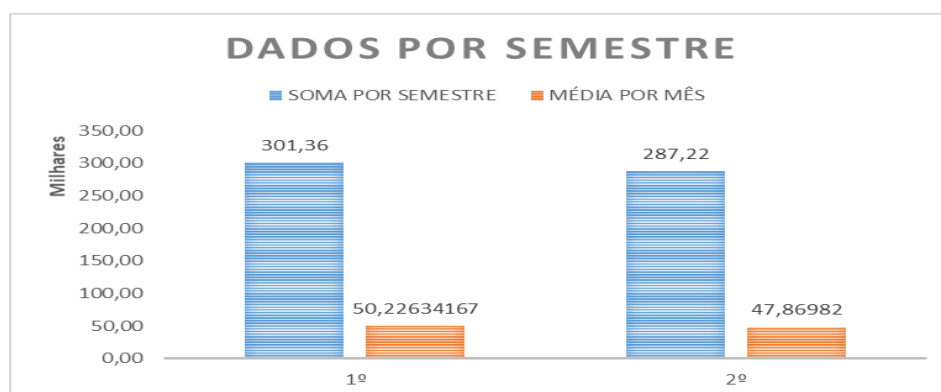
MÊS	COLETA SELETIVA/DOMICILIAR 2015	COLETA SELETIVA/DOMICILIAR 2016	VARIAÇÃO PERCENTUAL
janeiro	53844,93	53383,27	-0,8574
fevereiro	45519,3	49422,31	8,5744
março	52936,38	52167,47	-1,4525
abril	50500,69	51213,15	1,4108
maio	51272,91	48565,2	-5,2810
junho	51233,15	46861,99	0,0000
julho	52077,41	46058,49	-11,5576
agosto	49115,61	47167,19	-3,9670
setembro	49166,18	44921,53	-8,6333
outubro	49414,09	46463,23	-5,9717

novembro	46923,95	48980,28	4,3823
dezembro	55594,15	53954,21	-2,9498
TOTAL	607.598,75	636.311,12	4,7255

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

De acordo com a tabela acima, verifica-se que ocorreram altas variações na coleta, de um ano para o outro, destacando-se a variação positiva no mês de fevereiro (8,5%) e uma retração significativa no mês de julho de (11,5%). Esses dados exibem o alto impacto das ações adotadas pela gestão no ano de 2016, uma vez que neste ano se verifica um aumento de 4,7% na coleta, quando comparado com o ano de 2015, alcançando-se o montante de 636.311 toneladas de resíduos coletados por meio das modalidades de coleta seletiva e residencial. Outra particularidade do ano de 2016, é que este apresenta uma variação mais significativa no tocante à quantidade de resíduos coletados no primeiro e segundo semestre, comparativamente ao ano de 2015.

Gráfico 9 – Análise dos resíduos coletados por semestre em 2016.



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Pelo gráfico acima, verifica-se que houve uma variação negativa de 4,69% na quantidade de resíduos coletada no segundo semestre de 2016, em relação ao primeiro semestre deste mesmo ano. Além disso, ao se analisar, especificamente, a modalidade de coleta seletiva, verifica-se que esse comportamento decrescente também se confirma, no entanto, esta trajetória apresenta uma inflexão nos dois últimos meses.

Tabela 8 – Comparativo entre os dados da coleta seletiva

MÊS	COLETA SELETIVA 2015(ton)	COLETA SELETIVA 2016(ton)	VARIÇÃO PERCENTUAL
janeiro	49,07	23,23	-52,65946607
fevereiro	39,58	42,95	8,514401213
março	47,33	48,83	3,16923727
abril	67,77	48,2	-28,87708426
maio	55,83	47,2	-15,45763926
junho	52,59	44,93	-14,56550675
julho	53,08	41,54	-21,74076865
agosto	57,39	50,73	-11,6048092
setembro	49,02	42,18	-13,95348837
outubro	51,88	41,55	-19,91133385
novembro	44,47	73,87	66,11198561
dezembro	54,64	76,14	39,34846266
TOTAL	622,65	581,35	-6,632939854

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Portanto, apesar da adoção, por parte da gestão pública municipal, de medidas direcionadas à conscientização ambiental e à coleta seletiva, os resultados observados no ano de 2016 não foram favoráveis, uma vez que a quantidade de resíduos coletados por meio da modalidade de coleta seletiva apresentou uma contração, comparado ao ano de 2015.

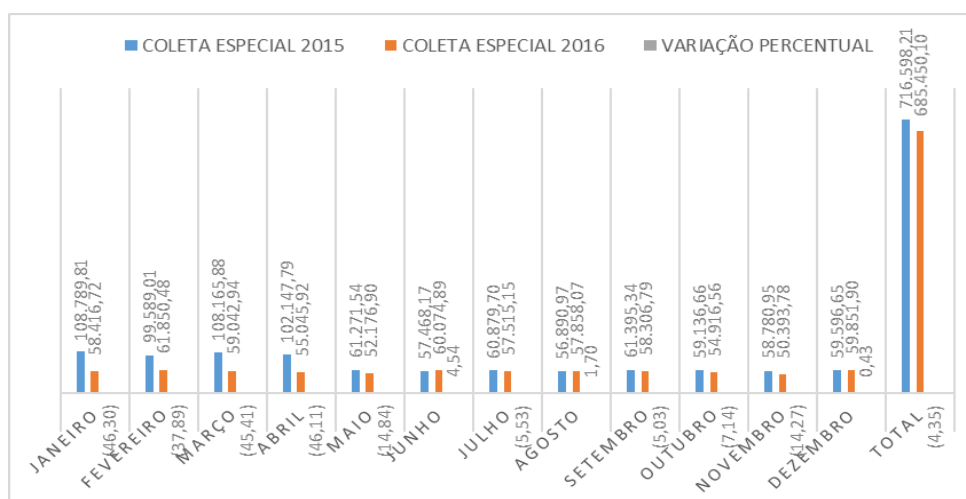
Em oito, dos doze meses do ano de 2016, a quantidade de resíduos coletados foi inferior, quando comparado ao ano de 2015, inclusive no mês lançamento do programa Recicla Fortaleza (maio de 2016). Portanto, observou-se que no ano de 2016, mesmo com a implantação do programa Recicla Fortaleza e das instalações dos Ecopontos, houve um encolhimento na quantidade de resíduos coletados de 6,36%.

Esse resultado pode ser explicado pelo enxugamento da máquina pública, fato que influenciou não só as ações na gestão da coleta domiciliar, como os projetos na coleta seletiva. Vale ressaltar, que nos dois últimos meses do ano de 2016, verificou-se uma mudança significativa no panorama da coleta de resíduos por meio dessas duas modalidades, sobrepondo-se aos números verificados nestes mesmos meses de 2015. Diante das limitações deste estudo, não se pode inferir tal fato como sendo ocasionado

por uma sazonalidade ou uma tendência de expansão, em virtude da instalação de novos equipamentos de auxílio à coleta, como os Ecopontos.

Portanto, diante desse diagnóstico de retração, a CEU, considerada como sendo a principal ferramenta de reestruturação desse cenário, apresentou números de redução “planejada”, buscando diminuir sua coleta, repassando, assim, a responsabilidade dos resíduos oriundos de grandes geradores, aos mesmos, ao reduzir o número de veículos terceirizados, chamados de “caçambeiros”. Sendo, portanto, o modal de coleta que mais reduziu seu alcance, apresentando trajetória decrescente em todos os meses do ano de 2016, comparativamente ao ano de 2015. No acumulado do ano, houve um decréscimo foi da ordem de 4% do total coletado ao termino do ano.

Gráfico 10 – Comparativo sobre os números levantados nos de 2015 e 2016



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Esse cenário negativo indica uma situação de acúmulo de materiais em pontos de lixo, os quais representam vetores de problemas, como saúde pública e saneamento básico. Vista a situação atual, a substituição, como pretendida pela gestão municipal, deve ser executada de modo gradual, pois o alcance da PEV, em comparação ao quantitativo da CEU, é pífio.

Apesar da redução em seus números, a CEU é responsável por mais de 42% de todo o material coletado pela limpeza urbana, enquanto que, em números absolutos, a coleta convencional e a PEV, juntas, não chegaram a 40% em 2016. Para realizar a

expansão da PEV, torna-se necessário conhecer o cenário da cidade de Fortaleza, levando em consideração a composição populacional de cada SER, observando os aspectos socioambientais e criando a melhor campanha de ação junto à população.

De acordo com dados do IBGE (2016)²¹, a capital cearense possui 2.609.716 habitantes, o que a leva a ser a 5ª cidade mais populosa do País. Além disso, o município de Fortaleza apresenta um denso povoamento, elemento que gera impacto direto sobre a infraestrutura e ocupação do espaço urbano, o que torna ainda mais complexo a relação da comunidade com os resíduos por ela gerados. De 2010 à 2016, a população de Fortaleza cresceu 6,36%, o que vem acarretando um aumento na demanda por serviços públicos de limpeza, onde tal fato, pode ser comprovado pelo aumento nos números da coleta, que passou de 555.341,16 toneladas coletadas no ano de 2010²² para 1.321.761,22 de toneladas em 2016. Considerando o somatório das coletas, especial, convencional e seletiva, observou-se um aumento de 42% no total de resíduos coletados nesse período.

Esse aumento desproporcional entre a população e os resíduos gerados corrobora para a mudança de estrutura na gestão de coleta, onde pretende-se investir em capital humano e apresentar a importância de se instituir uma gestão ordenada do lixo, primando pela não geração e pela redução. Na tabela abaixo, tem-se a distribuição da população e geração de resíduos por regional tomando por base as coletas convencional e seletiva:

Tabela 9 – Distribuição da população por regional e geração de resíduos coletados de forma convencional e coletiva.

SER	POPULAÇÃO (2016)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS (T/ANOS)	INDICADOR "GERADOR PER CAPITA"(IgPc) KG/dia
I	376.997	121.988,33	0,887
II	362.560	125.719,21	0,950
III	372.460	81.584,24	0,600
IV	288.436	71.622,86	0,680
V	574.914	98.692,97	0,470
VI	600.656	124.502,49	0,568

²¹Informação oriunda da notícia <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ce/fortaleza/panorama>

²² Segundo a SANETAL (2012).

SECEFOR	33.692	12.201,02	0,992
TOTAL	2.609.716,00	636.311,12	0,67

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Pelas informações apresentadas na tabela acima, pode-se confirmar o impacto na redução da coleta, proveniente pela ausência da coleta especial, diminuindo a média de produção por habitante para menos de 1kg por dia. Outra utilidade desses dados, é que a partir deles pode-se orientar as iniciativas da prefeitura, indicando os locais mais críticos a serem trabalhados. Um desses locais é a SECEFOR, a qual apresentou a maior geração proporcional de resíduos, não apresentando uma gestão ordenada, a qual prima pela não geração.

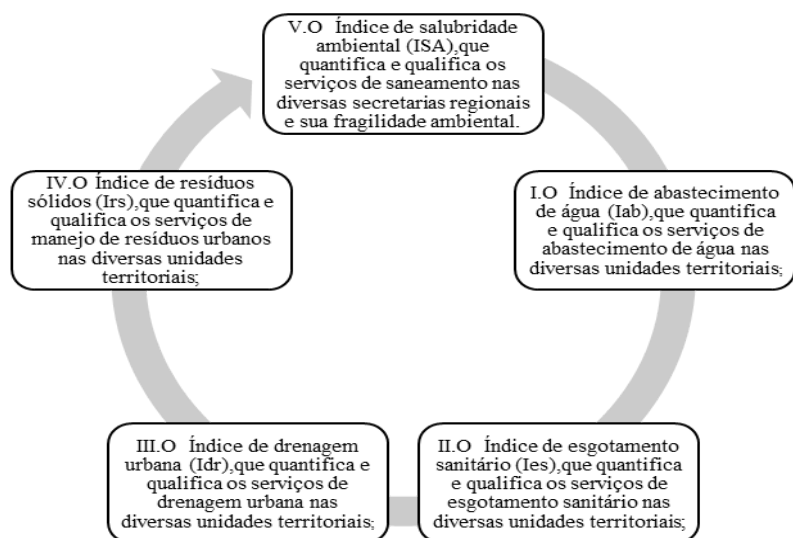
Outros dois pontos que merecem atenção, são as regionais I e II, as quais apresentaram grande percentual de geração per capita²³ 0,887 e 0,950, respectivamente. Deve-se, portanto, considerar a ocupação urbana desses locais, os quais compõem a orla da cidade. De posse dessas informações, torna-se possível indicar o melhor manejo a ser empregado aos resíduos, e com isso aumentar o aproveitamento da coleta e destinação dos materiais.

Diante desse objetivo, se faz necessário segregar a produção de cada região, analisando qual o percentual de composição desses resíduos, e, em agregado, utilizar os indicadores de hierarquização setorial que compõem o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), uma ferramenta de identificação do cenário de cada SER que apontará as prioridades, bem como qual o impacto desta ação sobre a coleta e manejo dos resíduos.

A título do objeto de pesquisa, os componentes do ISA serão apresentados, todavia o foco será o Irs. A figura abaixo descreve os indicadores, conforme especificado pelo PGMIRS.

²³ O IGpc é composto pelo total de resíduos produzido (Gser), dividido pela quantidade de habitantes da SER (PTser) Fonte Sanetal (2012)

Figura 16 – Indicadores de Hierarquização Setorial e ISA



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: SANETAL (2012)

Esses indicadores são elementos componentes do saneamento básico, onde cada um dele se apresenta em uma escala de 0 (nenhum atendimento) a 1 (total atendimento). Cabe, portanto, aos gestores públicos a formatação dos parâmetros que irão compor a fórmula de cálculo ISA. A cada um desses parâmetros será atribuído um peso diferente, conforme indicado abaixo.

$$ISA = [Iab] \times 0,10 + [Ies] \times 0,50 + [Irs] \times 0,20 + [Idr] \times 0,20$$

Diante do exposto, verifica-se que o Irs é responsável por 20% do ISA. O Irs é obtido por dados de geração *per capita* e composição do lixo gerado pelos residentes da SER. O seu cálculo, segundo SANETAL (2012), é descrito da seguinte maneira.

$$[Irs] = [IGpc \times 0,40] + [Ire \times 0,40] + [Iro \times 0,20]$$

Onde:

Irs = Índice de resíduos sólidos por SER;

IGpc=Indicador de geração de resíduos sólidos “per capita”;

Ire= Indicador percentual de resíduos recicláveis;

Iro = Indicador percentual de resíduos orgânicos;

O cálculo do Irs possibilita determinar qual tipo de material é gerado pela SER, seja ele orgânico ou reciclável, e apontar a melhor tipologia de coleta e ações de conscientização sobre o manejo deste material.

SANETAL (2012) montou o primeiro panorama relativo à geração de resíduos de cada SER do município de Fortaleza, classificando cada componente na categoria de recicláveis ou orgânicos. Ao término de 2016, esses dados não sofreram grandes alterações, como apresenta a tabela e gráfico a seguir.

Tabela 10 – Composição dos resíduos gerados nas SER em 2016

SER	INDICADOR DE RESÍDUOS REICLÁVEIS (% Ire)	INDICADOR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (% Iro)	REJEITOS (%)
SERCEFO			
R	44,2	38,7	17,1
I	25,2	41,2	33,6
II	30,7	42,3	27
III	25,4	46,3	28,3
IV	24	44,7	31,3
V	26,2	43,8	30
VI	32,6	43,4	24
Média(%)	29,76	42,91	27,33

Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Esses números mostram o potencial gerador de cada regional, explicitando que a maior parte do lixo gerado possui caráter orgânico, 42,91% de todos resíduos gerados na cidade. Portanto, a gestão pública municipal deve trabalhar de forma a reaproveitar esses compostos, fazendo uso de sua capacidade energética latente, como elementos de compostagem dispostos na ASMOC, onde são utilizados como catalisadores na produção do biometano, um gás com características semelhantes ao gás natural, podendo ser utilizado em veículos ou como fonte de energia para indústrias²⁴.

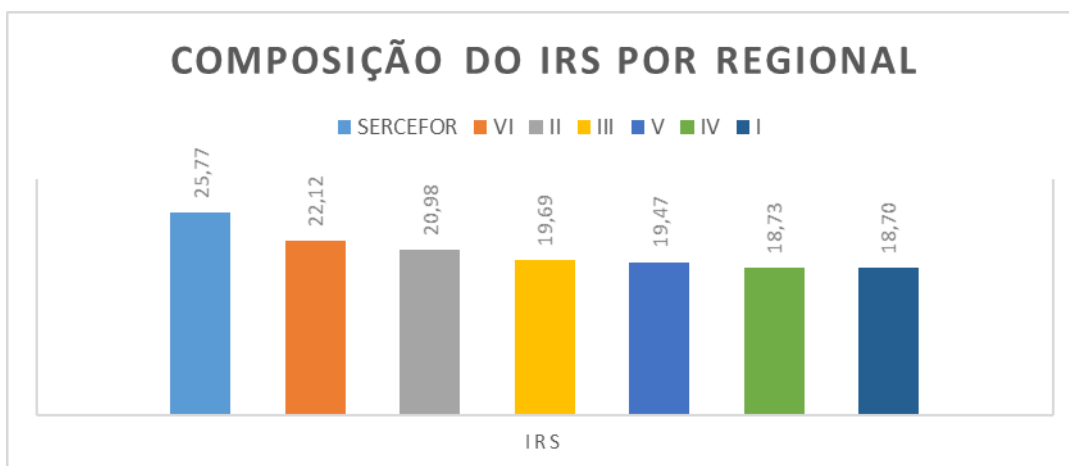
²⁴ <http://www.opovo.com.br/jornal/dom/2017/02/tendenciasustentabilidadeeonegocio.html?m=0>

Outro dado relevante apontado pelo gráfico é a possibilidade de contaminação dos materiais recicláveis por compostos orgânicos, o que acaba por impossibilitar toda a cadeia reversa de consumo desses materiais.

Como meio de evitar essas rupturas no processo de logística e disposição são necessárias políticas adequadas de coleta e acesso a saneamento básico, para que assim, uma parcela maior da população seja atendida, além de um conhecimento aprofundado sobre a composição dos resíduos oriundos de cada local, especificando a tipologia deles. (No anexo deste trabalho encontra-se o quadro criado pela SANETAL (2012) com a tipologia e percentual de composição na geração de cada SER).

Com base no cenário disposto, a Cidade de Fortaleza, utiliza o índice de hierarquização setorial Irs, para desenvolver uma escala que identifique os “gargalos” na limpeza pública, identificando a SER com maior precarização no atendimento à comunidade.

Gráfico 11 – Distribuição do Irs em Fortaleza



Elaborado por: Menezes, D.A.M Fonte: ACFOR

Seguindo a ordem da esquerda para a direita, as regionais que apresentam menor Irs são as SER: V, IV e I, as quais representam áreas de maior precarização na coleta, precisando, portanto, de uma maior atenção do poder público, o qual deve levar em consideração a alta densidade demográfica nestas localidades, além da ocupação do espaço urbano.

5 CONCLUSÃO

Com base nas informações coletadas, pode-se inferir a existência de uma mudança de postura dos agentes que constituem o cenário de resíduos sólidos no Brasil apesar das dificuldades de implantação de projetos vinculados a essa área. Essa quebra de paradigma pode ser evidenciada pelo avanço recente da legislação por meio das leis 12305/10 e 11405/07, as quais buscam normatizar as ações da gestão pública e privada submetendo-as ao regimento instituído, elemento que vem se consolidando gradualmente.

Essa consolidação advém da conscientização de setores produtivos e governamentais sobre o potencial desperdiçado pelo manejo de resíduos executados, um fenômeno que afeta toda a cadeia produtiva, aumentando custos com matéria prima para o setor privado, além de trazer malefícios à população, aumentando custos com saúde pública e estrutura de coleta corretiva para os governos.

Com o suporte da lei 12305/10, os municípios começaram a embasar ações que desenvolvem a gestão hierarquizada de manejo dos resíduos, entretanto, como evidenciado pela pesquisa, o princípio de “não geração” não apresenta o efeito desejado

pela gestão pública na área pesquisada, uma vez que se verificou um cenário de geração crescente de resíduos nos dois anos pesquisados.

Com base nas informações aferidas destes dois anos, é observável uma ruptura com a gestão hierarquizada, o que torna menos eficaz os demais pontos em sequência, pois com o aumento na geração de materiais, a estrutura de coleta e disposição dos resíduos aumenta, o que dificulta o controle sobre a aplicação correta dos recursos, e vai de encontro ao planejamento de longo prazo elaborado pela prefeitura, fator esse que vem a ser outro ponto importante evidenciado pela pesquisa.

Com o início do novo ciclo de gestão em 2012, houve uma preocupação na montagem de diretrizes que possibilitassem uma governança da cadeia de resíduos sólidos na cidade, logo a gestão emprega ferramentas como a análise de *swot*, para identificar o panorama geral e fomentar estratégias de longo prazo, o que proporciona agregar valor ao lixo e dar uma visão sob uma ótica socioeconômica, como defendem Torres (2008) e Ricardo Abramavoy (2013).

Entretanto, apesar da visão estratégica implantada, a administração de resíduos sólidos do município pesquisado é bastante complexa, o que de acordo com a visão de Maximiano (2012), é definida como uma conjuntura formada por um grande número de variáveis na qual é necessária uma grande interação do meio para sua solução e, nesse aspecto, tem-se uma falha no planejamento institucional: a falta de implantação do pensamento sistêmico.

Apesar da sanção do PGMIRS, por meio da lei 10340/15, a integração do planejamento municipal com a participação do munícipe ainda é baixa, sendo necessário disponibilizar e expandir a atuação deste agente. Um exemplo disso é a CEU, a qual sofreu uma redução significativa em 2016, graças à reestruturação da coleta em Fortaleza, entretanto o principal influenciado, não foi consultado, muito menos alertado sobre a redução dessa atividade, ficando com a percepção de ineficiência por parte da gestão.

As ações municipais devem focar na construção de redes inteorganizacionais, pois nestas estruturas é possível fomentar um pensamento sistêmico envolvendo todos os agentes da cadeia, demonstrando aos envolvidos os benefícios do manejo adequado dos resíduos, durante a cadeia produtiva.

Para o desenvolvimento dessa rede, é necessário englobar os pequenos geradores (competência da gestão municipal) e grandes geradores (os quais são responsáveis pela destinação de sua própria geração) por meio de uma educação ambiental continuada, como prega o próprio PGMIRS criado pela prefeitura com intuito de alcançar todas as camadas sociais, aproveitando os altos números de resíduos gerados pela cidade.

Essa educação ambiental tem três tipos de objetivos: um econômico primando por evitar a contaminação de resíduos com potencial energético, os quais serão empregados por meio de uma logística reversa que alimente as redes de associação de catadores, e outras formas de destinação; um social que busca agregar ao fator econômico ações de ressocialização de agentes como os catadores e suas associações; uma economia solidária por meio de um processo de geração de renda e beneficiamento dos materiais coletados.

Outra alternativa de fortalecimento, é a ampliação da parceria entre o governo e a gestão privada, como vem acontecendo no Programa Recicla Fortaleza dando enfoque à rede de catadores estabelecida, e fornecendo estrutura e capacitação de trabalho a essas associações para receber os materiais provenientes do programa, além de “espalhar” essas redes por todas as SER’S do município, principalmente nas áreas mais populosas e com maior déficit de Irs.

Nesses locais é necessário que as ações que já vêm sendo adotadas sejam amplamente difundidas aos residentes e que alianças com pequenos geradores destes bairros sejam fundadas, como pequenos comércios e prédios residências. Com esse entendimento, é possível fortalecer não só a visão econômica como também os benefícios sociais gerados a essa parcela da população. A formação dessa rede, além de benefícios econômico-sociais, aumenta o senso de responsabilidade compartilhada, orientando um ciclo sustentável econômico de produção, aumentando o atendimento à população de modo geral.

Em suma, o cenário apresentado nos dois anos pesquisados, 2015 e 2016, ainda é crítico, com aumento de pontos de lixo e proliferação de doenças oriundas do lixo, todavia, existe, por parte do poder público, a preocupação na modificação deste contexto, e para isso é necessário não mais aumentar a estrutura de coleta corretiva, mas trazer a participação da população para este ciclo, por meio da responsabilidade compartilhada e a formação de aliança com os elementos da cadeia produtiva. Assim a

gestão demonstrará benefícios do “lixo” e poderá desenvolver seu planejamento de longo prazo, como desejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- Abramovay, Ricardo Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera / Ricardo Abramovay, Juliana Simões Speranza, Cécile Petitgand. – São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2013. 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: mar. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2014.2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: mar. 2017.
- Barsi, Jaqueline de Vasconcelos, Gestão ambiental no gerenciamento da limpeza urbana, Fortaleza 2009
- BIDONE, F.R.A. & POVINELLI, J. (1999) Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP, Projeto Reenge.
- BRASIL. (2010) Presidência da República. Casa Civil. Lei no 12.305, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. ACES SO em: 15mar2017
- CARVALHO, A.R. & OLIVEIRA, M.V.C. (2010) Princípios básicos do saneamento do meio. São Paulo: SENAC.
- CAVALCANTI, F.M DEBORAH SAMPAIO, M.E. Responsabilidade pós-consumo e gestão de resíduos sólidos: o papel do direito do consumidor à informação na efetividade da logística reversa. (2013) (DISSERTAÇÃO UFC – SEM FICHA CATALOGRÁFICA)
- CHIAVENATO, Idalberto Planejamento estratégico/ Idalberto Chiavenato, Arão Sapiro – Rio de Janeiro: Elsevier, 2003 – 12ª Reimpressão (ok)

- Economia solidária. *Estud. av.*, São Paulo, v. 22, n. 62, p. 289-314, Apr. 2008.
Available from
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000100020&lng=en&nrm=iso>. access on 05 Apr. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000100020>.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- <http://marquiseambiental.com.br/servicos-e-tecnologia/poda>>. Acesso em 01 maio. 2017.
- <http://marquiseambiental.com.br/servicos-e-tecnologia/varricao-manual-e-mecanizada>>. Acesso em 01 maio. 2017.
- <http://www.marquiseambiental.com.br/servicos-e-tecnologia/gari-comunitario-e-moto-gari>>Acesso em 05 junho 2017
- <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p>
- <http://www.opovo.com.br/jornal/cotidiano/2017/05/ruas-ainda-acumulam-mais-de-mil-pontos-de-lixo.html>> Acesso em 05 junho 2017
- HUTT, Michael D.; SPEH, Thomas W. *B2B: Gestão de marketing em mercados industriais e organizacionais*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- [IMPEV] INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIA. *Destino de embalagens vazias de agrotóxicos destinados desde 2002*. São Paulo, 2012. Disponível em; http://www.inpev.org.br/destino_embalagens/estatisticas/br/teEstatisticas.asp. Acesso em: 04/04/2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Perfil dos municípios brasileiros 2013*. 2014. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: ago. 2015
- JABBOUR, A. B.L.S.; JABBOUR, C.J. C. *Evolução da gestão ambiental e a adoção de práticas de Green Supply Chain Management no setor eletroeletrônico brasileiro*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO- ENANPAD, 2012. Anais...Rio de Janeiro: ENANPAD, Rio de Janeiro, 2012. CD ROM.
- Kerlinger, Fred Nichols. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual*. Epu, 1980.

Kobal, Ariella Burali de Campos. Cadeia de suprimento e cadeia reversa: um estudo do setor de resíduos eletroeletrônico brasileiro / Ariella Burali de Campos Kobal. – 2013. 185 f. : il. color.; enc

KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. Marketing 3.0. As forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. 3ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Lagarinhos, Carlos A. F. and Tenório, Jorge A. S. **Logística reversa dos pneus usados no Brasil. Polímeros, 2013**, vol.23, no.1, p.49-58. ISSN 0104-142844

M. HUPFFER - UMA ANÁLISE SISTÊMICA DO PRINCÍPIO DO PROTETOR – RECEBEDOR NA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PROGRAMAS DE COMPENSAÇÃO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HAIDE

Maximiano, Antonio Cesar Amaru Teoria Geral da administração/ Antonio Cesar Amaru Maximiano – 2ª ed. – São Paulo: Atlas, 2012 “Edição compacta” Drucker, Peter F. - O Essencial de Drucker,2001 - Actual Editora

MAY, P. H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. (Org.). Economia do meio ambiente – teoria e prática. 6 tiragens. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003

MENDONÇA FILHO, Luiz Antonio Araujo. A coleta seletiva e a logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Evocati Revista n.86, fevereiro 2013. Disponível em: <>. Acesso em: 04/04/2017

Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. Cartilha de Limpeza Urbana. Brasília: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do IBAM em convênio com a Secretaria Nacional de Saneamento SNS do Ministério da Ação So-cial – MAS, 2008.

NEUTZLING, D.M.. Criação de vantagens competitivas por meio da gestão sustentável de cadeias de suprimentos. 2012.100f. Projeto de tese (Doutorado em Administração)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2012

Raupp, Fabiano Maury, and Ilse Maria Beuren. "Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais." Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática 3 (2003): 76-97.

ROSSETTO, Adriana M.; ORTH, Dora M.; ROSSETO, Carlos R. Gestão ambiental integrada ao desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em Passo Fundo (RS). RAP, Rio de Janeiro, 40(5):809-40, Set. /Out. 2006. (ok)

SANETAL, plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza, ACFOR, Fortaleza nov. 2012, Pj_001-2012/ resíduos sólidos

SCHROEDER, R. G.; GOLDSTEIN, S.M.; RUNGTUSANATHAM, M.J. Operations Management – contemporary concepts and cases– 5. ed. MacGraw-Hill. Irwin. 2011
SEBRAE. Critérios de classificação de empresas:EI - ME – EPP.2013. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em 30 mar. 2017.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mario Roberto dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. XIII SEMEAD - Seminários em Administração. Setembro de 2010.

Silva Filho, C.R. e Soler, F.D. (2012). Gestão de resíduos sólidos. O que diz a lei. São Paulo: Trevisan Editora, 2012

Slack, Nigel Administração da produção / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston ; tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher ; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. -- 2. ed. -- São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, M. L. de. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

TORRES, H. R. As organizações dos catadores de material reciclável: inclusão e sustentabilidade. O caso da associação dos catadores de papel, papelão e material reaproveitável, ASMARE, em Belo Horizonte, MG. Brasília, 2008

Urban, Rodrigo Índice de adequação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como ferramenta para o planejamento: aplicação no estado de São Paulo Adequacy index of municipal solid waste management as a planning tool: use in the state of São Paulo, BrazilRodrigo Custódio Urban

www.meioambiente.gov.br/estruturas/sqa.../gesto_ambiental_integrada_2_46.ppt aces em: 05.05.17 as 18:56

