



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

JOSÉ HENRIQUE LEAL DANTAS

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO
DE ARACAJU / SE

SÃO CRISTÓVÃO
2019



JOSÉ HENRIQUE LEAL DANTAS

**ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO
DE ARACAJU / SE**

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão Ambiental

Dissertação de mestrado apresentada como requisito obrigatório para obtenção de título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Daniela V. Bitencourt

SÃO CRISTÓVÃO

2019

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

D192i Dantas, José Henrique Leal
Índice de sustentabilidade para coleta seletiva no município de Aracaju/SE / José Henrique Leal Dantas ; orientadora Daniela V. Bitencourt. – São Cristóvão, SE, 2019.
70 f. : il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2019.

1. Resíduos sólidos - Gestão. 2. Coleta seletiva de lixo. 3. Sustentabilidade e meio ambiente - Aracaju. I. Bitencourt, Daniela V., orient. II. Título.

CDU 502.131.1(813.7)

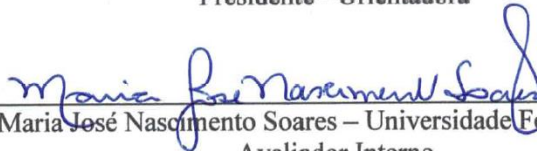
JOSE HENRIQUE LEAL DANTAS

**ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO
DE ARACAJU / SE**

Aprovada em 09 de julho de 2019



Dr.^a Daniela Venceslau Bitencourt – Universidade Federal de Sergipe
Presidente - Orientadora



Dr.^a Maria José Nascimento Soares – Universidade Federal de Sergipe
Avaliador Interno



Dr.^a Isabel Cristina Barreto Andrade - Universidade Tiradentes
Examinador Externo



Dr. Rodrigo Gallotti Lima - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
Examinador Externo

É concedido ao programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

José Henrique Leal Dantas

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS



Dr.ª Daniela Venceslau Bitencourt

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



Dr.^a Daniela Venceslau Bitencourt

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que conquistei e irei conquistar em minha vida.

Aos meus avós Djair, Quitéria e Nena (*In memoriam*) que lá do céu me olham e sei que cuidam e se orgulham de mim.

Aos meus pais Ruth e Rubens por todo amor, carinho e dedicação.

Ao meu irmão Pedro, por ser meu parceiro e cuidar dos meus pais em minha ausência.

Aos meus familiares, em especial aos meus tios Rosivaldo e Márcia, por cuidarem de mim como um filho, e aos meus primos Lucas, André, Lorena e Artur por me acolherem como um irmão, sem o suporte deles desde minha graduação, nada seria possível. Serei eternamente grato.

Aos meus compadres e amigos Eduardo e Steffany por sempre me motivar e me fazer acreditar em meu potencial.

Ao Virgílio por todo apoio que me deu durante essa jornada.

Ao Danilo Dias e Priscila, amigos irmãos que acompanharam parte de minha jornada neste último ano.

Aos meus amigos do Prodema para vida, Manuela, Leide e Juliana por todos os momentos que passamos juntos.

A minha orientadora Daniela Venceslau, por acreditar que um sonhador pode tornar sonhos em realidade.

A minha coordenadora do mestrado Maria José, por acreditar em meu potencial e me ajudar nesta jornada.

Aos professores Kelma Vitorino, Aline Silva, Isabel Barreto e Rodrigo Galotti por todo apoio.

A todos os meus amigos e colegas de trabalho da Unit que sempre me deram suporte.

Assim, finalizo este agradecimento atestando que nesta jornada Deus colocou em minha vida anjos que cuidam de mim, e a vocês sou grato por tudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Omnia Vincit Amor

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010, se constitui em um desafio para a gestão pública municipal em todo o País, pois, dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada de resíduos sólidos, responsabilidades dos geradores, do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, bem como as ferramentas para otimização de todos esses fatores. Neste contexto, esta pesquisa procurou avaliar o índice de sustentabilidade para coleta seletiva como ferramenta de melhoria da gestão integrada de resíduos sólidos para o Município de Aracaju/SE. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica por meio da consulta a livros, artigos e relatórios especializados na área de resíduos sólidos, análise e descrição do cenário da pesquisa, e o uso de indicadores de sustentabilidade no âmbito ambiental, social, econômico e institucional, para fins de determinação de um índice de sustentabilidade para a cidade de Aracaju/SE. A pesquisa detectou que o Município Aracaju apresenta índice de sustentabilidade de 2,5 (dois vírgula cinco), considerado baixo índice em razão da falta de políticas públicas integradas para uso da coleta seletiva.

Palavras Chave: Gestão de Resíduos Sólidos; Coleta Seletiva; Índice de Sustentabilidade em Aracaju

ABSTRACT

The National Solid Waste Policy (PNRS), Federal Law No. 12.305 / 2010, is a challenge for municipal public management throughout the country, as it provides for guidelines on integrated solid waste management, responsibilities of generators, government and applicable economic instruments, as well as tools for optimizing all these factors. In this context, this research sought to evaluate the sustainability index for selective collection as a tool for improving integrated solid waste management for the municipality of Aracaju / SE. To this end, a bibliographic research was conducted by consulting books, articles and specialized reports in the area of solid waste, analyzing and describing the research scenario, and the use of environmental, social, economic and institutional sustainability indicators to purposes of determining a sustainability index for the city of Aracaju / SE. The research found that the Aracaju Municipality has a sustainability index of 2.5 (two point five), considered low because of the lack of integrated public policies for the use of selective collection..

Keywords: Solid Waste Management; Selective Collection; Sustainability Index in Aracaju City.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

ASCOOQ - Associação de Catadores de Reciclagem do Coqueiral

BC - Banco Central

ADEMA - Administração Estadual do Meio Ambiente

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CARE - Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Sergipe

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CECMA - Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COORES - Cooperativa de Catadores do Bairro Santa Maria

EMSURB - Empresa Municipal de Limpeza Urbana

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano

IISD - International Institute for Sustainable Development

MATER - Associação de Mulheres Trabalhadoras em Reciclagem

MCIDADES - Ministério das Cidades

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MNRC - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis

PECS - Plano Estadual de Coleta Seletiva

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMA - Prefeitura Municipal de Aracaju

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEMARH / SE Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SINIR - Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SINIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

TCU - Tribunal de Contas da União

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa dos Consórcios Públicos de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos em Sergipe	27
Figura 2: Coleta Seletiva do Município de Aracaju / SE na coleta porta a porta	29
Figura 3: Caminhões do Programa de Coleta Seletiva do Município de Aracaju / SE na coleta porta a porta	30
Figura 4: Cooperado da CARE realizando triagem de materiais recicláveis	33
Figura 5: Mapa Geográfico do Município de Aracaju / SE.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Geração de RSU no Brasil.....	23
Gráfico 2: Taxa Real de Crescimento (%) - Brasil, Nordeste e Sergipe entre 2011 e 2015.....	24
Gráfico 3: Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação (t/dia).....	25
Gráfico 4: Distribuição dos Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil.....	28
Gráfico 5: Despesas <i>per capita</i> com RSU em Aracaju.....	50
Gráfico 6: Relação entre Cobertura da Coleta Seletiva e a Taxa de Recuperação de Recicláveis.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Leis que dispõem sobre RSU no Município de Aracaju / SE.....	21
Quadro 2: Quantidade de RSU coletados por regiões e Brasil 2016 e 2017.....	25
Quadro 3: Indicadores Ambientais.....	39
Quadro 4: Indicadores Sociais.....	40
Quadro 5: Indicadores Econômicos.....	37
Quadro 6: Indicadores Institucionais.....	42
Quadro 7: Tendências para dimensão ambiental.....	44
Quadro 8: Tendências para dimensão social.....	45
Quadro 9: Tendências para dimensão econômica.....	46
Quadro 10: Tendências para dimensão institucional.....	47
Quadro 11: Tabulação de dados da dimensão ambiental para Aracaju.....	53
Quadro 12: Massa <i>per capita</i> de recicláveis recuperadas em 2017 (Kg/ (hab. x ano)).....	53
Quadro 13: Massa <i>per capita</i> de coleta seletiva em 2017 (Kg/ (hab. x ano)).....	49
Quadro 14: Tabulação de dados da dimensão social para Aracaju.....	56
Quadro 15: Tabulação de dados da dimensão econômica para Aracaju.....	57
Quadro 16: Distribuição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no Brasil.....	53
Quadro 17: Tabulação de dados da dimensão institucional para Aracaju.....	58
Quadro 18: Matriz geral dos indicadores para coleta seletiva em Aracaju.....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 MARCO LEGAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	17
2.1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL	18
2.1.2 RESOLUÇÕES CONAMA.....	19
2.1.3 RESOLUÇÃO ESTADUAL DE SERGIPE	20
2.1.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE ARACAJU	21
2.2 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	22
2.3 A COLETA SELETIVA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO.....	28
2.3.1 MODELOS PARA COLETA SELETIVA	29
2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	34
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	37
3.2 SELEÇÃO DE INDICADORES.....	39
3.2.1 INDICADORES AMBIENTAIS	39
3.2.2 INDICADORES SOCIAIS.....	40
3.2.4 INDICADORES INSTITUCIONAIS	42
3.3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA	43
3.4 MATRIZES DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA EM ARACAJU.....	43
4.1 DADOS SOBRE A COLETA SELETIVA EM ARACAJU	48
4.2 APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE ARACAJU.....	51
4.2.1 DIMENSÃO AMBIENTAL	52
4.2.1 DIMENSÃO SOCIAL.....	55
4.2.3 DIMENSÃO ECONÔMICA.....	56
4.2.4 DIMENSÃO INSTITUCIONAL	59
4.3 MATRIZ GERAL	60
5. CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE	69

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior país da América do Sul, com uma população estipulada em 207,6 milhões de pessoas de acordo com a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2017), sendo assim um dos maiores consumidores de produtos industriais da América do Sul. Em consequência deste amplo consumo, o Brasil é um dos grandes geradores de Resíduos Sólidos, de acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil o país produziu cerca de 71,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. (ABRELPE, 2016)

No cenário Brasileiro, a população nordestina totaliza 53.081.950 habitantes, torna-se figura importante neste cenário, pois, abriga cerca de 28% da população residente do país (BRASIL, 2010). Esta região possui densidade demográfica de 34,1 hab/km² e um crescimento demográfico de 1,3% ao ano, conforme dados do último Censo Demográfico de 2010 (BRASIL, 2010).

O Nordeste Brasileiro apresenta vários problemas de ordem socioeconômica. Segundo o PNUD (2010), os estados nordestinos ocupam as últimas colocações no ranking nacional de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a ausência de saneamento básico é uma das principais causas para este cenário, atingindo cerca de 55% das residências (BRASIL, 2008), dentro desta problemática encontram-se o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que de acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico em 2010 apenas 58,6% da população possui atendimento adequado enquanto 27,2 % apresentam atendimento precário e 14,2% não recebem nenhum tipo de atendimento (PLANSAB, 2010).

Toneladas de produtos são produzidos e consumidos diariamente em todo o mundo, os quais são constituídos de diversos materiais, os dentre estes: plásticos, vidros, papéis e materiais ferrosos, estes materiais são passíveis de reutilização, desde que a destinação final adequada ocorra. Como exemplos, diversas alternativas são utilizadas, a saber: a incineração que reduz grande quantidade de resíduos de forma rápida e podem gerar energia térmica. Entretanto a incineração é responsável pela poluição do ar e liberação de toxinas nocivas a saúde humana como particulados, dioxinas e furanos; os lixões ao ar livre, alternativa não adequada que é responsável pela contaminação do lençol freático, disseminação de patógenos e propagação de vetores; e os aterros sanitários, obras de engenharia preparadas para

acondicionar de forma segura e ambientalmente adequada os resíduos descartados. Assim, a adoção do aterro sanitário combinado à coleta seletiva permite a reciclagem de materiais.. Entretanto, mecanismos de gestão fazem-se necessário para que o descarte correto dos resíduos seja efetuado.

A Lei nº 12.305/2010 é o principal marco legal do Brasil em relação a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Para a PNRS, alguns instrumentos devem ser seguidos para o alcance dos seus objetivos, entre eles a coleta seletiva, que pode ser concebidos em todo território nacional.

A PNRS dispõe de ferramentas para fins de melhoria e otimização do processo de gerenciamento de RSU, como por exemplo: a coleta seletiva de materiais recicláveis, logística reversa, entre outros de modo a ser uma responsabilidade compartilhada entre os usuários. Entretanto, deve-se considerar que as políticas públicas para o referido setor não adotam como ponto de partida a complexidade do sistema socioeconômico, principal gerador de resíduos. Entretanto, poucos dados são registrados e publicados para fins de construção de um cenário real para os estados e municípios.

Desta forma, existe uma dificuldade no processo de acompanhamento e melhorias para o setor pela limpeza pública, fato que dá margem a processos ineficientes de gestão e desperdício de recursos materiais. De acordo com Silva (2014), a ausência de dados contundentes que especifiquem e caracterizem os resíduos sólidos urbanos impossibilitam a gestão eficiente por parte dos Estados e Municípios.

Para alguns municípios brasileiros a maior dificuldade na atualidade é aplicação de políticas efetivas em um período de gestão de quatro anos, em que a prática comum entre os prefeitos e vereadores é o cancelamento e/ou substituição de projetos voltados a otimização e melhoria no setor público quando estes atores sociais assumem seus mandatos, a fim de promoção política, havendo assim a descontinuidade de projetos realizados por uma gestão anterior (NOGUEIRA, 2006).

Estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no ano de 2010 na área de Resíduos Sólidos Urbanos apontam que cidades maiores têm, em geral, maior nível de organização da coleta de resíduos, maior nível de sustentabilidade sobre a coleta seletiva, e melhores práticas para destinação final de materiais recicláveis. Isto se deve em parte, a um

maior nível de instrução da população, que possui maior acesso à informação e a campanhas de conscientização, estando assim mais propensas a adotar atitudes ambientalmente corretas no que diz respeito ao descarte adequado de seus resíduos produzidos. Contudo, muitos Municípios Brasileiros ainda possuem dificuldade de promover uma gestão eficiente para o cumprimento legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste cenário, a utilização de ferramentas que proporcionem um melhor diagnóstico, próximo à realidade e que influencie no processo de tomada de decisões para gestão de resíduos sólidos urbanos, tende a contribuir significativamente para melhor gestão integrada dos resíduos sólidos municipais, como por exemplo: políticas socioambientais, projetos de educação ambiental e o uso de indicadores de sustentabilidade para avaliar a efetivação destas ações. Assim, uma das maneiras de quantificar essas metas e ações, principalmente das atividades públicas, faz-se por meio do uso indicadores. Estes mecanismos não podem ser considerados como simples instrumentos de controle das ações a serem tomadas e, portanto, devem ser estabelecidos de maneira a deixar clara a ligação entre as ações a serem implementadas, a estratégia adotada e o seu monitoramento (KAPLAN; NORTON, 1997).

Além disto, ao se trabalhar com questões que envolvem o meio ambiente, resíduos sólidos, seus desafios e percalços, o pesquisador deve ter uma visão interdisciplinar de suas questões. Pois, o resíduo sólido é um produto de uma sociedade, constituída de governos, indústrias, empresas, formada por cada cidadão, atuante ou não em prol do meio ambiente e suas causas, seja um catador ou um poluidor, o resíduo gerado por estes, está ligado diretamente à economia, à política, à cultura, e aos seus aspectos sociais.

Para ciência, a problemática dos resíduos envolve as Ciências Ambientais, a Geografia, a Engenharia, a Economia, a Sociologia, a Administração, o Direito, entre outras disciplinas que se completam em seu entendimento para com uma mesma causa. Assim, uma abordagem interdisciplinar, multicriterial e baseada em dados verídicos faz-se necessária para resolução dos problemas da gestão de resíduos sólidos nos Municípios Brasileiros, especialmente no Município de Aracaju / SE, objeto deste estudo.

Esta pesquisa esta estabelecida no interesse do pesquisador em mostrar a importância dos indicadores de sustentabilidade baseados na Lei 12.305/2010 para um diagnóstico de nível estimado de sustentabilidade que um programa de coleta seletiva pode apresentar, de modo a melhor entender a sua realidade e ajudar os municípios a utilizar os melhores mecanismos para atingir gestão ótima. Assim, o objetivo geral desta pesquisa foi mensurar

um índice de sustentabilidade para gestão da coleta seletiva do Município de Aracaju / SE, na perspectiva de compreender os aspectos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e como seus instrumentos de gestão proporcionam o cumprimento de suas premissas.

O referido estudo buscou analisar o programa coleta seletiva municipal, caracterizando o atual funcionamento, gestão, produção, coleta, ações, políticas e custos do processo. E por fim analisaram-se indicadores de sustentabilidade nas dimensões: ambiental, social, econômica e institucional que envolve a gestão e gerenciamento dos resíduos potencialmente recicláveis no município.

Assim, este trabalho está composto da seguinte forma: Na primeira parte apresenta-se a introdução em que constam as informações relativas à gestão de Resíduos Sólidos no Brasil, no Nordeste, em Sergipe. Na segunda parte esta disposta à fundamentação teórica abordando os aspectos legais da gestão de resíduos sólidos, os modelos utilizados para coleta e os índices para a sustentabilidade. Na terceira parte têm-se os procedimentos metodológicos seguindo da quarta parte que apresenta a aplicação dos dados coletados e por fim a conclusão, referências utilizadas e apêndice deste estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MARCO LEGAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No processo de busca pela conservação do meio ambiente, inúmeras leis e acordos foram realizados com a finalidade de adequar, otimizar, responsabilizar e mensurar ações voltadas a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Para Calderoni (2003) o Estado é o responsável pela manutenção da Lei e da Ordem, tem como função promover o desenvolvimento econômico, sociocultural e aumento do padrão de qualidade de vida da sociedade. De acordo com Leme P. S.; Martins, J.L.G.; e Brandão, D. (2012), a ausência de políticas municipais consistentes e recursos insuficientes para o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos acaba por contribuir para má gestão, propiciando consideráveis impactos ambientais de difíceis soluções, além da pulverização de recursos públicos.

Para Philippi (2012), a gestão dos resíduos sólidos é uma das funções do saneamento básico, e que apresenta diferenças em cada região do país, por isso os tratados, leis e acordos devem se adequar a cada realidade. Segundo o autor, apesar de o saneamento básico ser discutido no Brasil desde a década de 60 por estudiosos e universidades, o foco do poder público nos anos 90 em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos resumia-se a limpeza urbana, promover boas práticas de varrição, coleta e disposição final, sem levar em consideração aspectos tais quais, remuneração e custos do serviço, acompanhamento de indicadores para avaliar a eficiência dos serviços prestados, inovação e preocupação com a disposição final correta, catadores informais, a presença de crianças em lixões, e famílias que viviam exclusivamente da coleta destes materiais.

Com o passar do tempo e amadurecimento das populações e provimento de novas tecnologias o conceito de gestão integrada dos resíduos sólidos foi tomando corpo e finalmente definido na Agenda 21 em 1997, no seu capítulo 21, como sendo:

O manejo ambientalmente saudável de resíduos de ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isto implica a utilização do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente. (Agenda 21, Capítulo 21, Inciso 4)

Para permitir este desenvolvimento uma base legislativa fez-se necessária, uma vez que desde 1981 a Política Nacional de Meio Ambiente encontra-se em vigor. Como sendo seu marco legal para as políticas ambientais no Brasil e referência internacional para muitos países.

2.1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

As leis federais são importantes marcos legais para história do Brasil no que se refere aos ganhos e melhorias no processo de gerenciamento e políticas socioambientais voltadas aos resíduos sólidos urbanos. A Constituição Federal - Promulgada em 5 de outubro de 1988, contempla, no Capítulo VI, Art 225 em seu texto, atesta que “[...] Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”.

Para Yoshida (2012), ao mesmo tempo em que a Constituição Federal assegura a todos um meio ambiente ecologicamente equilibrado, obriga ao Poder Público e a coletividade a responsabilidade sobre a proteção e preservação do mesmo para as presentes e futuras gerações, como atesta o significado de Desenvolvimento Sustentável descrito pela Organização das Nações Unidas (ONU) em texto para Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento:

aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades... [Desenvolvimento Sustentável é] um processo de transformação no qual as exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas. (ONU, 1991, p.46-49)

Esta passagem é de grande importância por servir de guia universal sobre os desdobramentos e significância do desenvolvimento sustentável para todo o mundo. Bem como para seguridade das gerações futuras, vulneráveis às ações antrópicas do presente. Outros marcos na legislação ambiental podem ser citados, tais quais:

- ✓ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

- ✓ Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- ✓ Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a Educação Ambiental e Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- ✓ Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 que Altera a Lei nº 6.938/81, e que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.
- ✓ Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Estas leis servem de embasamento jurídico e teórico para nortear os Estados e Municípios em sua gestão. Com destaque para Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, que surge com o objetivo de unificar todas as leis e decretos anteriores, de forma inovadora, ativa e organizada. Servindo como base para os planos regionais, estaduais e municipais para gestão de resíduos sólidos, além de abordar aspectos relacionados à gestão, logística reversa, princípios do poluidor pagador, cooperativas e acordos setoriais.

2.1.2 RESOLUÇÕES CONAMA

Através da Política Nacional de Resíduos Sólidos, surge o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, em que por meio dos seus atos e resoluções estabelece normas e critérios para licenciar atividades com potencial poluidor.

Dentre as resoluções relacionadas a gestão integrada dos resíduos sólidos, como exemplo: a resolução CONAMA nº 275, de 25 de Abril de 2001 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva.

Esta resolução é muito utilizada em práticas educacionais para promoção da educação ambiental e melhor informação para sociedade. Outra resolução importante, trata-se da CONAMA nº448, de 18 de Janeiro de 2012, que altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da resolução nº307, de 5 de Julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nas definições de aterro de resíduos classe A, sobre a preservação de material para

usos futuros, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, gerenciamento de resíduos sólidos e gestão integrada de resíduos sólidos.

Assim, o CONAMA apresenta papel significativo em ser um conselho consultivo técnico em relação às questões ambientais no Brasil, estabelecendo normas e padrões que viabilizam otimização para gestão ambiental no país.

2.1.3 RESOLUÇÃO ESTADUAL DE SERGIPE

Sergipe tem se empenhado para atender as ações impostas pelas PNRS. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e a Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA) são os órgãos responsáveis pelo gerenciamento das políticas públicas relacionadas ao meio ambiente, sua proteção e ao licenciamento ambiental respectivamente.

Dentre suas ações voltadas as problemáticas dos resíduos sólidos destacam-se a Resolução do Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiental (CECMA) nº 14, de 5 de outubro de 2005 — Solicita dos Municípios sergipanos o licenciamento ambiental de sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos e determina prazos e a Lei Estadual nº 5.857, de 22 de março de 2006 que dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dá providências correlatas.

Como marco legal para aplicação destas leis o Plano Estadual de Coleta Seletiva, de maio de 2014, que estabelece diretrizes e orientações sobre a implementação da Coleta Seletiva no Estado de Sergipe. Este plano orienta os Municípios sobre o entendimento da gestão da coleta seletiva, apresenta diagnósticos, e sugere diretrizes que devem ser realizadas para implementação da coleta seletiva em todos os Municípios.

2.1.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE ARACAJU

No âmbito municipal, Aracaju direciona-se para efetivação de Leis e diretrizes para gestão de resíduos sólidos urbanos. O referido município até o presente momento não apresenta diretrizes para um Plano Municipal de Resíduos Sólidos, com destaque algumas Lei foram sancionadas, conforme quadro 1:

Quadro 1: Leis que dispõem sobre RSU no Município de Aracaju / SE

Lei	Descrição
Lei Municipal nº 1.668, de 26 de dezembro de 1990	Cria a Empresa Municipal de Limpeza Urbana (EMSURB), com a finalidade de planejar, coordenar e executar as atividades referentes à limpeza pública e à prestação de serviços urbanos à sociedade de Aracaju.
Lei Ordinária de Aracaju nº 1.721, de 18 de julho de 1991	Institui o Código de Limpeza Urbana e Atividade Correlatas.
Lei Ordinária de Aracaju nº 2.788, de 15 de março de 2000.	Dispõe sobre a política municipal de saneamento e seus instrumentos.
Lei Ordinária de Aracaju nº 3.275, de 19 de agosto de 2005	Dispõe sobre a coleta seletiva de resíduos nas escolas da rede municipal de Aracaju.
Lei Ordinária de Aracaju nº 3.444, de 18 de janeiro de 2007	Autoriza o executivo municipal a implementar um programa de reciclagem e utilização de material reciclado, no âmbito da administração municipal.
Lei Ordinária de Aracaju nº 3.929, de 23 de junho de 2010	Inclui no calendário oficial do Município o Dia da Reciclagem e do Reciclador.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Entretanto, apesar de possuir aporte legal para gestão dos resíduos sólidos, o Município de Aracaju não possui lei específica para gestão da coleta seletiva em seu território, assim os instrumentos legais baseiam-se nas prerrogativas do Plano Estadual de Coleta Seletiva e da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.2 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

As discussões sobre Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil tiveram maior notoriedade após a concretização e aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010 e seu principal instrumento a Lei n. 12.305/2010 que é o principal instrumento nacional em relação às diretrizes para permitir o avanço do Brasil na superação dos problemas ambientais, sociais e econômicos especificamente decorrentes dos resíduos sólidos.

Outras iniciativas ajudaram a modelar o cenário dos RSU no país, a exemplo da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) que aborda os serviços relacionados ao saneamento básico, tais como: o manejo de resíduos sólidos, água potável, esgotos sanitários, drenagem e manejo de águas pluviais. O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico (SNIS) que tem a função de obter informações de caráter administrativo, institucional, operacional, econômico, gerencial e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgoto e tratamento de resíduos sólidos. O Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) objetivando realizar um diagnóstico da situação do Brasil sobre os Resíduos Sólidos, ao fornecer dados para órgãos governamentais, organizações não-governamentais, empresas privadas e toda sociedade informações sobre resíduos sólidos. Por fim, e não menos importante, o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR).

O SINIR instituído como instrumento da Lei n.12.305/2010 e regulamentado pelo Decreto n. 7.404/2010 em seu Art. 71 tem por sua finalidade:

- I - Coletar e sistematizar dados relativos à prestação dos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;
- II - promover o adequado ordenamento para a geração, armazenamento, sistematização, compartilhamento, acesso e disseminação dos dados e informações de que trata o inciso I;
- III - classificar os dados e informações de acordo com a sua importância e confidencialidade, em conformidade com a legislação vigente;
- IV - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes, inclusive visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos;
- V - permitir e facilitar o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;

VI - possibilitar a avaliação dos resultados, dos impactos e o acompanhamento das metas dos planos e das ações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;

VII - informar a sociedade sobre as atividades realizadas na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

VIII - disponibilizar periodicamente à sociedade o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no País, por meio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos;

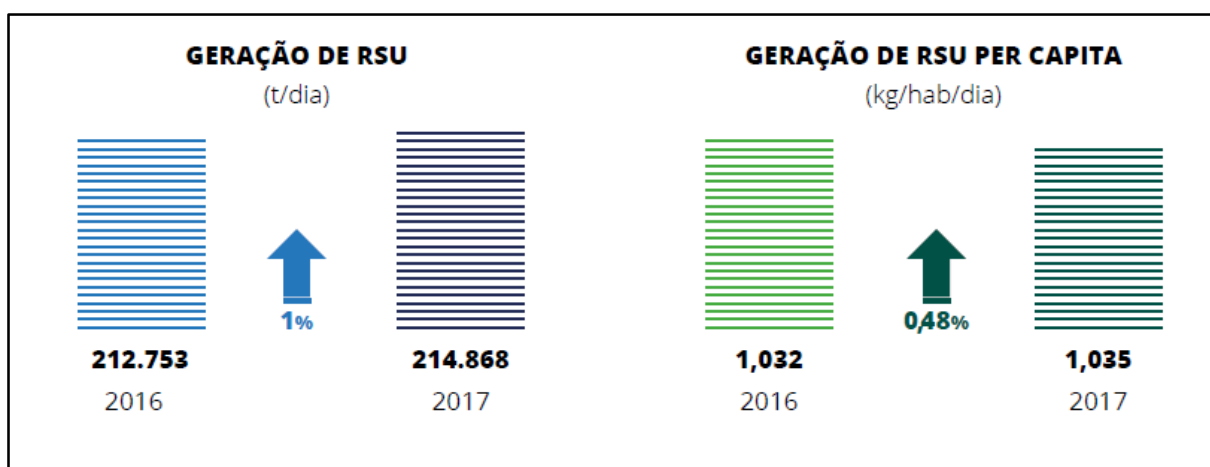
IX - agregar as informações sob a esfera de competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Esse estudo podem auxiliar os governantes municipais, estaduais e a federação a melhor gerir esta problemática. De acordo com Yoshida (2012, p13) a PNRS é um marco essencial na mudança do cenário nacional no tratamento da problemática dos RSU, de acordo com a autora ela reuni “[...] diretrizes, mecanismos e instrumentos econômicos, de planejamento e de gestão propícios a promover e incentivar a almejada institucionalização, valorização e promoção da auto-organização dos setores econômicos e sociais, com vista a gestão integrada e gerenciamento adequado dos resíduos sólidos”.

A PNRS estabelece princípios de gestão integrada, prevenção e precaução, com vista a sanar a geração de reduzir, reutilizar e reciclar os materiais descartados pós-consumo, bem como estabelece a disposição final ambientalmente correta dos rejeitos (BESEN, 2012).

Segundo o último levantamento do Panorama de Resíduos Sólidos realizado pela ABRELPE (2017) a população Brasileira cresceu 1% entre 2016 e 2017, baseados nos dados de estimativa do IBGE (2010). Contudo, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos diminuiu neste mesmo período como demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Geração de RSU no Brasil



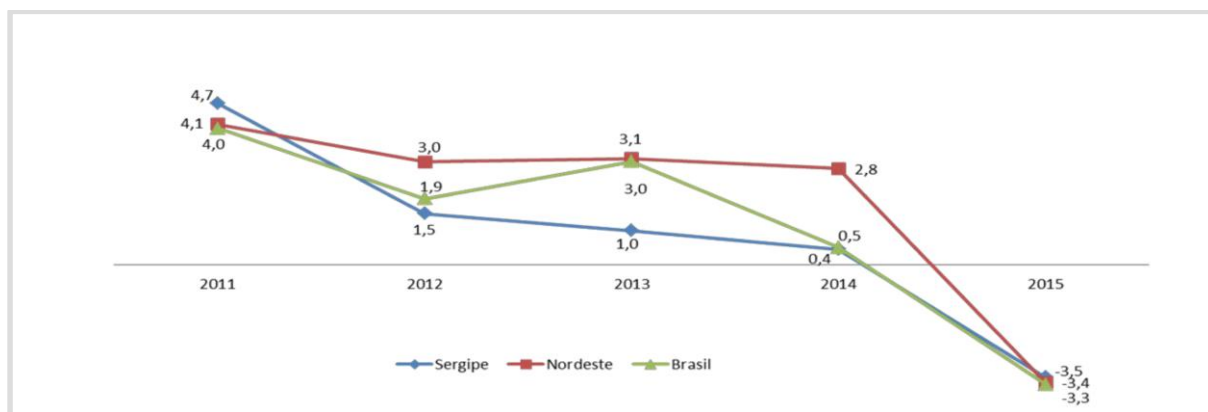
Fonte: Pesquisa ABRELPE / IBGE 2016

Entre 2015 e 2016 este número ficou negativo, um dos fatores que podem explicar este dado é a crise financeira que se instalou no país no mesmo período, o que pode ter provocado à diminuição do consumo de produtos e a respectiva queda no descarte. Para Logarezzi:

O consumo irreflexivo [consumo excessivo realizado sem a percepção de sua real necessidade pelo consumidor] é exercido sem considerar os impactos socioambientais decorrentes do produto ou serviço consumido e tampouco avaliando a real necessidade que motiva o consumo em questão. Tais situações são midiaticizadas apenas pela acessibilidade ao produto ou serviço e pelo poder de aquisição do (a) consumidor/a. (LOGAREZZI, 2006, p. 109)

Com menos acessibilidade e poder de comprar, as pessoas acabam por consumir menos e assim o quantitativo de resíduos gerados, tende a diminuir exponencialmente. Esta queda no poder de compra pode estar relacionada a queda do PIB do Brasil, do Nordeste e de Sergipe, como demonstra o gráfico 2.

Gráfico 2: Taxa Real de Crescimento (%) entre Brasil, Nordeste e Sergipe entre 2011 e 2015



Fonte: IPEA, 2015

De acordo com o Observatório Sergipano (2017) a economia Brasileira “[...] foi afetada pelo aumento da taxa de desemprego, diminuição da renda das famílias, acesso ao crédito mais restrito e inflação mais alta. Esses impactos negativos levaram o país a um recuo no PIB de 3,5% ao ano e com queda em todas as unidades da federação” e para Sergipe essa queda foi de 3,3% para o ano de 2015. E no ano de 2016 o Brasil manteve o mesmo dado retomando o seu crescimento para 1 ponto em 2017 (BRASIL,2017).

A pesquisa da ABRELPE também analisou a quantidade de RSU coletados entre os anos de 2016 e 2017 para as regiões do Brasil, nesta a região nordeste ganha destaque pela alta produção de RSU (t/dia) como demonstra a Quadro 2.

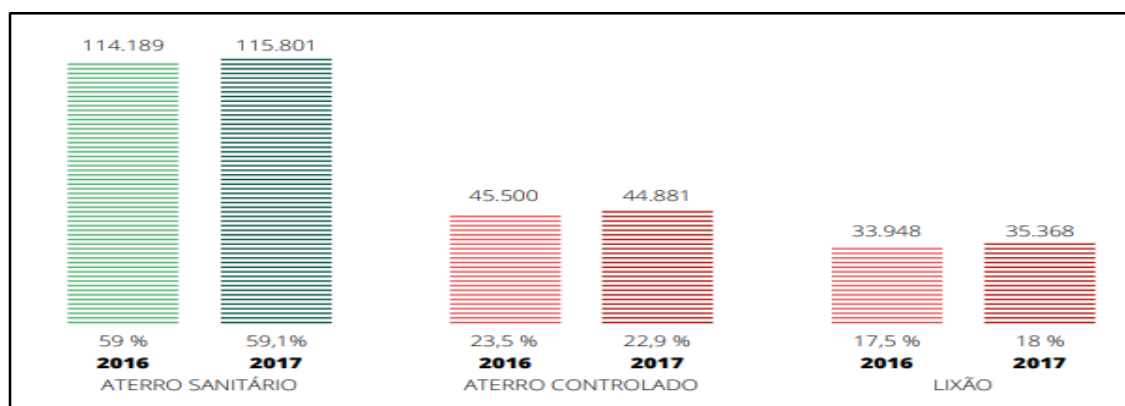
Quadro 2: Quantidade de RSU coletados por regiões e Brasil 2016 e 2017

REGIÃO	2016	2017
	RSU Total (t/dia)	RSU Total (t/dia)
Norte	12.50	12.75
Nordeste	13.55	43.87
Centro-Oeste	14.17	14.40
Sudeste	102.62	103.74
Sul	20.98	21.32
Brasil	193.63	196.05

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2017

A região nordeste apresentou uma grande quantidade de RSU coletados, ficando atrás apenas da região sudeste, maior região produtora RSU do país. De acordo com a ABRELPE (2016), juntando o total de 1.794 Municípios nordestinos geram um montante de 196050 toneladas de RSU. Distribuídos da seguinte forma: 35.368 toneladas (18%) são destinado a lixões; 44.881 toneladas (22,9%) aos aterros controlados e 115.801 toneladas (59,1%) forma adequada à aterros sanitários, conforme ilustrado no gráfico 3, que tem se pode identificar a disposição final de RSU (t/dia) em aterros sanitários, aterros controlados e lixões pelo país.

Gráfico 3: Disposição final de RSU no Brasil por tipo de destinação (t/dia)



Fonte: Pesquisa ABRELPE / IBGE, 2017

De acordo com a pesquisa, o índice de disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários aumentam em 0,1% em relação ao ano de 2016, e a porcentagem de destinação para os aterros controlados diminuiu em 0,6%. Contudo, o número de disposição de resíduos nos lixões teve um leve aumento de 0,5% entre o ano de 2016 e 2017, o que implica o não cumprimento das premissas da PNRS sobre a disposição final de RSU.

Em Sergipe, o Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS) estabeleceu entre suas diretrizes e ações e prazos para eliminação dos lixões, disposição final adequada dos rejeitos e o planejamento para implantação da coleta seletiva no âmbito dos Municípios até agosto de 2014. De acordo com o Plano Estadual, 75% dos resíduos produzidos são destinados a lixões enquanto apenas 25% são dispostos de forma ambientalmente correta em aterros sanitários. (SERGIPE, 2014).

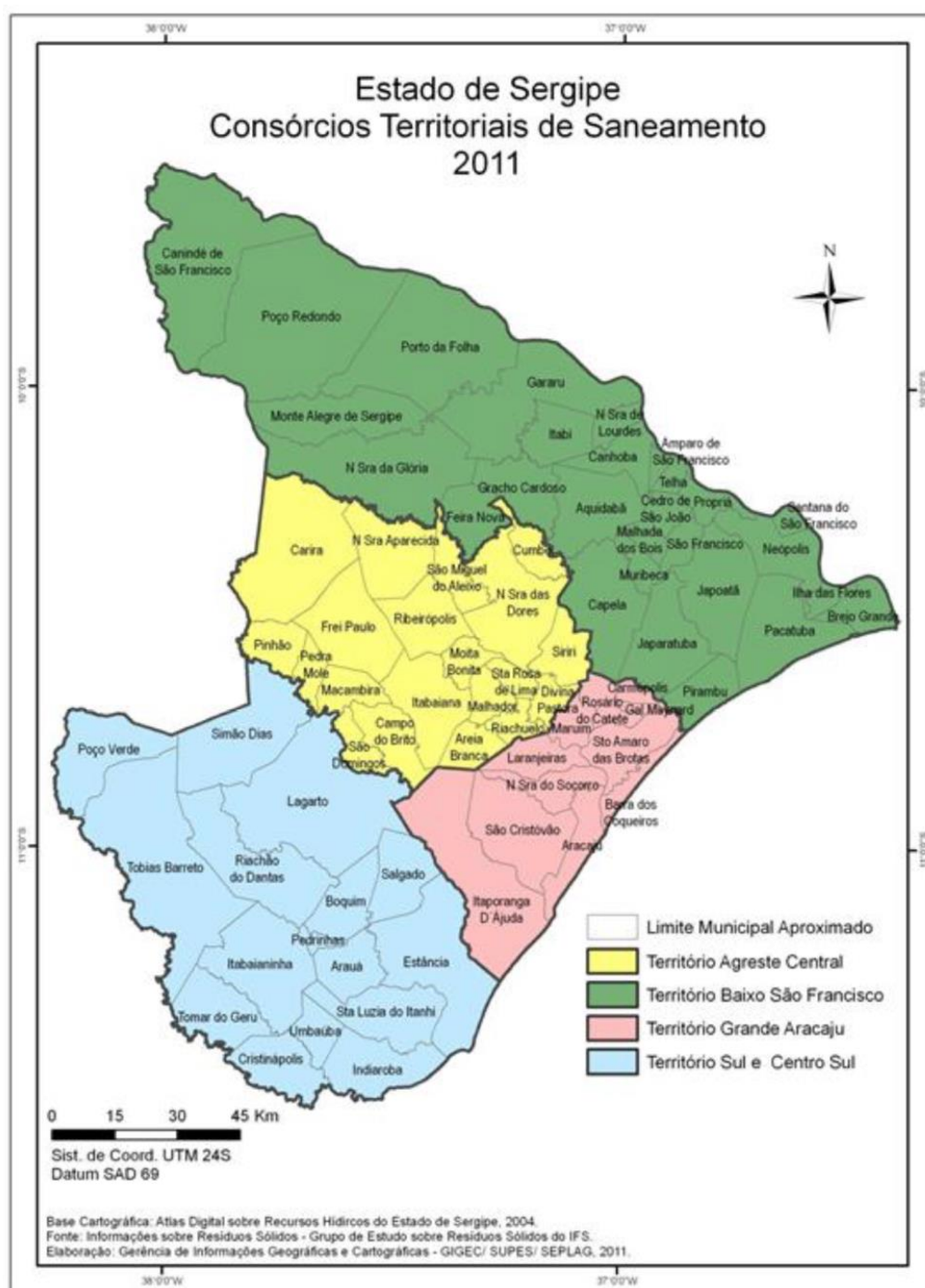
Segundo o plano estadual a capital Aracaju, dentre os Municípios sergipanos é o que apresenta maior geração de resíduos sólidos de todo o estado, produzindo cerca de 18 toneladas por mês, o que pode ser explicado pela grande concentração populacional devido ao fato de Aracaju ser a capital do estado. Todavia até a data deste estudo, o Município de Aracaju ainda não apresentou um plano municipal para coleta seletiva, sendo assim as bases que direcionam as ações para efetivação da coleta seletiva é o PECS.

O PECS atuou nas demandas envolvendo a problemática de resíduos sólidos por meio da participação e mobilização popular, proporcionando plenárias e reuniões com a sociedade civil organizada para a construção dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Intermunicipais. No plano, os Municípios sergipanos foram subdivididos em quatro grandes territórios para criação de consórcios de gestão intermunicipal de Resíduos Sólidos, são eles: Território Agreste Central, Território Baixo do São Francisco, Território Grande Aracaju e Território Sul e Centro Sul.

De acordo com a PNRS, o consórcio público entre Municípios como uma ferramenta que possui a finalidade de auxiliar os Municípios que não podem arcar com as receitas para gestão ambientalmente correta dos seus resíduos, principalmente no que diz respeito à sua disposição final. Baseado nesta premissa o PECS de Sergipe estabelece que cada consórcio deve construir o seu próprio aterro sanitário a fim de atender os dispositivos da Lei 12.305/2010 para cada Município participante.

De acordo com o PECS o Município de Aracaju está inserido no Consórcio do Território da Grande Aracaju, juntamente com os Municípios de São Cristóvão, Barra dos Coqueiros, Itaporanga D'Ajuda, Nossa Senhora do Socorro, Laranjeiras, Santo Amaro das Brotas, Maruim, Rosário do Catete, Carmópolis e General Maynard como pode ser observado na figura 1.

Figura 1: Mapa dos Consórcios Públicos de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos em Sergipe



Fonte: Grupo de Estudos sobre Resíduos Sólidos do IFS, 2014.

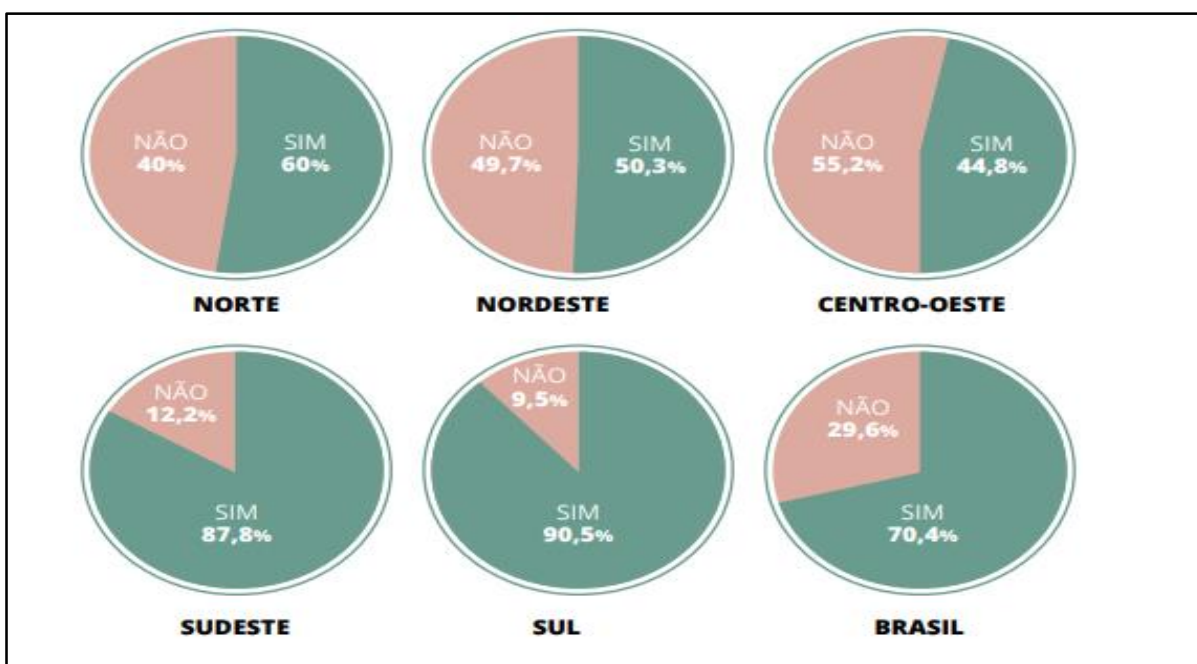
2.3 A COLETA SELETIVA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO

Dentro da gestão integrada de Resíduos Sólidos Urbanos a Coleta Seletiva é disposta na Lei 12.305/2010 como uma ferramenta que permite uma participação de atores sociais, ambientais e econômicos. De acordo com esta lei, a Coleta Seletiva visa à coleta de materiais com potencial econômico de reaproveitamento tais como: papel, vidro, plástico, metal entre outros, para que estes sejam reutilizados ou reciclados, ao invés de serem direcionados aos aterros sanitários como rejeitos, que são materiais sem valor econômico agregado.

De acordo com BRASIL (2010) no ano de 2008, dos 5.564 Municípios do país, apenas 994 deles praticavam formalmente a coleta seletiva, ou seja 18% da municipalidade do Brasil, em que o serviço se caracteriza de forma precária, com ações pontuais, baixo índice de cobertura e pouca participação da comunidade.

A ABRELPE (2017) projetou que 3.923 Municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva de modo não formal (Gráfico 4), porém em seu trabalho publicado em 2012, Besen atesta que muitas das iniciativas propostas pelos Municípios são campanhas e movimentos sociais e ambientais, e não ações efetivas e integradas ao sistema municipal de limpeza urbana.

Gráfico 4: Distribuição dos Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil



Fonte: Pesquisa ABRELPE / IBGE, 2017.

De acordo com Besen (2012) uma grande característica da Coleta Seletiva no Brasil é a forte influência do fator social. A coleta de materiais reciclados é uma atividade rotineira de muitas pessoas que vivem na linha da pobreza, que realizam esta atividade de modo informal por iniciativa própria de coleta e venda de materiais ou formal por meio de cooperativas.

A PNRS estabelece a inclusão dos atores sociais como parte essencial da gestão integrada de RSU. E o Decreto n. 7.405/2010 estabelece o Programa Pró-Catador, estabelece engajamentos de melhoria por parte do Governo Federal frente às atividades de coleta seletiva informal por parte de catadores e suas organizações, por meio de fomento e apoio, com a finalidade de melhoria do processo de gerenciamento integrado e eficácia das iniciativas.

Para Besen “[...] a coleta seletiva promove a melhoria das condições de vida, por meio da geração de emprego e renda, e de trabalho formal e informal” (2012, p.6). O Plano Estadual de Coleta Seletiva de Sergipe (PECS) publicado em 2014 atesta que a Grande Aracaju possui apenas 260 (duzentos e sessenta) catadores cadastrados, apesar de não incluírem a Coleta Seletiva no Plano do Consórcio, optando apenas pelo Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (SERGIPE, 2014).

2.3.1 MODELOS PARA COLETA SELETIVA

2.3.1.1 Coleta seletiva porta a porta

De acordo com Grimberg e Blauth (1988) a coleta porta a porta refere-se ao tipo da coleta a qual o caminhão coletor de passar porta a porta, em bairros pré-selecionados para coletar materiais recicláveis previamente separados por moradores, estabelecimentos comerciais, entre outros (Figura 2).

Em Aracaju os bairros que recebem a coleta seletiva porta a porta são: Siqueira Campos, Getúlio Vargas, Cirurgia, 13 de Julho, Salgado Filho, Jardins, Grageru, Conjunto Bela Vista, Conjunto Médice, Jardim Baiano, Sol Nascente, JK, Santa Lúcia, Conjunto Inácio Barbosa, Jardim Esperança, Beira Rio, Parque dos Coqueiros, Conjunto Beira Mar 1 e 2, Conjunto Augusto Franco, Farolândia e Orlando Dantas.

Figura 3: Coleta Seletiva do Município de Aracaju / SE na coleta porta a porta



Foto: Ascom / Emsurb 2018.

Dentre os aspectos positivos da coleta seletiva, os autores Grimberg e Blauth (1988) destacam a facilidade da separação prévia pelos geradores o que facilita a triagem do material bem como a disposição nas calçadas que facilita o processo de coleta, a facilidade de entrega do material não havendo necessidade de deslocamento para Postos de Entrega Voluntária (PEV) e a participação social, que permite diagnosticar o nível de interação da comunidade/estabelecimentos aos programas de Coleta Seletiva.

Como aspectos negativos destaca-se a necessidade de um planejamento para coleta bem como investimentos em logística, necessidade de inspeção na triagem, tendo em vista que podem ocorrer casos de mistura de materiais recicláveis com materiais não recicláveis por parte da comunidade.

Desta forma, a coleta seletiva porta a porta pode servir como ferramenta para disseminação da educação ambiental, tendo em vista que os moradores terão acesso direto ao agente coletor, que por sua vez pode compartilhar informações sobre boas práticas de separação, acondicionamento, redução e reuso dos materiais antes de sua destinação para reciclagem.

2.3.1.2 Postos de entrega voluntária (PEV)

Os Postos de Entrega Voluntária (PEV) são contêineres, tambores, caçambas, caixas de coleta, ou qualquer tipo recipiente identificado com função de armazenamento utilizado para receber uma quantidade considerável de material reciclado por parte da comunidade que reside em seu entorno. De acordo Grimberg e Blauth (1988) estes locais devem ser de fácil acesso, alocados em locais estratégicos, próximo a escolas, praças, centros comerciais, com grande fluxo de pessoas e que permita o acesso de veículos.

Os PEV possuem uma função estratégica na gestão integrada dos resíduos sólidos no que diz respeito à coleta seletiva, através deste mecanismo de coleta é possível deslocar um grande coletor em que se faz necessário uma ação pontual ou fixo de coleta de materiais recicláveis, onde muitas vezes existem pontos viciados de lixo, difícil acesso para coleta diária, ou grande volume na geração de resíduos. Atrelado a esta estratégia pode-se fazer o uso ações de educação ambiental em seu entorno para conscientizar a comunidade que recebe estas estruturas sobre a importância de segregar e descartar seus resíduos de forma correta.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Aracaju, o Município possui 60 (sessenta) PEV distribuídos pela cidade (consultar figura 3). Segundo a Emsurb, no mês de abril de 2017 o total de 1.560 kg de resíduos potencialmente recicláveis foram coletados dos PEV. Para o mesmo mês no ano de 2018 o número subiu para 4.960 kg.

Vale destacar que os resíduos recuperados nos PEV do Município de Aracaju são destinados a Cooperativa de Reciclagem do Bairro de Santa Maria (COORE) e a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE).

Os bairros atendidos pelos PEV no Município de Aracaju na atualidade, são: Passarela do Caranguejo (Atalaia), Praça D. José Tomás (Siqueira Campos), Praça Camerindo (Centro), Praça General Valadão (Centro), Calçada da 13 de Julho (13 de Julho), Praça do Loteamento Parque dos Coqueiros (Inácio Barbosa), Praça Osvaldo Mendonça (Bugio) e Orla Pôr do Sol (Mosqueiro).

Figura 3: Caminhões do Programa de Coleta Seletiva do Município de Aracaju / SE na coleta materiais recicláveis descartados.



Foto: Ascom / Emsurb 2018.

Segundo Grimberg e Blauth (1988) os pontos positivos dos PEV é a facilidade de coleta, principalmente em relação à logística tendo em vista que se diminui longos percursos em bairros muitas vezes em comunidades de casas dispersas. Os PEV também permitem a possibilidade de coletar os materiais recicláveis separados por tipos.

Pode-se acrescentar que a adoção dos PEV permite o melhor uso da área em seu entorno para urbanização verde, publicidade e promoção da Educação Ambiental e como fatores negativos ressaltam-se a necessidade de espaços públicos de proporção moderada, com recipientes de armazenamento e ainda uma manutenção semanalmente.

2.3.1.3 Cooperativas, Associações e a Informalidade

A coleta seletiva realizada por cooperativas ou associações de catadores de material reciclado é uma alternativa a coleta realizada pelo poder público municipal. É constituída por membros cooperados ou associados que tem por finalidade comum organizar e otimizar o processo de coleta e triagem dos materiais recicláveis.

De acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCMR, 2012) os catadores e cooperativas são responsáveis pela coleta de 90% de todo material reciclado hoje no Brasil, apesar disso, sua renda média por cooperado é menor que

um salário mínimo. Para o movimento, as cooperativas e associações de catadores prestam um serviço social aos Municípios, portanto sem fins de lucro sobre os serviços prestados, diferente das empresas que comercializam os materiais recicláveis. De acordo com o MNCMR (2012) a baixa remuneração pode ser aqui considerada um fator desmotivador e que leve muitos a procurarem a informalidade almejando maiores rendimentos.

Segundo BRASIL (2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu capítulo V, Art. 42, inciso III o poder público poderá “[...] instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender prioritariamente as cooperativas por meio da implementação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”. Desta forma, as cooperativas e seus cooperados deveriam estar resguardadas financeiramente pelo poder público a receber financiamentos e apoios financeiros para viabilidade de criação, manutenção e expansão das cooperativas.

Em Aracaju operam as seguintes Cooperativas e Associações de acordo com Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju:

- ✓CARE - Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Sergipe (Figura 4), com 112 integrantes;
- ✓COORES – Cooperativa de Catadores do Bairro Santa Maria, com 39 integrantes;
- ✓MATER – Associação de Mulheres Trabalhadoras em Reciclagem, com 10 integrantes;
- ✓ASCOOQ – Associação de Catadores de Reciclagem do Coqueiral, com 18 integrantes.

Figura 4: Cooperado da CARE realizando triagem de materiais recicláveis



Foto: Ascom / Ensurb 2018.

Como pontos positivos para coleta realizada por cooperativas ou associações pode-se destacar a organização dos cooperados/associados, as parcerias junto ao poder público municipal e estadual e junto a estabelecimentos geradores de material reciclável, o controle fiscal por do Ministério do Trabalho e Emprego que regulamenta a profissão de catador de material reutilizável ou reciclável e o Decreto no 7.405, de 23 de dezembro de 2010, que institui o Programa Pró-Catador que organiza e fomenta ações voltadas a melhorias da produção dos catadores (BRASIL, 2010).

Como pontos negativos têm-se a falta de planejamento presente em muitas cooperativas/associações, principalmente no começo de suas atividades, a falta de diagnóstico da participação popular, a necessidade de investimentos e empréstimos para estruturação das cooperativas/associações e exploração de mão de obra (BRINGHENTI, 2004).

Outro ponto de dificuldade é o proposto por FERREIRA (2018), de acordo com a autora o preconceito da população é uma das grandes dificuldades encontradas pelos cooperados, pois os cidadãos que deveriam apoiar estes agentes das boas práticas da gestão de resíduos sólidos, por vezes menosprezam e os tratam com indiferença. Bem como atesta OLIVEIRA (2011), em seu estudo onde atesta que “[...] a atividade da catação é marcada por precárias condições de trabalho, exposição a riscos, insalubridade, má remuneração, menosprezo, preconceitos e ausência de garantias trabalhistas que os defenda”. Assim, as cooperativas sofrem tanto com falta de planejamento e organização internos, com a falta de apoio institucional para criação de políticas públicas apropriadas e provimento de financiamentos, bem como são afetadas por fatores externos tais quais os preconceitos da própria sociedade a quem servem.

2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

A etimologia do termo “indicador” vem do latim “indicāre”, que se traduz no verbo apontar. Na língua portuguesa, o verbo indicar sugere: mostrar, designar, sugerir, propor. A literatura traz muitos significados para indicador, de uma forma geral, significa encontrar um parâmetro para mensurar algo. Outras terminologias usuais ao se trabalhar com indicadores são os termos dados e índices.

Dados podem ser definidos como as informações preliminares (SEGNESTAN, 2002). De acordo com Winograde e Farrow (2009) “[...] um dado torna-se indicador

quando sua compreensão ultrapassa o número e ganha significado através da informação interpretada” (2009, p.4). Desta forma seguindo um pensamento linear os indicadores são formados a partir da derivação dos dados, e sua combinação resulta em índices (FECHINE, 2014). Para Milanez *apud* Fechine (2014) “[...] os índices são combinações algébricas dos indicadores” (2014, p.49).

Indicadores, de um modo geral, são construções teóricas elaboradas para se compreender melhor a realidade. Representam uma mediação que se faz entre a realidade, complexa, caótica e mutante e a limitada mente humana, seja na forma de percepção, seja na forma de cognição dos acontecimentos (CARDOSO, 2002).

Com as mudanças ambientais ocorrendo no cenário global, a sociedade deparou-se com a necessidade de conservar o meio ambiente de forma sustentável. Reflexo desta preocupação foi a Conferência de Estocolmo em 1972, responsável pela I Conferência Internacional de Meio Ambiente e Desenvolvimento, onde o termo Desenvolvimento Sustentável foi definido como a necessidade de “[...] satisfazer a necessidade do presente, sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p.7).

Em 1983 é estabelecida a Comissão Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, comissão responsável por realizar um levantamento sobre as principais problemáticas ambientais para época. Esta investigação ficou conhecida como o relatório “Nosso Futuro Comum”.

Outros encontros mundiais foram realizados para o tocante à conservação ambiental, tais quais a ECO-92 realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Rio+20, Acordo de Paris para o clima, dentro muitos outros debates, que possuem ao final uma única meta, alcançar a sustentabilidade no desenvolvimento de suas nações. Todavia, nem sempre é fácil entender o princípio da sustentabilidade. Para Almeida:

A noção de sustentabilidade pode ser melhor entendida quando atribuímos um sentido amplo à palavra “sobrevivência”. O desafio da sobrevivência - luta pela vida / SEMpre dominou o ser humano. Inicialmente, no enfrentamento dos elementos naturais; e, mais tarde, sobretudo agora no século XXI, no enfrentamento das consequências trazidas pelo imenso poder de transformação desses elementos acumulado pelo homem [...] A base conceitual é tão fácil de explicar quanto difícil implementar. Trata-se da gestão do desenvolvimento. (ALMEIDA, 2002, p.64.)

Para então buscar este desenvolvimento o uso de indicadores para mensurar a qualidade ambiental fez-se necessária. Para Souza e Holanda (2014) indicadores de sustentabilidade que compreendem ferramentas de análise e avaliação de um determinado problema em seus aspectos ambientais, econômicos e sociais, de forma linear e/ou sistêmica. Indicadores podem ser demonstrados tanto em valores (indicadores qualitativos) como em intervalos numéricos (indicadores quantitativos) à luz de representar a realidade da problemática investigada. Bellen (2002) atesta que indicadores qualitativos são mais eficientes em relação à avaliação de ações de mensuração de sustentabilidade, pela amplitude de interpretações e limitação de dados quantitativos.

Para Gallopin (1996) os indicadores de sustentabilidade são a chave para a análise do progresso do desenvolvimento sustentável, para o autor deve-se levar em consideração a viabilidade e os custos para sua obtenção. Bellen em sua tese atesta que “[...] os problemas complexos do desenvolvimento sustentável requerem sistemas interligados, inter-relacionados ou agregação de diferentes indicadores” (2002, p.4).

De acordo com Fachine (2014) a grande questão envolvendo indicadores de mensuração de sustentabilidade diz respeito a quantidade de indicadores necessários para formar índices confiáveis. Fachine (2014 *apud* Malheiros *et al.* 2012) atesta que mais de 1000 indicadores são listados em todo o mundo no Compêndio do International Institute for Sustainable Development (IISD).

Devido à abrangência ambiental, social, econômica e institucional da problemática dos Resíduos Sólidos faz-se necessário que indicadores em todos esses eixos se façam presentes para mensurar um índice de sustentabilidade para determinadas atividades relacionadas, como por exemplo, a reciclagem de materiais recicláveis. Os indicadores são elementos essenciais na busca do desenvolvimento sustentável, pois para buscar a sustentabilidade faz-se necessário diminuir a extração de recursos, melhorar os processos de produção, reduzir o consumo e aumentar reciclagem, somente com estas ações pode-se ter sucesso nesta busca. (LOZANO, 2012).

Desta forma, os indicadores são essenciais para mensurar as informações relacionadas às problemáticas relacionadas a sustentabilidade da coleta seletiva. Entretanto como a base para validação de indicadores são informações, os riscos da pesquisa está na validação dos dados, que em sua grande maioria estão sob poder do gestor público

municipal, que pode omitir informações, a fim de não manchar a imagem de sua gestão administrativa.

3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

No Município de Aracaju (Figura 5) capital do estado de Sergipe, possui uma população estimada em 641.523 mil habitantes, distribuídos em uma área de 181,857 km² (BRASIL, 2016). Sua sede apresenta densidade demográfica aproximada de 3.140 hab/Km², distribuídos entre os 41 bairros existentes no Município (ARACAJU, 2018).

Figura 5: Mapa Geográfico do Município de Aracaju / SE



Fonte: Observatório de Sergipe, 2018.

Para pesquisa foi realizada uma coleta de dados exploratórios com análise de dados primários e secundários para fins de definição de um índice de sustentabilidade da gestão de materiais recicláveis no Município de Aracaju / SE. Os dados primários foram coletados através de entrevista estruturada encaminhada à Prefeitura Municipal de Aracaju.

Desta forma, obtiveram-se dados qualitativos e quantitativos que possibilitaram a construção dos cenários propostos. A análise dos dados foi realizada por meio da estatística simples em gráficos, tabelas, quadros e fluxogramas, como também, em forma de discurso indireto inserido no texto dos resultados apresentados.

A revisão da literatura foi uma característica essencial de qualquer projeto acadêmico, pois cria uma base sólida para o avanço do conhecimento e facilita o desenvolvimento da teoria, além de descobrir áreas em que a pesquisa é necessária (WEBSTER; WATSON, 2002).

O levantamento de dados secundários foi obtido por meio do método de revisão bibliográfica sistemática (BRERETON et. al. 2007). A revisão sistemática é uma metodologia realizada em três fases:

- (i) definição do plano de revisão;
- (ii) execução da revisão;
- (iii) emissão do documento de revisão para o fornecimento de resumo equilibrado de modo a atender uma necessidade específica de informação

A pesquisa realizou-se por meio de consulta às bases de dados relevantes dentro da área acadêmica, como *Scopus*, *Scielo* e *Web of Science*, além de artigos, teses, dissertações, documentos governamentais, publicações, do período de 2010 a 2019, preferencialmente, de relevância para o estado da arte mundial.

Como fontes secundárias, também foram utilizadas informações obtidas junto às instituições públicas, privadas e do terceiro setor entre as quais cita-se: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL), o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SINIS), a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério das Cidades (MCidades), o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), o Tribunal de Contas da União (TCU), o Banco Central (BC), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis, a Secretaria Municipal de

Meio Ambiente, a Secretaria do Estado do Meio Ambiente, os Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, as Normativas Internacionais, entre outros.

3.2 SELEÇÃO DE INDICADORES

Segundo Segnestan (2002), a análise de indicadores a depender do contexto, pode direcionar a uma resposta positiva ou negativa, os indicadores geram informações essenciais para o processo de tomadas de decisão. Logo, a informação resulta unicamente da análise de indicadores. Nesta pesquisa, os dados relacionados a informações sucintas e verídicas são a base para responder aos indicadores. Uns dos desafios para tabulação destes indicadores foram às informações relacionadas aos resíduos sólidos, que devem satisfazer a realidade do cenário estudado.

Foram utilizados alguns dos indicadores validados e sugeridos no trabalho de Fechine (2014). Estes indicadores foram selecionados por terem proximidade com a realidade local de Aracaju, apesar de que nem todos foram utilizados por não se aplicarem a esta pesquisa e alguns foram adaptados para melhor adequação. Assim como a autora, esta pesquisa dividiu em 4 dimensões os indicadores para uma melhor análise a construção do índice de sustentabilidade. São estas as dimensões: ambiental, social, econômica e institucional.

3.2.1 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais dispostos no quadro 3 procuram avaliar aspectos relacionados ao meio ambiente e como a abordagem da coleta seletiva e gestão dos resíduos sólidos infere sob este eixo. Tais como aspectos legais, de educação ambiental, disposição final, taxa de cobertura de coleta entre outros.

Quadro 3: Indicadores Ambientais

nº	Nome do Indicador	Descrição
1	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação à população urbana.	$(\text{Qtde da população beneficiada pela coleta de RSU} \times 100) / \text{Pop Urb}$
2	Taxa de material recolhido pela coleta	$(\text{Qtde total de RSU provenientes da coleta seletiva} \times 100) / (\text{Qtde RSU})$

	seletiva (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total coletada de RSU.- %	coletados pelos agentes públicos + agentes privados + outros agentes + coleta seletiva + organização de catadores)
3	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente - kg/hab.ano	(massa coletada de materiais recicláveis)/ (nº de habitantes)
4	Taxa de rejeitos - % .	(quantidade de coleta seletiva - quantidade comercializada)/ (quantidade da coleta seletiva)x100
5	Taxa de material recolhido nos PEV em relação à quantidade total coletada pela coleta seletiva - % .	(quantidade coletada nos PEV)/ (quantidade coleta seletiva)x100

Fonte: Adaptado de Fechine, 2014

Os indicadores propostos no quadro 3 são relevantes pois demonstram aspectos relevantes que devem ser tratados ao analisar a coleta seletiva, como a importância da análise da taxa de cobertura bem como a taxa de material recolhido da coleta permite mensurar o quanto da população esta sendo atendida, permitindo que estudos para viabilidade de cobertura para áreas não atingidas sejam realizados. Bem como esta distribuição esta sendo distribuída por pessoa, a fim de melhor mensurar a responsabilidade e os custos por habitante na produção de resíduos. Assim, como mensurar os PEVs permite verificar a efetividade das ações pontuais de coleta seletiva e a eficácia do projeto.

3.2.2 INDICADORES SOCIAIS

Os indicadores sociais dispostos no quadro 4 avaliaram os aspectos relacionados à sociedade e o efeito social em que a coleta seletiva e a gestão dos resíduos sólidos apresentam influências. Tais como aspectos legais, emprego, renda, empresas e cooperativas entre outros.

Quadro 4: Indicadores Sociais

nº	Nome do Indicador	Descrição
1	Existência de cooperativas atuando segundo a legislação (regras para cooperativas, seguridade social, prestação de contas, entre outros).	Cooperativas regulamentadas atuantes no Município.
2	Percentual de catadores organizados (cooperativas, associações e similares) que trabalham na coleta seletiva do Município.	Responsável por uma informação indispensável para realização do diagnóstico de um Município ou região quanto à questão dos resíduos sólidos urbanos, sendo esse diagnóstico uma das recomendações apresentadas no Artigo 21º da PNRS, para elaboração do PMGIRS

3	Renda média mensal obtida pelos catadores.	Responsável por uma informação indispensável para realização do diagnóstico de um Município ou região quanto à questão dos resíduos sólidos urbanos, sendo esse diagnóstico uma das recomendações apresentadas no Artigo 21º da PNRS, para elaboração do PMGIRS
4	Programas e ações de capacitação técnica voltada para a implantação e operacionalização da coleta seletiva.	Na PNRS, a capacitação técnica continuada é indicada como um de seus princípios
5	Adesão da população - %.	$(\text{n}^\circ \text{ de residências que participa do programa}) / (\text{n}^\circ \text{ de residências atendidas pelo programa}) \times 100$

Fonte: Adaptado de Fecine, 2014.

Dentre os indicadores sociais tratados no quadro 4 destacam-se a análise da existência de cooperativas regulamentadas presentes no município, indicador essencial para atestar ações em prol do cumprimento da PNRS. Bem como a análise da renda média dos catadores o que possibilita uma apreciação sobre o retorno financeiro que os catadores têm na prática da coleta seletiva e também a adesão da população para compreender o nível de participação popular.

3.2.3 INDICADORES ECONÔMICOS

Os indicadores econômicos dispostos no quadro 5 procuraram avaliar aspectos relacionados a economia do Município, a gestão financeira da coleta seletiva e o manejo dos resíduos sólidos. Tais como: aspectos legais, custos, investimentos entre outros.

Quadro 5: Indicadores Econômicos

nº	Nome do Indicador	Descrição
1	Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final adequada - %	$(\text{custo total da coleta seletiva em reais, incluindo triagem}) / (\text{arrecadação da taxa de lixo ou IPTU em reais e preço público cobrado de grandes geradores em reais}) \times 100$
2	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de Resíduos Sólidos. - %	$(\text{valor cobrado da população para o manejo RSU} \times 100) / (\text{despesas agentes públicos} + \text{agentes privados})$
3	Custo total do programa em relação à quantidade coletada seletivamente - R\$/t	$(\text{custo total com coleta seletiva}) / (\text{quantidade coletada pela coleta seletiva})$

4	Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva - %	(recursos do IPTU e/ou taxa) / (custo total da coleta seletiva)x100
5	Custo da coleta seletiva em relação ao manejo de Resíduos Sólidos – R\$	(custo total com coleta seletiva) / (custo com manejo de resíduos sólidos)x100

Fonte: Adaptado de Fechine, 2014

Para os indicadores econômicos presentes no quadro 5 é importância a análise dos custos da coleta e sua autossuficiência financeira para fins de melhor gerir os investimentos que devem ser realizados dentro do programa de coleta seletiva. Assim como identificar custos desnecessários que podem ser convertidos para outras frentes de trabalho, como: a aquisição de novos equipamentos, financiamento de cooperativas e uso de novas tecnologias para melhor gestão da coleta seletiva.

3.2.4 INDICADORES INSTITUCIONAIS

Os indicadores institucionais dispostos no quadro 6 procuraram avaliar aspectos relacionados às instituições do Município e a gestão frente a coleta seletiva e o manejo dos resíduos sólidos. Tais como aspectos legais, autossuficiência financeira, diagnósticos, ações comunitárias entre outros.

Quadro 6: Indicadores Institucionais

nº	Nome do Indicador	Descrição
1	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação à população total (urbana + rural) do Município.	População total atendida / População total do Município
2	Gestão compartilhada da coleta seletiva.	Existência de participação da sociedade civil
3	Marco legal no Município.	Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que contemple a coleta seletiva
4	População atendida	Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva
5	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva.	Qual a abrangência da coleta seletiva no Município

Fonte: Adaptado de Fechine, 2014

Os indicadores apresentados no quadro 6 procuram avaliar as bases institucionais ao qual o projeto de coleta seletiva está inserido, se a gestão esta coerente com as diretrizes e se

há eficiência na sua condução. A fim de identificar lacunas e pontos de melhoria para busca da sustentabilidade na esfera institucional.

3.3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA

A metodologia proposta por Fachine (2014) propõe indicadores para o Município de Salvador mediante tendências para sustentabilidade. Deste modo, adaptados para o Município de Aracaju apresenta a tendência 1 (T1) que representa alta tendência para sustentabilidade, tendência 2 (T2) representando tendência normal para sustentabilidade e tendência (T3) baixa tendência para sustentabilidade.

Cada tendência é mensurada de acordo com os índices propostos por cada indicador. Após coletado os dados para mensuração dos indicadores, criou-se uma tabela geral para tabular os dados, comparados a pontuação máxima possível, como demonstra a fórmula:

$$GS = \frac{\sum \text{notas da avaliação de campo}}{\sum \text{máxima pontuação da matriz final}} \times 10$$

Onde, GS significa “Grau de sustentabilidade”, que é igual ao somatório das notas de campo divididas pela pontuação máxima que pode ser alcançada para sustentabilidade, multiplicado por 10. Para o resultado encontrado, valores entre 0 e 3 é considerada baixa sustentabilidade, entre 4 e 7 é considerada média sustentabilidade e entre 9 e 10 é considerada alta sustentabilidade.

3.4 MATRIZES DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA COLETA SELETIVA EM ARACAJU

Os indicadores analisados indicam as tendências à sustentabilidade de acordo com as métricas estabelecidas, em que T1 representa alta tendência à sustentabilidade, T2 média tendência à sustentabilidade, T3 baixa tendência à sustentabilidade. A matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva estabelecida para aplicação tem suas tendências e pontuações estabelecidas de acordo com suas dimensões.

O quadro 7 apresenta as tendências para a dimensão ambiental, onde os indicadores são apresentados junto a sua base de cálculo para tendência. Por exemplo, a Massa *per capita* coletada seletivamente. De acordo com as tendências à sustentabilidade mais que 21 kg/hab. ano representa um alto índice de sustentabilidade, entretanto se este índice é menor que 10 kg/hab. ano o índice para sustentabilidade é muito baixo.

Quadro 7: Tendências para dimensão ambiental

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE			CÁLCULO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO AMBIENTAL	IND 1	Massa <i>per capita</i> anual recuperada - kg/hab	(massa total de materiais recicláveis recuperados) / (população urbana)	T1= > 15 kg/hab.ano	5
				T2= 7 a 15 kg/hab.ano	3
				T3= < 7 kg/hab.ano	1
	IND 2	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente - kg/hab.ano	(quantidade total recolhida pela coleta seletiva) / (população urbana)	T1= > 21 kg/hab.ano	5
				T2= 10 a 21 kg/hab.ano	3
				T3= < 10 kg/hab.ano	1
	IND 3	Taxa de rejeitos em %	(massa coletada seletivamente - massa recuperada) / (quantidade de massa da coleta seletiva) x 100	T1= ≤ 10%	5
				T2= > 10% a < 20%	3
				T3= ≥ 20%	1
	IND 4	Taxa de material recolhido nos PEV em relação à massa coletada seletivamente em %	(massa recolhida nos PEV) / (quantidade coletada seletivamente) x 100	T1= > 40%	5
				T2= 20 a 40%	3
				T3= < 20%	1
	IND 5	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada em %	(massa coletada seletivamente - massa de rejeitos) / (massa coletada seletivamente + massa de coleta regular) x 100	T1= > 11%	5
				T2= > 5% a < 10%	3
				T3= ≤ 5%	1
	PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO AMBIENTAL				

Fonte: Adaptado de Fechine, (2014).

Assim cada indicador analisado pode obter uma das notas referentes a cada tendência à sustentabilidade. A soma total destas notas representa o valor final de cada dimensão. Igualmente ao quadro 8 constam as tendências para os indicadores sociais, estes bem como os indicadores ambientais foram calculados baseados em suas tendências a sustentabilidade, de acordo com o quadro, por exemplo, ao analisar o indicador 3 que trata sobre a renda média mensal nas cooperativas, é considerado um alto grau de sustentabilidade quando os ganhos são maiores que um salário mínimo, entretanto considera-se muito baixa a sustentabilidade quando a renda é menor que a metade deste valor.

Quadro 8: Tendências para dimensão social

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE			CÁLCULO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO SOCIAL	IND 1	Adesão da população em %	(nº de residências que participa do programa) / (nº de residências atendidas pelo programa) x 100	T1= > 80%	5
				T2= > 40% a < 80%	3
				T3= ≤ 40%	1
	IND 2	Programas de educação e divulgação	Frequência das atividades desenvolvidas	T1= permanente, quinzenal ou mensal	5
				T2= bi ou trimestral	3
				T3= anual ou esporádica	1
	IND 3	Renda média mensal nas cooperativas em R\$	Valor médio pago aos catadores organizados em cooperativas	T1= acima de 1 salário mínimo (SM)	5
				T2= entre 0,5 e 1 (SM)	3
				T3= < 0,5 (SM)	1
	IND 4	Participação de catadores nas ações de coleta seletiva, de forma quantitativa	Forma de participação dos catadores nas ações de coleta seletiva	T1= organizados em cooperativas ou associações	5
				T2= isolada (individual)	3
				T3= outra (grupos sem associação)	1
	IND 5	Existência de	Nº de cooperativas ou	T1= > 35	5

		cooperativas ou associações no Município - cooperados / hab.	associações de catadores / 10 ⁶	T2= 15 a 34	3
				T3= < 15	1
	PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO SOCIAL				

Fonte: Adaptado de Fechine, (2014).

De tal modo, entender a importância destas tendências para construção de uma matriz de modo a apresentar o cálculo mais próximo possível da realidade do campo estudado, neste caso o município de Aracaju, contribui para uma melhor tomada de decisão de acordo com o resultado final. Como exemplo, apresentam-se o quadro 9 e 10 que tratam das tendências para os indicadores econômicos e institucionais. Como exemplo o custo total do programa de coleta seletiva e a taxa de cobertura da coleta seletiva são indicadores que representam a efetividade da sustentabilidade da coleta seletiva. Então verificar se estes indicadores possuem alta ou baixa tendência ao possibilitar uma mensuração enquanto resultado final para a busca do grau de sustentabilidade para o município de Aracaju.

Quadro 9: Tendências para dimensão econômica

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE			CÁLCULO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO ECONÔMICA	IND 1	Custo total do programa em do programa em relação a quantidade coletada seletivamente em R\$/t	(custo total com coleta seletiva incluindo triagem) / (quantidade coletada pela coleta seletivamente)	T1= ≤ R\$ 250	5
				T2= R\$ 250 a R\$ 500	3
				T3= ≥ R\$ 500	1
	IND 2	Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva em %	(custo total da coleta seletiva incluindo triagem) / (arrecadação da taxa de lixo ou recurso do IPTU e preço público cobrado de grandes geradores) x 100	T1= 50 % a 100%	5
				T2= > 25% a < 50%	3
				T3= > 25%	1
	IND 3	Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final adequada em %	(custo total com coleta seletiva) / (custo da coleta e disposição final adequada) x 100	T1= ≤ 50%	5
				T2= > 50% e < 200%	3
				T3= ≥ 200%	1
	IND 4	Custo da coleta seletiva	(custo total em coleta	T1= ≤ 25%	5

		em relação aos custos com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em %	seletiva) / (custo com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) x 100	T2= >25% e <50%	3
				T3= ≥ 50% e < 100%	1
	IND 5	Aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	Forma de aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	T1= na própria manutenção da coleta seletiva	5
				T2= atividades socioculturais e assistenciais	3
				T3= outra destinação (saúde, educação e prevenção de acidentes)	1
	PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO ECONÔMICA				

Fonte: Adaptado de Fechine, (2014)

Quadro 10: Tendências para dimensão institucional

INDICADORES E DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE			CÁLCULO	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE	NOTA
DIMENSÃO INSTITUCIONAL	IND 1	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva	População total atendida / População total do Município	T1= $\geq 80\%$	5
				T2= $\geq 40\%$ e < 80%	3
				T3= <40%	1
	IND 2	Gestão compartilhada	Existência de participação da sociedade civil	T1= permanente, quinzenal, mensal	5
				T2= bi ou trimestral	3
				T3= anual ou esporádica	1
	IND 3	Marco legal no municipal	Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de RS para Coleta Seletiva	T1= sim, com projetos e ações sendo implementados	5
				T2= convênio em remuneração	3
				T3= inexistência de ambos	1
	IND 4	Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva	(nº Habitantes atendidos pela coleta seletiva / População) x 100	T1= $\geq 80\%$	5
				T2= $\geq 50\%$ e < 80%	3

				T3= <50%	1
IND 5	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	Territorio atendido	T1= Todo o Município	5	
			T2= Em toda área urbana	3	
			T3= Em partes da área urbana	1	
PONTUAÇÃO MÁXIMA PARA A DIMENSÃO INSTITUCIONAL					25

Fonte: Adaptado de Fechine, (2014).

Desta forma, para cada dimensão analisada obtém-se a pontuação máxima de 25 pontos, totalizando 100 pontos máximos na soma para as quatro dimensões, o que representa um nível de sustentabilidade máxima. Bem, como a pontuação mínima é de 5 pontos para cada dimensão, resultando em uma pontuação mínima de 20 pontos na soma das quatro dimensões o que representa um nível de sustentabilidade mínima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a revisão bibliográfica em meios acadêmicos e em consultas públicas, adotou-se como definição de índice de sustentabilidade para coleta seletiva de Aracaju, o conjunto de indicadores que promovam a efetividade e eficiência de um programa de coleta seletiva municipal de forma a atender as dimensões ambientais, sociais, econômicas e institucionais.

4.1 DADOS SOBRE A COLETA SELETIVA EM ARACAJU

No Município de Aracaju a coleta seletiva é realizada a mais de 10 anos pela Prefeitura Municipal de Aracaju, por meio da Empresa Municipal de Serviços Urbanos (Emsurb), bem como através de Cooperativas presentes na cidade. A limpeza urbana no Município segue as diretrizes da Lei nº 1721/91.

De acordo com Emsurb, em 2018 foram gerados em Aracaju uma média mensal de 26 mil toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos. Já em relação a quantidade material

potencialmente reciclável, segundo a Cooperativa de Agentes Autônomos de Aracaju (CARE) e a Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES) as duas cooperativas oficialmente reconhecidas pela prefeitura, no ano de 2018 foram beneficiados 495 (quatrocentos e noventa e cinco) toneladas de materiais.

Como iniciativas de promoção da coleta seletiva, o Município faz uso de 2 caminhões para coleta porta a porta, cata trecos e utilização de 60 PEV (Postos de entrega voluntário) que abrangem todos os bairros da cidade (Figura 6).

Figura 6: PEV localizado na Orla de Aracaju



Foto: Emsurb, 2018

Apesar dos esforços por parte do Município, as estruturas destinadas a coleta de materiais recicláveis são suscetíveis a práticas de vandalismo. De acordo com a Emsurb, dos 60 PEV instalados em 2017, 3 sofreram algum tipo de vandalismo¹. Outro problema enfrentado pelo município é a prática do descarte irregular de materiais não recicláveis, como por exemplo, material orgânico. Atualmente, o município possui cerca de 260 (duzentos e sessenta) pontos viciados de descarte irregular de resíduos. O que resulta em uma média de 420 (quatrocentos e vinte) toneladas diárias desse material.

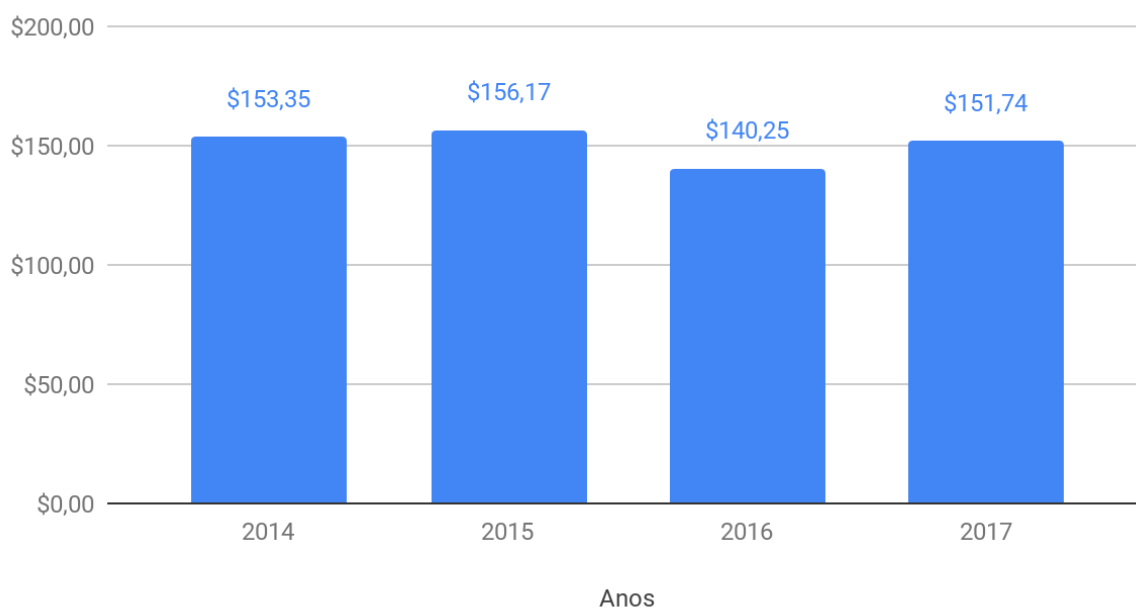
De acordo com Emsurb, para custear a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município são gastos aproximadamente R\$ 6.000.000,00. Deste total, aproximadamente R\$ 176.000,00 são destinados ao manejo da coleta seletiva, o que representa em torno de 2,93%.

¹ Ação própria dos vândalos (povo); ato ou efeito de produzir estrago ou destruição de monumentos ou quais quer bens públicos ou particulares. Dicionário Houaiss, 2010.

Apesar disto, ainda não existe repasse direto no Município para as cooperativas, bem como um estudo da composição gravimétrica para o material recolhido. Segundo dados do Observatório Sergipano (2017), a economia do Município de Aracaju corresponde a 40,6% do PIB Sergipano. Em 2010, de acordo com o IBGE foi considerado o Município nordestino que apresentou maior crescimento de renda *per capita* domiciliar, de aproximadamente R\$ 875,00 (US\$ 364,45) apresentando indicadores econômicos superiores à média nacional (BRASIL, 2010).

Com relação ao manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, de acordo com o SNIS (2017) o Município de Aracaju investiu R\$ 151,74 per capta, um investimento a cerca de R\$ 97.344.700 para o ano de 2017, com uma abrangência de 100% da população (Gráfico 5) (SNIS, 2017).

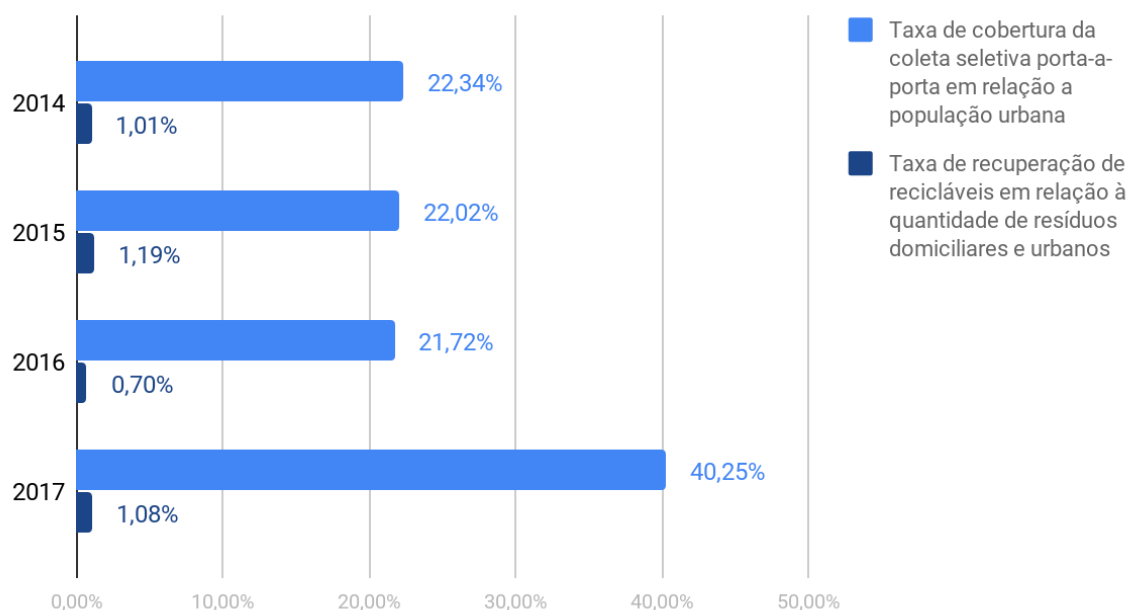
Gráfico 5: Despesas *per capita* com RSU em Aracaju



Fonte: SNIS, (2014 – 2017) adaptado pelo autor.

Não obstante, quando se compara esta mesma informação com relação aos anos anteriores percebe-se que houve um leve aumento com relação ao ano de 2016, contudo uma queda na despesa *per capita* com RSU quando comparado aos anos de 2014 e 2015. Como reflexo dessa diminuição no repasse, as ações voltadas à ampliação dos serviços de coleta seletiva são afetadas. Como exemplo os dados referentes à coleta seletiva para o mesmo período, em que os dados entre 2014 e 2016 (Gráfico 6) apresentam uma diferença significativa com relação ao atendimento da coleta seletiva para a população aracajuana.

Gráfico 6: Cobertura da Coleta Seletiva x Taxa de Recuperação de Recicláveis



Fonte: SNIS , 2014 - 2017 adaptado pelo autor.

Por outro lado, o gráfico 6 demonstra que somente 40,25% da população foi atendida pela coleta seletiva no ano de 2017, um aumento de 18,53%, sendo assim na atualidade o serviço atende cerca de 230 mil habitantes, de acordo com o ultimo senso de 2010 (BRASIL, 2010). Nota-se também que o percentual de resíduos recicláveis coletados comparados ao total dos resíduos domiciliares coletados também sofreu aumento. No ano de 2017 apenas 1,08% dos resíduos coletados na coleta domiciliar foram recuperados para reciclagem, portanto um aumento 0,38% quando comparados ao ano de 2016 que foi de 0,70%.

4.2 APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE ARACAJU.

Indicadores ótimos demonstram que as práticas estão sendo efetivas, que há excelente participação da população, boas práticas de gestão e governança de modo que a sustentabilidade é alcançada. No entanto, indicadores baixos demonstram baixa efetividade de ações em prol da sustentabilidade, pouca ou nenhuma participação da comunidade, deficiência na gestão e consequente impacto ambiental. Desta maneira, os indicadores para

coleta seletiva do Município de Aracaju foram analisados divididos na dimensão: ambiental, social, econômica e institucional.

4.2.1 DIMENSÃO AMBIENTAL

O primeiro indicador analisado intitulado de Indicador 01 foi relacionado a massa *per capita* anual recuperada (kg/hab/ano). Assim, de acordo com o SNIS (2017), Aracaju obteve um indicador de 3,64 kg/hab/dia de massa reciclável *per capita* recuperada. Esta massa é referente a quantidade de material que é aproveitado da coleta domiciliar com potencialidades para reciclagem, como papel, plástico, vidro e alumínio por exemplo.

Já o indicador 02 analisou a massa *per capita* que é coletada de forma seletiva (kg/hab/ano). De acordo com a Emsurb (2018), as cooperativas de Aracaju recuperaram cerca de 420 toneladas de material reciclável, logo, considerando uma projeção do IBGE para 2018, a população do Município gira em torno de 649000 habitantes, o que resulta em um indicador de 1,08 kg de massa reciclável *per capita* reciclada coletivamente por habitante ao ano. Este material é diretamente direcionado a reciclagem por meio das ações de coleta seletiva. A taxa de rejeitos também foi levada em consideração e analisada no indicador 3, entretanto o Município não soube informar que taxa atual de rejeitos é efetivamente destinada aos aterros sanitários.

Outro ponto importante analisado na pesquisa foi a taxa do material recolhido nos PEV em relação à massa coletada seletivamente (%). De acordo com o Emsurb (2018) foi recolhido em torno de 59500 quilos de material, com isto o percentual de material recolhido nos PEV em relação ao total de material coletado é de 12,02%. O PEV é uma importante ferramenta para captação de materiais recicláveis pois permite a participação parte da população que não é atendida pela coleta seletiva porta a porta.

Por fim, foi analisado o indicador 05 que verificou a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada (%). De acordo com o SNIS (2016) o indicador para Aracaju foi de 0,70%. Desta maneira, os indicadores para dimensão ambiental permitiram compreender como a coleta seletiva se comporta no que diz respeito a sua eficiência e minimização de impactos ambientais. Como é observado no quadro 11, os indicadores ambientais para o Município de Aracaju apresentam 1 como nota média para seus indicadores.

Quadro 11: Tabulação de dados da dimensão ambiental para Aracaju

Ind.	Descrição	Fonte	Resultado	Tendência	Nota
01	Massa <i>per capita</i> anual recuperada (kg/hab/ano)	SNIS (2017)	3,64	T3	1
02	Massa <i>per capita</i> coletada seletivamente (kg/hab/ano)	SNIS (2017)	2,8	T3	1
03	Taxa de rejeitos (%)	Sem Fonte	Desconhecido	T3	1
04	Taxa do material recolhido nos PEV em relação à massa coletada seletivamente (%)	Emsurb (2018)	12,02	T3	1
05	Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada (%):	SNIS (2017)	1,08	T3	1
				Total	5

Fonte: Adaptado de Fecine (2014)

O indicador 1 é muito importante para mensurar o quanto de material potencialmente reciclável está efetivamente sendo recuperado da coleta domiciliar de resíduos sólidos. Diante disto, uma análise com outras capitais Brasileiras foi realizada a fim de comparar os mesmos indicadores ambientais. Por exemplo, ao analisar a massa *per capita* recuperada no Município, quando comparado às outras capitais Brasileiras, Aracaju apresenta valores de massa recuperada próxima a cidades como São Paulo e Curitiba, e melhor índice comparado a capitais nordestinas como Maceió e Recife (Quadro 12).

Quadro 12: Massa *per capita* de recicláveis recuperadas em 2017 (Kg/ (hab. x ano))

CIDADE	VALOR
Aracaju	3,64
Curitiba	5,04
Maceió	0,82
Recife	1,35
Salvador	1,08
São Paulo	3,19

Fonte: SNIS, 2017.

Por outro lado, ao analisar a massa *per capita* coletada seletivamente em 2017, Aracaju está abaixo de Curitiba o que é justificado pela taxa de cobertura que em Curitiba é de 100% enquanto Aracaju apresenta apenas 40% de taxa de cobertura. Apesar disso, Aracaju apresenta valores melhores comparados a capitais como Recife, Salvador e Maceió.

Para D’Almeida e Vilhena (2000), o objetivo principal de um programa de coleta seletiva é redução do envio de materiais potencialmente recicláveis para aterros sanitários em forma de rejeito. O indicador para coleta de materiais reciclados, os provenientes da coleta porta a porta e PEV está baixo comparado ao material reciclado recuperado no processo de triagem da coleta domiciliar não seletiva como pode ser observado no quadro 13.

Quadro 13: Massa *per capita* de coleta seletiva em 2017 (Kg/ (hab. x ano))

CIDADE	VALOR
Aracaju	4,18
Curitiba	11,38
Maceió	0,83
Recife	1,51
Salvador	1,46
São Paulo	7,33

Fonte: SNIS, 2017.

Outro ponto destacado é com relação à taxa de recuperação de materiais em comparação a coleta domiciliar para o Município, que é menor que 1%. Além da taxa de rejeito que não é mensurada em dados oficiais. Este dado é de extrema importância para entender quanto de material realmente está sendo direcionado para disposição final no aterro sanitário.

Portanto, a gestão municipal de Aracaju deve focar seus esforços em tentar melhorar estes índices. A baixa sustentabilidade para dimensão acarreta prejuízos ambientais, impactos negativos como o envio de materiais potencialmente recicláveis a aterros sanitários. Para evitar esta situação, o Município deve utilizar estratégias diferentes para públicos diferentes, seja aumentando o número de campanhas sobre educação ambiental para a população, aumentando o número de PEV, ao até mesmo aplicando multas e encargos aos poluidores, seguindo o princípio do poluidor pagador como estabelece a PNRS.

4.2.1 DIMENSÃO SOCIAL

Para análise dos indicadores da dimensão social a pesquisa utilizou como primeiro indicador a adesão da população (%), Para o Município de Aracaju de acordo com o SNIS (2017) 40% da população é atendida, logo nem todos os bairros são beneficiados com a coleta seletiva porta a porta, para suprir esta carência a Prefeitura Municipal de Aracaju, disponibiliza 60 PEV distribuídos pela cidade, a fim de proporcionar a disposição de recicláveis de forma adequada. Entretanto a disponibilização dos PEV não garante a adesão total da população.

O segundo indicador avaliado na dimensão social analisou os programas de educação e divulgação. Neste indicador a pesquisa identificou que a prefeitura de Aracaju apresenta uma agenda diversificada com relação as atividades de educação ambiental. Entre seus projetos destacam-se: Programa Amigos do meio ambiente; Programa Ajucará, Programa A3P, Campanhas #Eufaçoadiferença #Biodiversidadeaju #Ecosema, e semanas comemorativas como Semana do Meio Ambiente, Praia Limpa, Consumo Consciente, Dia da Biodiversidade.

A inclusão de catadores avulsos inseridos em um programa de coleta seletiva também é importante indicador para analisar o grau de sustentabilidade para coleta seletiva. Estes agentes trabalham como parceiros para otimização do processo de recolhimento de recicláveis, ainda assim o Município de Aracaju não possui dados públicos a respeito do quantitativo de catadores que atuam de forma avulsa na coleta seletiva municipal.

De acordo com o IBGE (2010), a renda média mensal dos catadores no Nordeste é de R\$510,00 (Quinhentos e dez reais), sendo a região que apresenta a menor renda do país. Não existem dados referentes a renda média dos catadores de Aracaju, desta forma para validação da pesquisa utilizou-se a renda média da região nordeste.

Com relação a existência de cooperativas ou associações no Município, de acordo com a Emsurb (2018), atualmente existem oficialmente duas cooperativas atuando no Município de Aracaju, a Cooperativa de Agentes Autônomos de Aracaju (CARE) e a Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES). As cooperativas são instituições, entretanto não existe acordo de parceria e suporte para investimento, desenvolvimento e engajamento da participação dos catadores cooperados junto ao Município. Assim, os valores encontrados para os indicadores da dimensão social são apresentados no quadro 14:

Quadro 14: Tabulação de dados da dimensão social para Aracaju

Ind.	Descrição	Fonte	Resultado	Tendência	Nota
06	Adesão da população em %	SNIS (2017)	20%	T3	1
07	Programas de educação e divulgação	Emsurb (2018)	Programas bi ou trimestrais	T2	1
08	Renda média mensal nas cooperativas (R\$)	IBGE (2010)	R\$ 510,00	T3	1
09	Participação de catadores nas ações de coleta seletiva	Emsurb (2018)	Não existe uma parceria estabelecida entre o Município e as Cooperativas	T3	1
10	Existência de cooperativas ou associações no Município (Número de Cooperativas / Habitantes x 10 ⁶)	Emsurb (2018)	3	T3	1
				Total	5

Fonte: Adaptado de Fechine (2014)

A adesão da população Aracajuana de apenas 20% ainda é muito baixa comparada a outras cidades, como por exemplo a cidade de Londrina, que de acordo com o Programa Cidade Sustentáveis (2019) possui adesão de 75% da população envolvidas com a coleta seletiva. Outro ponto bastante relevante é o número baixo de cooperativas atuantes na cidade, apenas 2 (duas) cooperativas são oficialmente reconhecidas pelo Município.

As cooperativas são instituições que atuam de forma solidária, e a sua boa estruturação e desenvolvimento depende do engajamento da gestão municipal por meio de parceria de capacitação, apoio logístico e financeiro. Assim, Aracaju precisa priorizar ações que proporcionem o crescimento de suas cooperativas, pois estas são responsáveis pelo atual aporte de recicláveis potenciais do Município.

4.2.3 DIMENSÃO ECONÔMICA

A dimensão econômica é um forte indicador para sustentabilidade de um programa de coleta seletiva, os valores de despesas e investimentos indicam a priorização ou desleixo quanto ao financiamento e desenvolvimento do processo. O primeiro indicador analisado para

o Município foi o custo total do programa em relação à quantidade coletada seletivamente (R\$/t). De acordo com a Emsurb (2018), o custo anual com a coleta seletiva girou em torno de R\$176.000,00 no Município de Aracaju, levando em consideração que a quantidade coletada no ano em torno de 495 toneladas, o resultado para o indicador é de que o Município teve um custo de cerca de R\$ 357,00 (trezentos e cinquenta e sete reais) por tonelada reciclada.

Outro indicador analisado, é em relação ao percentual de autofinanciamento da coleta seletiva. Deste modo, de acordo a Prefeitura Municipal de Aracaju (2017), a arrecadação de IPTU total de 2017 foi de 70 milhões de reais, considerando que a destinação para limpeza urbana é proporcional aos custos do serviço que é R\$6.000.000,00 e que o custo total da coleta seletiva é de R\$176.000,00, a relação entre despesa da coleta seletiva e a destinação do IPTU para limpeza urbana é de 2,93% para o Município. Todavia, o Município não soube informar qual o custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e a disposição final adequada, assim a tendência para sustentabilidade para o indicador é mínima. Pois, o controle orçamentário é de extrema importância e faz-se necessário para verificação da eficiência das ações adotadas.

Assim, a forma como os recursos financeiros são aplicados para coleta seletiva também foram analisados. De acordo com Emsurb (2018), ainda não existe um acordo para destinação de recursos para cooperativas e/ou catadores autônomos. Contudo, o que é arrecadado ajuda custear as cooperativas e consequentemente o serviço de limpeza urbana. Dessa maneira a tendência para o indicador sinaliza que o lucro da reciclagem é utilizado para autofinanciamento. Pois os indicadores para a dimensão econômica estão apresentados no quadro 15

Quadro 15: Tabulação de dados da dimensão econômica para Aracaju

Ind.	Descrição	Fonte	Resultado	Tendência	Nota
11	Custo total da coleta seletiva em relação a quantidade coletada seletivamente	Emsurb (2018)	R\$357,00	T2	2
12	Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva (%)	Emsurb (2018)	2,93%	T2	1
13	Custo da coleta seletiva em relação à coleta regular e disposição final	Sem Fonte	Tendência mínima por não haver resultado	T3	1
14	Custo da coleta seletiva em relação aos custos com limpeza urbana e o manejo de	Emsurb	2,93%	T3	1

	resíduos sólidos				
15	Forma de aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva	Emsurb	Manutenção própria	T1	5
				Total	10

Fonte: Adaptado de Fecine (2014)

De acordo com a CEMPRE (2018), o custo médio da coleta seletiva no Brasil é em média de R\$445,00, enquanto Aracaju apresenta uma média de R\$357,00, tendo uma coleta mais barata com relação à média Brasileira. Sendo que 2,93% da arrecadação municipal é destinada a práticas da coleta seletiva. Os custos para coleta podem ser ainda mais reduzidos se boas práticas forem implementadas, como uma melhor segregação e correta armazenagem. Para auxiliar nestes processos algumas cidades adotaram o “IPTU Verde” como ferramenta de motivação. De acordo com Oliveira et al (2017), esta prática iniciou-se na cidade de Belo Horizonte em 1980, visando estimular a população do Município a ter maior participação na iniciativa de programas que buscam a sustentabilidade.

Os recursos provenientes da coleta seletiva no Município de Aracaju hoje são destinados ao autofinanciamento pois não geram arrecadação expressiva para permitir lucro. De acordo com o estudo realizado por Conke e Nascimento (2018) a distribuição da gravimetria dos resíduos coletados de forma seletiva no Brasil. Para tanto foi elaborado o quadro 16 para comparar o percentual gravimétrico e o preço médio do material reciclado em Aracaju em comparação a cidade São Paulo, que é a maior produtora de matérias recicláveis do Brasil (CEMPRE, 2019):

Quadro 16: Distribuição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no Brasil

MATERIAL	DISTRIBUIÇÃO GRAVIMÉTRICA	VALOR DE MERCADO ARACAJU (R\$/tonelada)	VALOR DE MERCADO SÃO PAULO (R\$/tonelada)
Papel / Papelão	50%	R\$ 550 PL (Papel Branco) R\$250 PL (Papelão)	R\$ 600 PL (Papel Branco) R\$ 580 PL (Papelão)
Plástico	29%	R\$ 600 (Plástico Rígido) R\$ 700 (PET)	R\$ 600 (Plástico Rígido) R\$ 1400 (PET)
Metais	11%	R\$ 3500 (Aluminio) R\$ 100 (Latas de Aço)	R\$ 3500 (Aluminio) R\$ 280 (Latas de Aço)
Vidro	10%	Sem valores estabelecidos	R\$ 150 (Vidro Incolor)

P = Prensado e L= Limpo

Fonte: Adaptado de Conke e Nascimento (2018) e CEMPRE (2019)

De acordo com o quadro 16 observa-se que papel e o papelão representam maior parte do recolhimento no Município e que os valores pagos aos materiais está próximo ao de grandes cidades como São Paulo. Destaque para o preço do PET que em São Paulo é o dobro de Sergipe, o que pode ser resultado do desenvolvimento do comércio local para compra do material estimulando a sua valorização.

Com relação à aplicação dos recursos o Município apresenta maior pontuação, pois a receita gerada com a coleta é destinada a manutenção da própria coleta. Entretanto com melhorias na gestão e otimização dos recursos futuros podem ser convertidos em investimentos.

4.2.4 DIMENSÃO INSTITUCIONAL

A participação da comunidade é um dos principais indicadores para verificar a gestão compartilhada. De acordo com a Emsurb (2018), esta participação é primordial para a Coleta Seletiva em Aracaju. Mas, essa participação não é total o que prejudica o projeto, tendo em vista que a segregação inicial dos materiais é fator determinante para otimização da coleta seletiva, sendo outro indicador relevante em relação ao marco legal da cidade. Todavia, Aracaju não possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o que existe é o Plano Municipal de Saneamento Básico, que ainda está em fase de implementação até o momento desta pesquisa.

Para avaliar a sustentabilidade desta dimensão, esta pesquisa também analisou os instrumentos legais na relação com as organizações de catadores. De acordo com a Emsurb (2018), atualmente existem 2 Cooperativas oficialmente reconhecidas em Aracaju. Entretanto ainda não existe nenhum convênio de repasse financeiro firmado entre as cooperativas e o Município, conforme descrito no quadro 17.

Quadro 17: Tabulação de dados da dimensão institucional para Aracaju

Ind.	Descrição	Fonte	Resultado	Tendência	Nota
16	Adesão da população (%)	SNIS (2018)	20%	T2	1
17	Gestão compartilhada	Emsurb (2018)	Existe, mas não funciona ou funciona de forma inadequada	T1	1
18	Marco legal	Emsurb (2018)	Não possui	T1	1
19	Percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva	SNIS (2018)	40%	T1	1
20	Área de abrangência do serviço de coleta seletiva	Emsurb (2018)	Em partes da área urbana	T3	1
				Total	5

Fonte: Adaptado de Fecine (2014)

4.3 MATRIZ GERAL

Assim, com base na pontuação obtida pelos indicadores nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional o quadro 18 apresenta o somatório de todas as notas obtidas através das tendências à sustentabilidade de cada indicador analisado.

Onde o somatório máximo para todos os indicadores analisador é de 100 pontos. Assim a pontuação encontrada foi de 25 pontos, onde 5 pontos referente à dimensão ambiental, 5 pontos referentes à dimensão social, 10 pontos referentes à dimensão econômica, e 5 pontos referentes à dimensão institucional. O somatório encontrado foi dividido pela pontuação máxima e multiplicado por 10, como proposto por Fecine (2014).

Quadro 18: Matriz geral dos indicadores para coleta seletiva em Aracaju

DIMENSÃO	INDICADOR	PONTUAÇÃO
AMBIENTAL	1	1
	2	1
	3	1
	4	1
	5	1
SOCIAL	6	1
	7	1
	8	1
	9	1
	10	1
ECONOMICA	11	2
	12	1
	13	1
	14	1
	15	5
INSTITUCIONAL	16	1
	17	1
	18	1
	19	1
	20	1
TOTAL		25

Fonte: Adaptado de Fechine (2014)

Desta forma, o valor encontrado para sustentabilidade da coleta seletiva em Aracaju foi de 2,5. Este valor representa uma sustentabilidade baixa dentro dos parâmetros estabelecidos para alta ou baixa sustentabilidade. Destaca-se como valor positivo o indicador 15, único indicador a alcançar tendência máxima, que trata sobre a aplicação dos recursos financeiros provenientes da coleta seletiva que é destinado à sua manutenção própria. Contudo, a maioria dos indicadores apresentou tendência mínima para sustentabilidade indicando que uma nova abordagem deve ser tomada proporcionar a melhora deste índice.

5. CONCLUSÃO

Após cinco anos de lançamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos os problemas relacionados à gestão de RSU ainda é um dilema para muitos Municípios Brasileiros, principalmente ao tratarmos sobre os resíduos que apresentam potencialidades para reciclagem. Para minimizar esta problemática a PNRS estabelece a coleta seletiva como principal ferramenta para gestão adequada dos materiais recicláveis. Entretanto muitos Municípios ainda não implementaram esta prática em sua gestão.

Durante a construção bibliográfica observou-se que a gestão eficaz para os resíduos sólidos e conseqüentemente para coleta seletiva deve começar pela adoção de boas práticas de gestão pública, seguidas de investimentos para cooperativas e sensibilização da população.

Uma das grandes dificuldades da pesquisa, diz respeito à obtenção de dados públicos, tendo em vista que os dados sobre a gestão de recicláveis em Aracaju são poucos ou insuficientes e em partes não acessíveis para população por parte da administração pública, bem como a disponibilidade de materiais tecnocientíficos sobre coleta seletiva no Município de Aracaju.

Entretanto, apesar das dificuldades esta pesquisa constatou que o Município de Aracaju apesar de apresentar propostas positivas para a melhoria dos serviços de coleta seletiva como, por exemplo, a adoção de PEV, campanhas e eventos ambientais e uma rota de coleta seletiva domiciliar que abrange apenas uma parte da população, caminhando mesmo que a passos lentos rumo a uma melhor eficiência para coleta seletiva.

Portanto, este estudo destaca que a falta de um plano municipal estabelecendo diretrizes locais apresenta-se como principal problema para obtenção de uma pontuação mais elevada para o índice de sustentabilidade. A não adoção de um plano municipal dificulta o apoio institucional e financeiro que deveria ser firmado entre as cooperativas de catadores de material reciclável para melhorias do sistema, bem como serve de estímulo econômico para indústria da reciclagem.

Assim, este estudo recomenda que o Município de Aracaju crie o plano municipal de coleta seletiva, em que sejam contemplados todos os agentes participantes desse processo, tais como: órgãos públicos, cooperativas, catadores autônomos e a população. E que estudos

utilizando indicadores sejam realizados com frequência para avaliar efetividade das ações que vêm e virão a ser realizadas no Município.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14031- Gestão Ambiental - Avaliação de desempenho ambiental - Diretrizes. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em 15 de janeiro de 2018.

ALMEIDA, Fernando - O bom negócio da sustentabilidade. Editora Nova Fronteira S.A. Rio de Janeiro, Brasil, 2002.

ARACAJU, Prefeitura Municipal de Aracaju. “IPTU: 80% dos contribuintes pagaram em cota única”. Disponível em <https://www.aracaju.se.gov.br/index.php?act=leitura&codigo=71005>. Acesso em 15/10/2018.

BESSEN, Gina Rizpah. A questão da coleta seletiva. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO, J.V. Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri: Editora Manole, 2012. Cap. 16 Pág. 389-414.

BELLEN, Hans Michael Van. Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa. 2002. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Cap. 2.

BERETON et al. Lessons from Applying the Systematic Literature Review Process within the Software Engineering Domain. The Journal of System and Software, v. 80, p.571-583, 2007.

BRASIL. Decreto no 7.405, de 23 de dezembro de 2010. Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Rio de Janeiro.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL). Estimativa Demográfica 2016. Rio de Janeiro, 2016. Rio de Janeiro.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2008. Rio de Janeiro.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2010. Distrito Federal.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010, de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 01 de Outubro de 2017.

BRERETON, P. et al. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. Journal of systems and software, Elsevier, v. 80, n. 4, p. 571–583, 2007.

BRINGHENTI, J.R. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2004.

CARDOSO, M. S. O. Avaliação da qualidade do solo cultivado com cana-de-açúcar e de fragmentos de floresta atlântica por meio de índices ecológicos e atividade metabólica de nematóides. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2014. p. 104.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CALDERONI, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo. 4. ed. São Paulo: Humanitas Editora. FFLCH/USP, 2003.

CEMPRE. “Pesquisa Ciclossoft 2018”. Disponível em <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/9>. Acesso em 15/10/2018.

D’ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000

FECHINE, Roberta. Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva na cidade de Salvador-BA. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) - Escola Politécnica - Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, 2014.

FERREIRA, Fernanda Louyse de Oliveira (2018). (Des)caminhos para as cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na grande Aracaju/SE. Dissertação de Mestrado. Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018, Cap. 3.

GALLOPIN, Gilberto C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. Environmental Modelling and Assessment. Cali, Colombia, p. 111-117. jan. 1996.

GRIMBERG, E.; BLAETH, P.; organizadora. Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores. São Paulo: UNICEF/Polis; 1998.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnósticos de Resíduos Sólidos Urbanos, 2009. Disponível em http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso em 15/07/2019

IPEA. Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros. Brasília: Ipea, 2015. Disponível em:

<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8908/1/Vulnerabilidade%20Sergipe.pdf>. Acesso em: 13/07/2019

KAPLAN, S R. NORTON P. D. A estratégia em ação: balanced scorecard. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LEME, P. S.; MARTINS, J.L.G.; BRANDÃO, D. Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos - São Carlos: USP. Recicla: 2012. p.80

LIMA, F. P.A.; OLIVEIRA, F.G. RUTKOWSKI, J.E.; Aprimoramento da gestão de resíduos sólidos urbanos por meio do incentivo à reciclagem: uma metodologia para cidades mais sustentáveis. In: Anais... III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos. São Paulo, 2014.

LOGAREZZI, A. J. M. Educação ambiental em resíduo: o foco da abordagem. In: CINQUETTI, H. C. S; LOGAREZZI, A. (orgs.) Consumo e resíduo – fundamentos para o trabalho educativo. São Paulo: EdUFSCAR, 2006, p. 119- 144.

LOZANO, M.C. Um olhar para a gestão de resíduos sólidos urbanos a partir de indicadores de sustentabilidade. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/11/TDE-2012-09-20T150812Z-4632/Publico/4518.pdf. Acesso em: 18/11/2018.

MNCMR, Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2012). Disponível em <http://www.mnccr.org.br/sobre-o-mnccr>. Acesso em 1/08/2018.

NOGUEIRA, Fernando do Amaral. Continuidade e Descontinuidade Administrativa em Governos Locais: Fatores que sustentam a ação pública ao longo dos anos. Dissertação

(Mestrado em Administração) Faculdade de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, Cassius Rocha; GONÇALVES, Rodrigo da Rocha; CARVALHO, Andréa Bento; PORSSE, Alexandre Alves. O impacto da política pública de IPTU verde sobre a receita tributária do município de Curitiba. ANPEC, 2017. Disponível em https://www.anpec.org.br/sul/2017/submissao/files_I/i4f711d22ec2a56293c5f7ba7c32c9b309.pdf. Acesso em 01/12/2018

OLIVEIRA, Denise Alves Miranda. Percepções de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis: Estudo em uma cooperativa em Salvador-Bahia. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em saúde, ambiente e trabalho) - Faculdade de Medicina da Bahia. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

PADILHA, Maria Luiza Moraes Leonel. Indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil. 2009. 311 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PHILIPPI Jr., A. (Ed.). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. 842 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Ranking IDHM Unidades da Federação 2010. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-uf-2010.html>>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira; HELLER, Leo. Indicadores ambientais para países em desenvolvimento. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/junque.pdf>>. Acesso em: 25 de Agosto de 2017.

SEGNESTAN, L. Indicators of Environmental and Sustainable Development: Theories and Practical Experiences. Washington, DC : World Bank, 2002.

SERGIPE, Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS), 2014. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/PERS%20SE%202014dez.pdf>. Acesso em 15/07/2018

SILVA, A. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju-SE e João Pessoa-PB. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT. João Pessoa, 2014. 156f.: il.

SOUZA, André Luiz G. de; HOLANDA, Francisco Sandro Rodrigues de. Indicadores de sustentabilidade e de segurança alimentar para agroecossistemas produtores de hortali. In: HOLANDA, Francisco Sandro Rodrigues de; GOMES, Laura Jane (Org.). Indicadores de sustentabilidade ambiental. São Cristóvão: Ufs, 2014. Cap. 2. p. 33-34.

VEIGA, José Eli. Desenvolvimento sustentável: O desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010. 220 p.

VILLAR, J. W. C. Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe. Sergipe: SEMARH, 2010.

WEBSTER, J.; WATSON, J.T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. MIS Quarterly & The Society for Information Management, v.26, n.2, p.13-23, 2002.

WINOGRAD, M.; FARROW, A. Indicadores de desenvolvimento sustentável para a tomada de decisão: conceitos, métodos de definição e uso. In: SEIDLER, R. (org.). Dimensões do desenvolvimento sustentável. Vol. 2. Boston: EOLSS Publishers, 2009.

YOSHIDA, Consuelo. Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO, J.V. Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri: Editora Manole, 2012. Cap. 1 p. 13.

APÊNDICE

Entrevista realizada com a Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB):

1. Quantidade de RSU gerados por mês em Aracaju:

- Média mensal em 2018 foi de 26.000 toneladas.

2. Quantidade de material reciclado coletado por ano em Aracaju:

- Em 2017 a cooperativa CARE beneficiou cerca de 495 toneladas de material.

3. Iniciativas de coleta seletiva realizadas pelo Município:

- Coleta seletiva porta a porta, cata trecos e postos de entrega voluntária (PEV).

4. Quantidade de PEV disponíveis em Aracaju:

- 60 Unidades

5. Quantidade de pontos viciados de descarte de RSU:

- 255 Pontos.

6. Quantidade média de RSU coletados por dia em Aracaju em pontos viciados:

- 420 Toneladas.

7. Ano de dos caminhões de coleta:

- 2

8. Acordos setoriais de logística reversa:

- Empresas privadas realizam a coleta de materiais como pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

9. Realização de estudos da composição RSU:

- Em fase de implementação junto a Universidade Federal de Sergipe.

10. Cobertura da coleta de RSU:

- Todos os bairros do Município.

11. Uso de EPI's na coleta de RSU:

- Sim: Bota, máscara, luvas, protetor solar e boné de brim.

12. Uso de EPI's na coleta de RSU:

- Sim: Bota, luva e protetor solar.

13. Quantidade de cooperativas oficialmente cadastradas e respectivos nomes:

- 2: Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES)

14. Despesa média com gestão de RSU no Município:

- Aproximadamente R\$6.000.000,00 por mês.

15. Aplicação de recursos para programas voltados a coleta seletiva, e quanto esses recursos representam na gestão de RSU:

- Média mensal aproximada de R\$176.000,00, o que representa 2,93% da receita mensal destinada à gestão de RSU.

16. Índice mensal de vandalismo em PEV:

- No ano de 2017 3 PEV foram queimados, ou seja 5% (3/60).

17. Existe o uso de software para gestão de RSU no Município:

- RasSystem para o controle da frota da coleta domiciliar.

18. Leis municipais e estaduais para gestão de RSU:

- Lei nº 1721/91 e 4452/13

19. Existe cooperação entre a prefeitura e as cooperativas, e como se dá essa cooperação:

- A prefeitura disponibiliza diariamente 2 caminhões para a realização da coleta seletiva porta a porta em parceria com a CARE.

20. Existe repasse de valores da prefeitura para as cooperativas, e como se dá esse repasse?

- Já foi elaborado o termo de referência para contratação da cooperativa que realizará a coleta seletiva no Município de Aracaju, em breve haverá a contratação.