



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

ANA LARISSA LOPES DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO
DE PACAJUS - CE**

FORTALEZA

2018

ANA LARISSA LOPES DO NASCIMENTO

ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE
PACAJUS - CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Ambientais, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharela em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N193a Nascimento, Ana Larissa Lopes do.
Análise da gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus - CE / Ana Larissa Lopes do Nascimento. – 2018.
81 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo.
1. Legislação ambiental . 2. Gestão integrada. 3. Resíduos sólidos. I. Título.

CDD 333.7

ANA LARISSA LOPES DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO
DE PACAJUS - CE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Ambientais, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharela em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

À minha mãe e irmã.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nunca me desamparar e estar sempre presente em minha vida guiando meus passos com amor e carinho.

À minha família, pelo apoio e cuidado ao longo da minha vida e por sempre acreditarem em mim. Em especial à minha mãe Raimundinha, por todo o amor, por todas as broncas e também pelos sacrifícios que fez por mim e por minha irmã, Dudinha.

À minha Orientadora, Juliana Barroso, por toda dedicação, e pelas contribuições e orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Rouge: as melhores amigas que alguém poderia ter. À Horty por todos os sérios debates sobre os Universos da Marvel e DC e também sobre os barracos do mundo Pop. À Karol por todo seu otimismo e inocência tão difíceis de encontrar atualmente, e também por ser sempre a última a entender a piada. À Line, a melhor Regina George de todos os tempos e por sempre fazer perguntas totalmente aleatórias. À Marcy pelo seu deboísmo constante enquanto o resto de nós estávamos desesperadas. À Tici por todas as vezes que a gente passou um dia inteiro no Labomar rindo das piadas mais sem graça, por me ajudar nesse trabalho todas as vezes em que eu me desesperei e pelos rolês no At home. Não poderia deixar de falar dele, o menino mais despreparado pra vida, Alê, por integrar os Cientistas do Milênio e por todas as piadas sem graça que tanto nos fizeram rir.

Ao meu namorado, Rafael Salomão, por todo amor, carinho, cuidado e paciência ao longo desse trabalho. Por acreditar que eu sou capaz e sempre me dizer isso. Obrigada por tudo.

Aos meus queridos colegas de sala, Brenda, Elissandra, Mayra, Patrícia e Tasso (além dos já mencionados) por compartilharmos juntos esses anos de graduação, por todos os bons momentos nas aulas de campo e por sermos os únicos sobreviventes.

Aos professores do Curso de Ciências Ambientais por toda a dedicação e importantíssimas contribuições ao longo da graduação e também aos funcionários do Labomar, e em especial à Eunice.

Ao professor Dr. Fábio de Oliveira Matos e Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares por aceitarem fazer parte da minha banca.

Aos bixos da Turma 2015.1, por todas as disciplinas e aulas de campo juntos, e pelas vezes em que eu também me senti parte da turma.

À AmbienTeia pelos anos de dedicação e aprendizados, e também pelos momentos de descontração.

Ao Programa de Residência Universitária que me possibilitou estadia e permanência em Fortaleza para prosseguir com a graduação, em especial ao Convento (Residência 2216) minha segunda casa e à todas as noviças.

À Universidade Federal do Ceará que tenho orgulho de fazer parte.

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são”. (Aristóteles)

RESUMO

O aumento da população, o consumismo exacerbado e os avanços tecnológicos contribuem para um grande volume de resíduos sólidos gerados e consequentes problemas no descarte desses materiais. A PNRS, publicada em 2010, tem o propósito de estabelecer orientações aos agentes envolvidos na problemática dos resíduos como, por exemplo, o Poder Público, a sociedade civil, indústrias, comerciantes, consumidores. No Brasil, os municípios e Distrito Federal são os responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos produzidos em seu território. Com o intuito de analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus destacando o que estabelece as leis ambientais vigentes, foram realizadas pesquisas documentais, da legislação pertinente ao tema, no âmbito nacional, estadual e municipal, visitas aos órgãos municipais para conhecer a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos e também ao local de disposição final desses resíduos. Os principais resultados encontrados foram: lixão como forma de disposição final dos resíduos; presença de catadores de materiais recicláveis no lixão; carência de campanhas educativas, de órgão ambiental municipal licenciador e também de sistema de coleta seletiva. Pode-se concluir uma deficiência na gestão integrada dos resíduos sólidos no município de Pacajus, havendo apenas ações pontuais de gerenciamento dos resíduos, atrelada ao não cumprimento das normas ambientais que abordam essa temática.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gestão Integrada. Município de Pacajus.

ABSTRACT

Increased population, exacerbated consumerism and technological advances contribute to the generation of solid waste in large volumes and consequent problems in the disposal of these materials. The PNRS (in portuguese), published in 2010, has the purpose of establishing guidelines for agents involved in the problem of waste, such as Public Authorities, civil society, industries, sellers, consumers. In Brazil, the municipalities and the Distrito Federal are responsible for the management and management system of waste produced in their territory. In order to analyze the integrated management of solid waste in the municipality of Pacajus, highlighting the current environmental laws, it was made documentaries researches about relevant legislation at the national, state and municipal levels, visits to municipal agencies to know about the management and management system of solid waste and also to the final disposal site of such waste. The main results were: dumping ground as final waste disposal method; presence of recyclable waste collectors in the dump and lack of educational campaign, municipal environmental licensing agency and also of selective collection system. It can be concluded a deficiency in the integrated management of solid waste in the municipality of Pacajus, with only occasional actions of waste management, linked to non-compliance with the environmental norms that address this issue.

Keywords: Solid Waste. Integrated Management. Municipality of Pacajus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização do Município de Pacajus	51
Figura 2 -	Sede da Prefeitura de Pacajus	53
Figura 3 -	Veículos coletores de resíduos sólidos de Pacajus: (A) Caminhão compactador; (B) Moedor de ramos; (C) Retroescavadeira; (D) Trator de esteira e (E) Caçambas e (F) Caminhão trucado	56
Figura 4 -	(A) e (B): Coleta de resíduos sólidos domiciliares	57
Figura 5 -	(A) e (B): Feira Municipal de Pacajus	58
Figura 6 -	Veículo coletor dos RSS	59
Figura 7 -	Destaque da BR 116, próxima ao lixão	60
Figura 8 -	Lixão de Pacajus: (A) Ausência de drenagem pluvial e (B) Ausência de recobrimento dos resíduos	61
Figura 9 -	Lixão de Pacajus: (A) Focos de fumaça e (B) Presença de vegetação	61
Figura 10 -	Localização do Lixão de Pacajus	62
Figura 11 -	(A) e (B): Catação de matérias recicláveis no lixão	64
Figura 12 -	(A) e (B): Pontos de descarte inadequado dos resíduos	70
Figura 13 -	(A) e (B): Coletores distribuídos pelo centro da cidade	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação ABNT dos Resíduos Sólidos quanto à Periculosidade	25
Quadro 2 - Classificação PNRS quanto à Origem	25
Quadro 3 - Classificação PNRS quanto à Periculosidade	26
Quadro 4 - Legislações de Resíduos Sólidos e Legislação do município de Pacajus utilizadas no Trabalho	27
Quadro 5 - Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e sua aplicação pelo município de Pacajus	66
Quadro 6 - Disposição Final dos Resíduos Sólidos e sua aplicação pelo município de Pacajus	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADECE	Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A.
ARCE	Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
ASMOC	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia
CF	Constituição Federal
CMDS	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUDS	Conferências das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAH	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPAM	Conselho de Políticas Públicas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GRI	Global Reporting Initiative
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
ISWA	International Solid Waste Association
MRT	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
PERS	Política Estadual dos Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PL	Projeto de Lei
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCIDADES	Secretaria das Cidades do Estado do Ceará
SEMA	Secretária Estadual do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SESA	Secretaria de Saúde do Estado do Ceará
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMVS	Serviço Municipal de Vigilância Sanitária de Pacajus
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1. Histórico da Problemática dos Resíduos Sólidos	19
3.2 Resíduos Sólidos	22
<i>3.2.1 Conceitos e Classificação</i>	22
3.3 Legislação de Resíduos Sólidos	26
<i>3.3.1 Política Nacional dos Resíduos Sólidos</i>	26
<i>3.3.2 Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Ceará</i>	30
<i>3.3.3 Legislação do município de Pacajus</i>	34
<i>3.3.3.1 Lei Orgânica do município de Pacajus</i>	34
<i>3.3.3.2 Política Ambiental do Município de Pacajus</i>	34
<i>3.3.3.3 Código Sanitário do município de Pacajus</i>	35
<i>3.3.3.4 Lei da Responsabilidade da Manipulação de Resíduos em Grande Quantidade</i>	36
3.4 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos	36
<i>3.4.1 Geração, Acondicionamento, Coleta e Transporte</i>	41
<i>3.4.2 Destinação e Disposição Final</i>	44
4 MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1 Caracterização da Área de Estudo	49
4.2 Metodologia da Pesquisa	52
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
5.1 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Pacajus	54
<i>5.1.1 Coleta e Transporte</i>	54
<i>5.1.2 Resíduos dos Serviços de Saúde</i>	58
<i>5.1.3 Disposição Final dos resíduos de Pacajus</i>	59
5.2 Problematizações da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Pacajus	64
<i>5.2.1 Comparações: Legislações sobre Resíduos Sólidos e a Situação atual de Pacajus</i>	64
<i>5.2.2 Não Efetivação do Consórcio Intermunicipal</i>	66
<i>5.2.3 Campanhas de Educação Ambiental</i>	68
6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	71

REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A - CHECK LIST INVESTIGATIVO APRESENTADO A SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DE PACAJUS	79

1 INTRODUÇÃO

A globalização e o modo de vida capitalista da sociedade atual levam os indivíduos ao consumismo exacerbado, com o convencimento de que quanto mais bens e produtos uma pessoa tem, maior o seu status social (MÓL, 2007). Esse consumo acentuado traz diversos impactos diretos e indiretos ao meio ambiente como, por exemplo, maior extração de matéria-prima e geração de grandes volumes de resíduos sólidos.

Um dos principais prejuízos ambientais da sociedade moderna é a geração de resíduos sólidos e seu descarte inadequado. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), uma entidade fundada no ano de 1976 por empresários do setor de coleta e transporte dos resíduos sólidos, baseia-se nos princípios da preservação ambiental e tem como objetivo aprimorar as técnicas de gerenciamento de resíduos como relata o “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”. De acordo com esse documento no ano de 2016 foram produzidos cerca de 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), que são os resíduos domésticos e de limpeza urbana, em todo o país (ABRELPE, 2016).

Atualmente, debates sobre as questões ambientais vêm ganhando cada vez mais força na sociedade, gerando certa pressão nos governos, para que estes criem e atualizem cada vez mais sua legislação ambiental. Essas normas são muito importantes para garantir a segurança, saúde e qualidade de vida dos indivíduos e dos recursos naturais.

A Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) é um exemplo desse tipo de legislação. Como estabelecido em seu art. 1º, a PNRS dispõe sobre diretrizes e instrumentos que orientam quanto à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, assim como, determina as obrigações dos agentes envolvidos no ciclo de vida do produto. (BRASIL, 2010). Ademais, cita-se a Lei estadual nº 12.032, de 20 de junho de 2016, que institui a Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará (PERS) e dispõe, basicamente, princípios da PNRS em conjunto com assuntos locais e específicos do Estado, dispondo também de orientações para os municípios.

Em relação à gestão dos resíduos sólidos nos municípios a Constituição da República Federativa do Brasil, ou simplesmente, Constituição Federal (CF), de 05 de outubro de 1988, é clara em seu artigo 30, inciso V, quando diz que é competência dos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local [...]” (BRASIL, 1988). Por conta disso, os resíduos

sólidos no Brasil vêm sendo gerenciados pela administração pública municipal. Além da CF, a PNRS, em seu art. 10, especifica que é competência dos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu território (BRASIL, 2010). Essas práticas incluem o desenvolvimento e execução de projetos e ações integradas entre si que visam solucionar o problema dos resíduos sólidos.

Como ilustra o texto da referida Lei, em seu art. 18, para adequar-se a estas práticas os municípios devem elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS), com o intuito de orientar as ações de gestão dos resíduos no município. O PMGIRS deve incentivar a coleta seletiva e a prática de consórcios intermunicipais como solução para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, a gestão integrada dos resíduos é definida como o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos” (BRASIL, 2010), porém essa gestão ainda não ocorre de modo eficaz no Brasil.

Dados da ABRELPE mostram que das 78,3 milhões de toneladas de RSU gerados em 2016, foram coletadas pela administração pública 71,3 milhões de toneladas de RSU no mesmo ano, o que corresponde a 91% do total coletado (ABRELPE, 2016). Mesmo que os índices de coleta apresentados acima sejam relativamente elevados, ainda assim, 7 milhões de RSU - correspondentes a 9% do total de RSU gerados - não foram devidamente coletados e consequentemente tiveram uma destinação imprópria (ABRELPE, 2016).

O descarte inadequado dos resíduos sólidos ocasiona inúmeros prejuízos socioambientais. A disposição final de tais resíduos, geralmente, acontece em locais inadequados, localizados na periferia de grandes e pequenas cidades, quase como um esconderijo. Dados da ABRELPE mostram que 41,6% dos resíduos sólidos coletados no Brasil no ano de 2016 foram dispostos inadequadamente, seja em aterros controlados ou lixões. Essa prática errônea de disposição dos resíduos contribui com uma série de impactos ao meio ambiente e à saúde pública (ABRELPE, 2016).

Ainda de acordo com a ABRELPE, no ano de 2016, 1.559 municípios brasileiros destinaram seus resíduos sólidos em lixões (ABRELPE, 2016). Um desses municípios é Pacajus, que está situado no Estado do Ceará e faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) possuindo uma população estimada em 70.911 habitantes (IBGE, 2017a).

A economia do município de Pacajus é baseada na agricultura, no cultivo de caju e beneficiamento da castanha, esta última com produção de 1.591 toneladas no ano de 2016 (IBGE, 2017b). Além do cultivo de mandioca - 6.800 toneladas em 2016 - para produção de farinha (IBGE, 2017c). O comércio e a indústria também são fontes de renda da população,

visto que Pacajus em conjunto com a cidade vizinha, Horizonte, constituem um pólo industrial.

Um dos objetivos da PNRS é a eliminação dos lixões, porém, a disposição dos resíduos sólidos no município de Pacajus ainda acontece de forma bastante precária, já que os resíduos coletados pela administração pública são dispostos no lixão da cidade que está localizado às margens da BR 116, próximo ao Açude Pacajus e aos Canais da Integração e do Trabalhador. Além disso, constata-se também a presença de duas indústrias têxteis, Malwee Malhas Ltda. e Vicunha Têxtil S/A.

Esse tipo de disposição final dos resíduos sólidos ainda é bastante comum no Brasil, somente no ano de 2016 mais de 29,7 milhões de resíduos sólidos coletados receberam uma disposição ambientalmente inadequada, em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2016), causadores de diversos impactos socioambientais, como a contaminação das matrizes água, solo e ar, além de ser meio proliferador de doenças.

No município de Pacajus, além desses prejuízos causados pelo lixão, há também um sério problema social uma vez que várias famílias moram na circunvizinhança, sobrevivendo a partir das atividades de catação dos materiais recicláveis presentes no local, estando sujeitas ao risco de acidentes de trabalho e às diversas doenças.

É imprescindível destacar outros trabalhos com a mesma temática. No estado do Ceará, há algumas pesquisas que abordam sobre a gestão integrada dos resíduos sólidos e também sobre a PNRS. Alguns optam por analisar somente um tipo de resíduo, por exemplo o resíduo domiciliar (SOARES, 2004), enquanto que outros aplicam indicadores de sustentabilidade como forma de avaliar essa gestão (CAVALCANTI, 2013). Outros, por sua vez, tem como objetivo diagnosticar a gestão dos resíduos utilizando além da PNRS, uma metodologia específica (MULLER, 2016).

Ademais, este trabalho tem por objetivo principal analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus, examinando se está de acordo com o que determina as normas vigentes. Esta análise se dará por meio de investigação junto aos órgãos municipais responsáveis pelas atividades de gestão e gerenciamento dos resíduos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus - CE, a partir do que determina as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

2.2 Objetivos Específicos

- Averiguar os procedimentos de coleta dos resíduos;
- Verificar a etapa de transporte dos resíduos sólidos de Pacajus;
- Identificar o local de disposição final dos resíduos sólidos do Município.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de embasar teoricamente esta pesquisa, foram destacados os seguintes itens: o histórico da problemática ambiental que envolve os resíduos sólidos, seus conceitos e classificações, as principais normas que regem o tema, além da gestão integrada dos resíduos e seu gerenciamento, incluindo as etapas de coleta, transporte e os tipos de tratamento e disposição final.

3.1. Histórico da Problemática dos Resíduos Sólidos

Ao longo de toda a história da humanidade o homem transforma o lugar em que vive, extraindo matéria-prima do meio ambiente, modificando-o e adaptando-o para as suas necessidades e todas essas transformações geram muitos problemas ambientais de escala global. Atualmente, o estilo de vida da sociedade que incentiva o consumismo excessivo trouxe consigo diversos prejuízos ambientais, como extinção de espécies, esgotamento de recursos naturais, dentre outros. Ademais, é importante destacar que o aumento na geração de resíduos sólidos e seu descarte inadequado contribuem para a contaminação de corpos hídricos, do solo e do ar, afetando diretamente a saúde humana.

De acordo com Castro e Araújo (2004), com a conscientização dos indivíduos em relação a esses impactos socioambientais, é que surgem os movimentos ambientalistas, que tiveram seu marco histórico com a publicação, em 1962, do livro de Rachel Carson, intitulado “Primavera Silenciosa”. Segundo Bonzi (2013, p. 208), “O livro explica como o uso desenfreado de pesticidas nos EUA alterava os processos celulares das plantas, reduzindo as populações de pequenos animais e colocando em risco a saúde humana”. Ademais, no ano 1968 foi criado o Clube de Roma, um grupo de estudos formado por diversos especialistas que tinham a finalidade de discutir temas relativos aos impactos ambientais decorrentes daquela época (CASTRO; ARAÚJO, 2004).

A partir desses movimentos ambientalistas iniciais, a temática dos resíduos sólidos e não só esta, mas também os assuntos sobre meio ambiente em geral, começaram a ser debatidos no mundo todo com maior ênfase. Por conta disso, a Organização das Nações Unidas (ONU), decidiu realizar conferências sobre meio ambiente com a participação de vários países. Essas Convenções tinham o intuito de elencar soluções visando minimizar os impactos ambientais e fechar acordos entre os países-membros.

Como ponto de partida houve a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio

Ambiente Humano (CNUMAH), ou simplesmente, Conferência de Estocolmo, que ocorreu na Suécia em 1972, tendo como seu documento final a Declaração de Estocolmo onde são elencados 26 princípios que visam orientar os países-membros quanto à preservação do meio ambiente para melhorar a vida humana. Dentre os princípios da referida Declaração, é importante destacar o Princípio 1:

Princípio 1 - O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras [...] (ONU, 1972, p. 2).

Pode-se perceber com a leitura deste princípio que essa Convenção ainda possuía um viés mais humano ao invés de ambiental. Os debates e estudos tratados nesse encontro eram baseados na concepção de que o meio ambiente deveria ser preservado como um meio de garantir a sadia qualidade de vida do homem. Sendo assim, devendo possibilitar o máximo equilíbrio ambiental para preservar a saúde da população e assegurar-lhes bem-estar.

O princípio 13 determina que os governantes devem destinar recursos para a preservação do meio ambiente considerando as especificidades e necessidades de cada lugar e incluir esses investimentos nos planos de desenvolvimento de cada país, também com o objetivo de oferecer mais cooperação entre países, no que diz respeito as partes técnicas e financeiras (ONU, 1972). Apesar de apresentar todos esses princípios, a Declaração de Estocolmo não retrata em seu texto os resíduos sólidos.

O segundo encontro, considerado de maior importância, foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), ECO-92 ou RIO-92, que teve como resultados, três Convenções: a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, além de um documento final, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Também foi lançada na RIO-92 a Agenda 21. Um instrumento que resultou da contribuição de vários governos, que contém metas e ações a serem seguidas no século XXI, para alcançar a sustentabilidade. O Capítulo 21 do referido documento, é intitulado “Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos”, seu tópico 21.4 diz que

21.4 - O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não

sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (ONU, 1995, p. 341-342).

Na área dos resíduos sólidos, a Agenda 21 propõe, no tópico 21.5, quatro programas de ação, são estes: a redução dos resíduos; o aumento da reutilização e reciclagem; a promoção do tratamento e disposição ambientalmente adequados e a ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos sólidos. “Como as quatro áreas de programas estão correlacionadas e se apoiam mutuamente, devem estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais” (ONU, 1995, p. 342).

Em 2002, foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS), ou simplesmente Rio +10, na cidade de Joanesburgo, África do Sul. O Plano de Implementação da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, ou simplesmente, Plano de Joanesburgo é o documento que preparou a Conferência.

Com o intuito de reduzir ao mínimo possível o volume de resíduos gerados, como acordado na Agenda 21, o Plano de Joanesburgo estabeleceu, no tópico 22, que os países deveriam:

22 - Prevenir e reduzir ao mínimo os resíduos e aumentar ao máximo o reaproveitamento, a reciclagem e o uso de materiais alternativos que não causem danos ao meio ambiente, com a participação de autoridades governamentais e de todos os grupos de interesse, a fim de minimizar os efeitos adversos sobre o meio ambiente e melhorar a eficiência dos recursos, prestando assistência financeira, técnica e de qualquer outro tipo aos países em desenvolvimento. Para tanto, requer-se que sejam tomadas medidas em todos os níveis para:

- a) desenvolver sistemas de gerenciamento de resíduos, priorizando sua prevenção e redução, bem como a re-utilização e reciclagem de resíduos, e as instalações de eliminação de resíduos ambientalmente saudáveis, inclusive a tecnologia destinada a re-aproveitar a energia contida nos resíduos, e estimular as iniciativas de reciclagem de resíduos em pequena escala que apoiem o gerenciamento dos resíduos urbanos e rurais e que oferecem oportunidades de geração de renda, prestando apoio internacional aos países em desenvolvimento;
- b) promover a prevenção e a redução ao mínimo de resíduos, incentivando a produção de bens de consumo reutilizáveis e de produtos biodegradáveis, e desenvolvendo a infra-estrutura necessária (ONU, 2002, p. 15).

Já o documento final dessa mesma Convenção é intitulado Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável: Das nossas origens ao futuro. O referido documento não apresenta nenhuma orientação quanto a temática dos resíduos sólidos.

E, finalmente, a mais recente destas, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS). Aconteceu novamente na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 2012, e teve seu documento final intitulado “O Futuro que Queremos”.

Com esta Declaração objetivou-se reafirmar os princípios e planos de ações elaborados nos encontros anteriores, além de realizar um acompanhamento das atividades sustentáveis que estavam, sendo implementadas ao redor do mundo na época. No que diz respeito a temática dos resíduos sólidos o documento apresenta, no tópico 218, o seguinte:

218 - Reconhecemos a importância de adotar uma abordagem que considere o conjunto do ciclo de vida e de continuar a elaborar e implementar políticas de utilização eficiente dos recursos e de gestão ambientalmente racional dos resíduos. Por conseguinte, comprometemo-nos a reduzir ainda mais, reutilizar e reciclar resíduos (3R), bem como a aumentar a recuperação de energia a partir de resíduos com vista a gerir a maioria dos resíduos globais de uma forma ambientalmente segura e, sempre que possível, utilizá-los como um recurso. Resíduos sólidos, como lixo eletrônico e plástico, colocam desafios específicos que devem ser abordados. Apelamos para o desenvolvimento e execução de políticas, estratégias, leis e regulamentos completos relativos à gestão de resíduos, a nível nacional e local (ONU, 2012. p. 44).

Portanto, pode-se perceber o quanto as Conferências sobre o meio ambiente foram e ainda são muito importantes, não só porque possibilitam a discussão de temas tais como, os direitos socioambientais e o desenvolvimento sustentável no mundo, mas também porque possibilitou a busca por soluções para a minimização dos impactos ambientais, como por exemplo, a problemática dos resíduos sólidos.

A partir dessas conferências, as autoridades responsáveis como os governos, os empresários e a sociedade civil sentiram a necessidade de repensar seus hábitos e buscar mudá-los para assegurar assim a preservação do meio ambiente e a garantia dos direitos socioambientais de todo o mundo e das futuras gerações.

3.2 Resíduos Sólidos

É imprescindível, o conhecimento a respeito da temática dos resíduos sólidos e o estabelecimento de normas específicas sobre o tema. A seguir será apresentado o que diz a legislação sobre os conceitos e classificações dos resíduos.

3.2.1 Conceitos e Classificação

Deve-se destacar que o conhecimento dos conceitos e classificações de resíduos sólidos contribuem de forma significativa para obter-se uma gestão eficaz e ambientalmente adequada. Há, entre outras, duas referências em termos de legislação brasileira que trata dos resíduos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 10004/2004 e a PNRS.

Primeiramente, a ABNT definiu resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT NBR 10004, 2004).

No dia 02 de agosto de 2010, a PNRS entrou em vigor trazendo uma definição mais ampla para os resíduos sólidos, que além de incluir objetos advindos de quaisquer atividades humanas também inclui os gases como parte integrante dos resíduos. Tal definição está inserida no art. 3º, inciso XVI da PNRS e é apresentada a seguir:

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

A PNRS também trouxe o conceito de rejeitos ou resíduos sólidos inservíveis, que podem ser definidos como todo e qualquer resíduo sólido no qual não há mais nenhuma possibilidade de reutilização ou até mesmo reaproveitamento energético, e deve ser disposto em local ambientalmente adequado (BRASIL, 2010).

Compreende-se a partir destes conceitos apresentados acima que o fato dos resíduos sólidos serem descartados não quer dizer que sejam inservíveis. Através de instrumentos da PNRS como logística reversa, coleta seletiva e reciclagem, obtêm-se a possibilidade de reaproveitar os resíduos ou parte destes, contribuindo assim para a diminuição de extração de matéria-prima, e também do volume de resíduos com disposição final imprópria.

Após a definição dos conceitos, é importante apresentar a classificação dos resíduos sólidos elaborada pelas normas brasileiras já mencionadas anteriormente. Primeiramente a ABNT NBR 10004 (2004), que estabelece as normas de classificação dos resíduos levando em conta os processos de produção ao qual este foi submetido, e suas características, relacionando isso ao impacto que este causará ao meio ambiente e os prejuízos à saúde pública. Sendo assim os resíduos sólidos são classificados em dois grupos distintos, considerando seu grau de periculosidade, apresentados abaixo.

Quadro 1 - Classificação ABNT dos Resíduos Sólidos quanto à Periculosidade.

Classificação	Periculosidade
Resíduos Classe I	Perigosos
Resíduos Classe II - Classe II A - Classe II B	Não Perigosos - Não Inertes - Inertes

Fonte: Elaboração própria, com base na ABNT NBR 10004 (2004).

Os resíduos Classe I, denominados perigosos, apresentam uma série de características específicas como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade que representam notável risco a saúde dos indivíduos e do meio ambiente. Já os resíduos Classe II, denominados não perigosos, são subdivididos em outros dois grupos, II A e II B, não inertes e inertes, respectivamente. Este primeiro apresenta propriedades de biodegradabilidade, solubilidade em água combustibilidade, e o último não se apresenta solúvel em quantidades superiores aos de potabilidade da água (ABNT NBR 10004, 2004).

De outro modo, a PNRS classifica os resíduos em relação a sua origem, subdivididos em onze grupos, e periculosidade, dividido em duas classes. O art. 13 da PNRS expõe a classificação dos resíduos sólidos com base na origem, representado no quadro a seguir.

Quadro 2 - Classificação PNRS quanto à Origem.

Classificação	Origem
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Resíduos sólidos urbanos	Englobados nos resíduos de atividades domésticas e de limpeza urbana.
Resíduos de estabelecimentos comerciais	Gerados nessas atividades.
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos.
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
Resíduos de serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde.
Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
Resíduos agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os insumos utilizados nessas atividades.
Resíduos de serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010).

Além de classificar os resíduos com base em sua origem, a PNRS também os

classifica baseado em sua periculosidade, similarmente ao que está descrito na ABNT NBR 10004 (2004), porém de uma forma mais ampla, como é mostrado no quadro a seguir.

Quadro 3 - Classificação PNRS quanto à Periculosidade.

Classificação	Periculosidade
Resíduos perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
Resíduos não perigosos	Aqueles que não apresentam periculosidade.

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010).

Como ilustrado acima, há várias formas de classificar os resíduos sólidos, seja por sua origem, periculosidade, ou até mesmo características físicas, químicas e volume. Os municípios como um todo são fonte geradora dos mais variados tipos de resíduos, advindos das diversas atividades antrópicas.

Usando a classificação dos resíduos sólidos apresentada na PNRS, os tipos de resíduos mais comumente gerados dentro de um município são, os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana que juntos compõem os chamados resíduos sólidos urbanos. Há também os resíduos comerciais que, se não categorizados como perigosos, podem ser incorporados à gestão dos resíduos sólidos do município.

Além destes mencionados acima, há também os resíduos dos serviços de saúde (RSS), definidos pela Resolução CONAMA 358 de 29 de abril de 2005 como “[...] todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal [...]” (BRASIL, 2005). Esse tipo de resíduo é gerado em hospitais, postos de saúde, clínicas odontológicas e veterinárias, farmácias, entre outros lugares (BRASIL, 2005).

A mesma Resolução, em seu art. 3º, estabelece ainda que os geradores dos RSS são responsáveis por todo o gerenciamento de tais resíduos, desde a geração até o tratamento e disposição final (BRASIL, 2005). Se forem empresas privadas, a estas são incumbidas o manejo desses resíduos, devendo elaborar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), mas no caso de hospitais públicos e postos de saúde municipais, a responsabilidade pela gestão destes resíduos é do município.

Portanto, a administração pública também pode incluir o manejo dos RSS na gestão integrada do município. Esse tipo de resíduo necessita de manejo diferenciado porque podem apresentar risco de contaminação por agentes biológicos, substâncias químicas ou radiológicas que afetam a saúde da população e do meio ambiente.

O município de Pacajus possui, entre outros dispositivos de saúde, um hospital

público denominado Hospital José Maria Philomeno, além de cerca de dezoito postos de saúde nos diversos bairros e localidades do Município.

Como mencionado anteriormente, é imprescindível o entendimento acerca da temática dos resíduos sólidos para que assim, os gestores a nível nacional, estadual e federal possam implementar uma gestão integrada de forma eficaz. Por conta dessa necessidade de conhecer e entender a temática dos resíduos, foi elaborada e promulgada a PNRS.

3.3 Legislação de Resíduos Sólidos

Para melhor entendimento sobre as normas que tratam acerca da temática ambiental dos resíduos sólidos, utilizadas nessa pesquisa, este tópico foi subdividido em: Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Ceará e no caso do município de Pacajus, este ainda não possui uma legislação específica sobre resíduos sólidos, porém foram analisadas a Lei Orgânica, a Política Ambiental, o Código Sanitário e a Lei referente à Manipulação de Resíduos, elencadas no quadro abaixo.

Quadro 4 - Legislação de Resíduos Sólidos e Legislação do município de Pacajus utilizadas no trabalho.

Leis	Objetivos
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos
Lei Estadual nº 16.032/2016	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará.
Lei Orgânica de 1989	Lei Orgânica do Município de Pacajus
Lei Municipal nº 222/2012	Política Ambiental do Município de Pacajus
Lei Municipal nº 436/2016	Código Sanitário do Município de Pacajus
Lei Municipal nº 536/2018	Dispõe sobre a responsabilidade da manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas.

Fonte: Elaboração própria (2018).

A seguir, serão especificadas as legislações citadas no quadro acima, destacando suas diretrizes, sua importância, os principais artigos, trazendo assim um embasamento legal para esta pesquisa.

3.3.1 Política Nacional dos Resíduos Sólidos

A Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que é parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). De

acordo com Araújo e Juras (2011), a PNRS surgiu a partir do Projeto de Lei (PL) nº 203/1991, que inicialmente tratava acerca dos RSS. Ao longo dos anos houve diversas propostas diferentes com o intuito de acrescentar ou modificar o PL inicial.

Por essa razão, a Câmara dos Deputados decidiu formar uma comissão especial para analisar todos os anexos propostos e após isso, um grupo especial para examinar o parecer da Comissão. Posteriormente, em março de 2010 o PL, já modificado no formato que se apresenta atualmente, foi aprovado pela Câmara dos Deputados, e em julho de 2010 pelo Senado Federal. Em agosto do mesmo ano foi sancionado pelo Presidente da República (ARAÚJO; JURAS, 2011).

Desde a proposta inicial do PL até o sancionamento da PNRS, esta permaneceu em processo de tramitação por cerca de 20 anos. A forma com que se deu o desenvolvimento da PNRS, a passos lentos, com diversas contribuições e propostas diferentes, evidencia como os debates acerca das questões ambientais vem se tornando cada vez mais importantes.

A PNRS foi elaborada baseada nos incisos VI e VIII do art. 24 da CF, que trata justamente das responsabilidades por danos ambientais. Mesmo que a norma tenha sido criada a nível nacional, esta não exclui as competências nos âmbitos estaduais e municipais em relação aos resíduos sólidos (MACHADO, 2013).

Antes da PNRS ser promulgada já havia dispositivos com o propósito de amparar legalmente algumas questões específicas da temática dos resíduos sólidos, como por exemplo, assuntos relacionados a resíduos perigosos, resíduos dos serviços de saúde, resíduos da construção civil, entre outros (MAROTTI; PEREIRA; PUGLIESI, 2017). Porém a maioria desses aparatos legais não possui uma eficiência no cumprimento de suas funções, justamente por tratar de questões bastante específicas. Por isso, a criação da PNRS veio para sanar essa deficiência existente em relação aos instrumentos legais do setor de resíduos sólidos (GODOY, 2013).

É importante enfatizar as dificuldades na elaboração desta Política, devido à complexidade dos temas abordados, já que os resíduos sólidos são consequências diretas das diversas atividades econômicas desenvolvidas no mundo e sua gestão no Brasil ainda é bastante precária.

Os resíduos sólidos constituem um grande problema econômico, social e, principalmente, ambiental da atualidade, há muitas dificuldades em relação ao gerenciamento desses resíduos em todos os âmbitos - municipal, estadual e nacional. As principais dificuldades encontradas são a escassez de informação de qualidade sobre o tema, a insuficiência de profissionais capacitados, poucos recursos investidos na gestão dos resíduos

sólidos e até mesmo falta de interesse dos gestores.

Em razão da necessidade de se ter uma adequada disposição final dos resíduos sólidos no Brasil, a PNRS torna-se tão importante, já que esta constitui-se um instrumento legal que reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para orientar os agentes envolvidos no ciclo de vida do produto - o poder público, a iniciativa privada e os consumidores - quanto à gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A PNRS aborda o assunto dos resíduos sólidos nos âmbitos nacional, estadual e municipal, sendo que cada um destes entes da federação possui diferentes responsabilidades dentro da PNRS, a nível nacional é necessário distribuir os recursos financeiros, elaborar o Plano Nacional, estabelecer normas, etc.

No âmbito estadual deve-se priorizar e apoiar as iniciativas de consórcios intermunicipais, bem como elaborar o Plano Estadual estabelecendo objetivos e metas para a redução dos resíduos sólidos, e se necessário também os planos microrregionais, os planos de regiões metropolitanas e de aglomerações urbanas (BRASIL, 2010). Estes possuem o objetivo de descentralizar as responsabilidades pelo manejo dos resíduos, além de levar em conta as características específicas de cada local e assim atender melhor essas regiões dentro de cada Estado.

Por fim, a nível municipal a responsabilidade é basicamente, planejar e estabelecer ações que configurem uma gestão integrada dos resíduos sólidos do município, como campanhas educativas, sistema de coleta seletiva, gerenciamento dos resíduos, etc. Um dos objetivos da PNRS é reduzir o volume de resíduos gerados, para isso, apresenta como um de seus princípios essenciais a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, definido na lei em seu art. 3º, inciso XVII, como sendo um

Art. 3º [...]

XVII - conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei [...] (BRASIL, 2010).

Ou seja, é dever dos agentes envolvidos no ciclo de vida do produto buscar a minimização do volume de resíduos gerados e também dar uma disposição ambientalmente adequada para cada tipo de resíduo (BRASIL, 2010).

De acordo com Silva Filho e Soler (2012) esse princípio é fundamental porque altera a prática anterior de que somente o Poder Público era responsável pela gestão dos

resíduos sólidos. Com o estabelecimento desse princípio pela PNRS, a responsabilidade de cada uma das partes fica individualizada, embora estejam entrelaçadas entre si, isso significa que cada um responde somente pela parte que lhe cabe.

Um dos meios usados na PNRS para efetivar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto é o sistema de logística reversa, um de seus instrumentos. Esse sistema pode ser definido como um conjunto de ações que visam retornar o resíduo ao local onde foi fabricado, para que este possa ser reaproveitado pelo setor empresarial e assim contribua para a redução do volume de resíduos gerados (BRASIL, 2010).

Em relação à responsabilidade dos municípios, é de comum acordo que a prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos, desde a limpeza de logradouros e vias até a disposição dos resíduos é ineficiente. No Brasil ainda é comum que os municípios, principalmente os de pequeno porte, com poucos recursos, disponham seus resíduos em lixões, gerando assim um problema de saúde pública.

É importante salientar que a PNRS diferencia os termos “disposição” e “destinação”. Enquanto a primeira diz respeito “a distribuição ordenada dos rejeitos”, esta última trata do destino de resíduos sólidos que ainda possam ter utilidade, por isso, as formas de destinações finais ambientalmente adequadas elencadas na PNRS são “reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e reaproveitamento energético e em último caso também os aterros sanitários” (BRASIL, 2010).

A disposição ambientalmente adequada, constitui-se um dos objetivos da PNRS (BRASIL, 2010) e está em última ordem de prioridade na hierarquia apresentada na referida norma, após a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos”. A PNRS proíbe a disposição dos resíduos sólidos em corpos hídricos, lançamento e queima a céu aberto, considerando que a erradicação de lixões é uma das metas da PNRS. Além disso, são proibidas as atividades de catação, criação de animais domésticos e fixação de habitações na área do lixão.

Ainda que a PNRS represente um grande marco na legislação a respeito dos resíduos sólidos, torna-se necessário a criação de leis nas esferas estadual e municipal, com o propósito de assimilar tais normas à realidade de cada região e assim facilitar a aplicação da PNRS em todo o país.

Entretanto, é imprescindível que o Poder Público estimule novos hábitos conscientes na população com o objetivo de efetivar as ações previstas na PNRS. Isso tudo, através de campanhas educativas promovidas pelos municípios que visam sensibilizar,

envolver e capacitar o cidadão em relação a separação correta dos resíduos, a coleta seletiva e a sua responsabilidade compartilhada no ciclo de vida do produto.

Mesmo que a PNRS seja imprescindível porque “trata do assunto de maneira integrada e com participação de todos os setores”, definindo “as obrigações dos setores público e privado, bem como dos consumidores finais sobre a gestão dos resíduos” (GUERRA, 2012, p. 45), mais importante ainda é que os entes da federação, principalmente os municípios, consigam aplicar todas essas orientações na prática, o que infelizmente está acontecendo em passos lentos.

De acordo com a ABRELPE (2016), a geração de resíduos continua atingindo altos níveis, o sistema de logística reversa ainda não alcançou grandes resultados, e além disso, dos 5.570 municípios brasileiros, ainda há mais de três mil que destinam seus resíduos sólidos de maneira inadequada.

3.3.2 Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Ceará

Antes de apresentar a PERS de 2016, é importante destacar que o Estado do Ceará já havia lançado uma outra PERS no ano de 2001, ou seja, nove anos antes da publicação da PNRS. Dessa forma, tornou-se necessário à sua reavaliação para a mesma se adequar a referida norma.

De acordo com as informações da Secretaria das Cidades do Estado do Ceará (SCIDADES) foi formada uma comissão, no ano de 2011, para discutir tais mudanças, denominada Grupo de Trabalho Intersetorial de Resíduos Sólidos coordenados pelo Conselho de Políticas Públicas (CONPAM), atualmente Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) (CEARÁ, 2017).

De acordo com a SEMA, este grupo era formado pelos mais diversos agentes responsáveis pelo setor e envolvidos com a temática dos resíduos, são estes: a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE); a Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE); a Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA); a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA); a Secretaria das Cidades e por fim o Ministério Público Estadual (CEARÁ, 2014).

Além de discutir as mudanças na PERS do Ceará, esse Grupo de Trabalho também recomendou que houvesse uma separação do Estado em 14 regiões semelhantes entre si, por questões culturais, econômicas e ambientais, além de proximidade entre municípios para realização de consórcios intermunicipais. Esse projeto recebeu o nome de

Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Ceará, e teve como objetivo facilitar o planejamento e implementação de políticas públicas visando o manejo dos resíduos em todo o Estado (CEARÁ, 2017).

A Lei estadual nº 12.032 de 20 de junho de 2016 institui a Política Estadual dos Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará e substituiu a anterior, datada de 2001. A PERS dispõe em seu art. 1º a respeito dos

Art. 1º [...] princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (CEARÁ, 2016a).

Além disso, reúne “metas e ações adotados pelo Governo Estadual [...] objetivando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”, estabelecido em seu art. 4º. (CEARÁ, 2016a)

A PERS do Ceará foi elaborada tendo como base fundamental a PNRS, tanto que a maior parte dos artigos abordados são similares como os objetivos, princípios, instrumentos, dentre outros. Desse modo, será apresentado a seguir os artigos mais relevantes para essa pesquisa. Dos objetivos elencados na PERS do Estado do Ceará, em seu art. 7º, são apresentados a seguir os que não se encontram presentes nos objetivos da PNRS, são estes:

Art. 7º [...]

III - estimular o consumo consciente;

[...]

V - adotar sistema de controle e monitoramento de gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos;

XV - promover a responsabilidade compartilhada com todos os setores da sociedade;

XVI - fomentar o desenvolvimento de pesquisa com o fim de modernizar e otimizar a efetividade da gestão de resíduos sólidos;

XVII - adotar tecnologias simplificadas e de gestão logística e de tratamentos;

[...]

XXI - fomentar a rota tecnológica de resíduos sólidos;

XXII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios;

XXIII - fomentar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas para gestão de resíduos sólidos;

XXIV - estimular a organização, por meio de incentivos financeiros, dos catadores e catadoras em cooperativas e associações, de modo a contribuir para o seu desenvolvimento econômico e inclusão social (CEARÁ, 2016a).

A PERS do Ceará determina em seu art. 10 que é dever dos municípios gerir integralmente os resíduos sólidos de seu território (CEARÁ, 2016a). O art. 11 ainda estipula as incumbências dos municípios, são estas:

Art. 11 [...]

I - promover a integração da organização, do planejamento e execução as funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos do município;

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão municipal do SISNAMA;

III - definir o ente responsável pela regulação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que poderá ser exercida por entidade municipal ou delegada a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado do Ceará, explicitando no ato de delegação, em qualquer das hipóteses, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (CEARÁ, 2016a).

Mais adiante, nos artigos 14 e 15, a PERS do Estado do Ceará trata de assuntos relativos a contratação de empresas terceirizadas para a realização dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos. Estas empresas devem atender as exigências legais, cumprindo o que estabelece a PERS e também o Plano Estadual.

O art. 17 da PERS do Ceará dispõe sobre a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, devendo ser coordenada pela SEMA, com a participação social incluindo audiências e consultas públicas. Um dos conteúdos mínimos propostos é o planejamento de metas para a eliminação e recuperação de lixões (CEARÁ, 2016a).

De acordo com a PERS, o Plano Estadual deve conter o diagnóstico da situação atual, propor cenários, diretrizes e orientações para o planejamento de ações de gestão integrada dos resíduos no estado, deve apresentar também métodos que facilitem as iniciativas de consórcios entre os municípios, dentre outras coisas. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará, foi publicado no ano de 2016, mas não através de lei. Seus objetivos principais são:

Desativar e recuperar as áreas degradadas pelos lixões; implantar a coleta seletiva em todas as regiões de gestão integrada de resíduos sólidos; implantar a logística reversa; implantar a compostagem dos resíduos orgânicos; incluir os catadores de materiais recicláveis na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e realizar a Capacitação continuada para gestão de resíduos sólidos. (CEARÁ, 2016b, p. 14)

A previsão de implementação do Plano Estadual, prevista na PNRS era de dois anos após a publicação da mesma, ou seja, em 2012, porém este somente foi publicado no ano de 2016. É importante destacar que os prazos previstos nas legislações geralmente são muito reduzidos, o que dificulta o cumprimento por parte dos estados e municípios.

O Estado do Ceará, pode elaborar além do Plano Estadual, os Planos Regionais e planos específicos para a Região Metropolitana e Aglomerações Urbanas, com o intuito de contemplar as especificidades de cada região, sempre com a participação dos municípios envolvidos. Como a cidade de Pacajus é parte integrante da RMF Fortaleza há a possibilidade

de confecção desse tipo de plano para o município.

A PERS do Estado do Ceará, aborda seus artigos 18 e 19, a respeito do PMGIRS, que servem como uma orientação para as ações de manejo dos resíduos da cidade, e também como uma condição para os municípios receberem os recursos do Estado destinados as atividades de gestão. O art. 18, § 3º, elenca o que os municípios devem fazer para serem priorizados em relação os recursos do Estado, apresentados a seguir:

Art. 18 [...]

§ 3º Serão priorizados no acesso aos recursos do Estado referidos no *caput* os municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano regional, ou que se inserirem de forma voluntária nesses planos referidos no § 2º do art. 17;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda;

[...] (CEARÁ, 2016a).

O art. 36 da PERS do Estado do Ceará, referente a responsabilidade compartilhada pelo ciclo dos produtos determina que as funções do titular dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos são:

Art. 36 [...]

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis provenientes dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva, priorizando a inclusão de catadores, inclusive, responsabilizando-se pela implantação de Centros de Triagem;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis advindos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV – realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

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

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (CEARÁ, 2016a).

Semelhante ao que estipula a PNRS, a PERS do Ceará também proíbe, em seu art. 52, como formas de disposição final dos resíduos sólidos, seu lançamento em qualquer corpo hídrico, a céu aberto e sua queima, entre outros. Além disso, de acordo com o art. 53, nos locais de disposição final dos resíduos também são proibidas algumas atividades, como a utilização dos rejeitos para alimentação, a catação, a criação de animais domésticos, o estabelecimento de moradias no local, dentre outras (CEARÁ, 2016a).

Desse modo, pode-se identificar a importância da PERS do Estado do Ceará por tratar desta temática e orientar quanto a gestão dos resíduos sólidos de acordo com a PNRS,

visando sempre as características regionais do estado. Além de instruir e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos realizado pelos municípios.

3.3.3 Legislação do município de Pacajus

Com o intuito de conhecer os aparatos legais e buscar compreender como o município se posiciona frente as questões ambientais e principalmente a respeito dos resíduos sólidos, destaca-se a seguir as normas que tratam do tema.

3.3.3.1 Lei Orgânica do município de Pacajus

A Lei Orgânica, publicada em 05 de abril de 1989, revisada e aprovada no ano de 2008, é a legislação que rege o município de Pacajus como determina a CF/1988 em seu art. 29 (BRASIL, 1988). A referida norma possui três títulos, o primeiro aborda a organização do município, o segundo a ordem econômica, e o terceiro título diz respeito a ordem social. Dentro deste último, há um capítulo sobre meio ambiente, mencionado abaixo.

O capítulo sobre meio ambiente estabelece, entre outras coisas, em seu art. 138 a competência do município em conjunto com a população, de proteger e preservar, recuperar e fiscalizar o meio ambiente, as florestas, fauna, flora, sítios arqueológicos, além de promover a ecologia como disciplina nas escolas do município. (PACAJUS, 1989)

Em relação aos resíduos sólidos, o art. 141 desta norma determina que o município deve tratar e destinar seus resíduos sólidos e líquidos de origem doméstica de forma ambientalmente adequada, exigindo o mesmo dos geradores de resíduos industriais.

3.3.3.2 Política Ambiental do Município de Pacajus

A Lei municipal n° 222, de 08 de junho de 2012, dispõe sobre a Política Ambiental do município de Pacajus e dá outras providências. O art. 1° estabelece:

Art. 1° - A política ambiental para o município de Pacajus, prevista na Lei Orgânica do Município, tem por pressupostos o meio ambiente ecologicamente equilibrado e uma sadia qualidade de vida como direitos inalienáveis do cidadão, impondo-se ao Município e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los para o benefício das gerações futuras e atuais (PACAJUS, 2012).

A respeito da temática dos resíduos sólidos, a Política Ambiental do município se

refere a vários artigos sobre resíduos sólidos que serão elencados logo a seguir. Primeiramente, o art. 3º, inciso III, aponta que o município deve elaborar um cadastro com informações de geração, características, quantidade e disposição final que o município dá aos seus resíduos sólidos (PACAJUS, 2012). Essa determinação constitui uma ferramenta importante porque possibilita comparação entre dados antigos e recentes.

Ainda no mesmo artigo, inciso XI, a norma estabelece que o município de Pacajus deve, entre outras coisas, assegurar o tratamento e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, além de incineração para os resíduos hospitalares (PACAJUS, 2012). Em conformidade com o que diz a PNRS (PACAJUS, 2012).

No art. 49 desta lei, a lei proíbe a queima a céu aberto de resíduos sólidos, líquidos e combustíveis que causem algum impacto negativo ao meio ambiente. Assim como também estabelecido na PNRS. (PACAJUS, 2012).

O art. 128 trata, no geral, de infrações ambientais e determina as sanções decorrentes do não cumprimento desta lei. Em relação aos resíduos sólidos, os incisos I e V, indicam que as penalidades para o lançamento de resíduos nos recursos hídricos, em poços, cacimbas e em áreas erodidas, além de locais proibidos por esta legislação, ou sua queima ao ar livre resultam primeiramente em uma advertência, após isso, em caso de reincidência dos fatos há a cobrança de multas que vão de cinquenta a dez mil reais. Ademais, não há o risco de embargo das atividades exercidas.

3.3.3.3 Código Sanitário do município de Pacajus

A Lei municipal nº 436, de 02 de setembro de 2016, institui o Código Sanitário do município de Pacajus e sobre a criação do Serviço Municipal de Vigilância Sanitária (SMVS). Estabelece o art. 3º que “sujeitam-se a presente Lei todos os estabelecimentos de saúde e de interesse à saúde, sejam de caráter privado, público ou filantrópico, assim como outros locais que ofereçam riscos à saúde” (PACAJUS, 2016).

No que diz respeito à temática dos resíduos, o Código Sanitário de Pacajus somente trata em seu art. 19 que “os estabelecimentos de saúde devem adotar procedimentos adequados na geração, acondicionamento, fluxo, transporte, armazenamento, destino final, e demais questões relacionadas a resíduos de serviços de saúde, conforme legislação sanitária” (PACAJUS, 2016). Como municípios também são responsáveis pelo manejo dos resíduos dos serviços de saúde dos equipamentos públicos, como hospitais e postos de saúde, esse artigo também enquadra essa questão da responsabilidade dos gestores municipais.

3.3.3.4 Lei da Responsabilidade da Manipulação de Resíduos em Grande Quantidade

A Lei municipal nº 536, de 15 de fevereiro de 2018, dispõe sobre a responsabilidade da manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências.

A referida norma delimita, em seu art. 1º, que os grandes geradores são os estabelecimentos, comerciais, domiciliares públicos, industriais e de serviço, que geram mais de 50 kg/dia de resíduos sólidos, sendo então responsáveis pelo gerenciamento dos mesmos. Estão enquadrados também nesse artigo, os geradores de resíduos sépticos, os fabricantes e importadores de pneus e imóveis que efetuam a poda de árvores (PACAJUS, 2018).

De acordo com o art. 2º os serviços de manejo dos resíduos só poderão ser realizados por empresa privada ou por geradores que estejam cadastrados na Prefeitura de Pacajus e com licença ambiental adequada. O art. 7º declara que o transporte dos resíduos deve ser feito somente acompanhado de um Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) (PACAJUS, 2018). A Lei municipal ainda exige a elaboração de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), assim como a PNRS.

A respeito das infrações descritas nessa lei destaca-se, entre outras coisas, o não tratamento ou ainda a disposição inadequada dos resíduos mencionados, em desacordo com o que diz a legislação, além da não apresentação do PGRS e também a realização das etapas de gerenciamento sem o devido credenciamento na Prefeitura do Município (PACAJUS, 2018).

As sanções elencadas na lei, são advertências, multas, suspensão, embargo das atividades e cassação do registro ou do credenciamento. Diferentemente do que determina a Política Ambiental do município publicada seis anos antes, esta norma considera sanções mais graves, como por exemplo o embargo das obras ou atividades (PACAJUS, 2018).

3.4 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

As questões relativas ao meio ambiente ainda têm pouca visibilidade no Brasil. Isso porque, há um número muito pequeno de normas a respeito dessa temática e as que estão em vigor são relativamente recentes, e por muitas vezes não são cumpridas. Um dos motivos para que isso ocorra são os curtos prazos apresentados nas leis, que por vezes impossibilitam aos governantes de adaptarem-se a nova realidade. Além disso, a fiscalização é ineficiente, não há profissionais capacitados suficientemente para lidar com esse cenário, e os investimentos financeiros destinados ao meio ambiente ainda são bastante limitados.

Somado a este cenário, ainda pode-se ressaltar a falta de conhecimento e até mesmo de interesse por parte dos governantes e também da sociedade civil. Somente nas últimas décadas, é que os debates a respeito da preservação dos recursos naturais e prevenção de impactos à saúde pública se intensificaram, contribuindo para a criação de novos hábitos ambientalmente corretos pela sociedade.

De acordo com Santos (2016, p.11), a geração dos resíduos sólidos é “consequência do crescimento da população, dos avanços tecnológicos, do aumento da produção [e do] consumo”. A vasta produção de resíduos sólidos constitui um gravíssimo problema ambiental e de saúde pública. Atualmente o ser humano produz muito mais resíduos que sua capacidade de gerenciá-los, por isso essa temática vem sendo intensamente debatida nas últimas décadas.

Segundo Figueiredo (2013a), os três principais fatores que contribuem para a problemática dos resíduos sólidos no Brasil são as péssimas condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, os impactos socioambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos, como lixões e aterros controlados, ainda muito comuns nos dias de hoje, e por fim, a deficiência das atividades de manejo dos resíduos sólidos por parte dos municípios.

Por conta do impacto socioambiental que a grande geração de resíduos sólidos traz para a sociedade, torna-se muito importante administrá-los de forma ambientalmente adequada, socialmente justa e economicamente viável, seguindo o tripé da sustentabilidade. A CF, que tem um grande viés ambiental, estabelece no *caput* do art. 225 que

Art. 225 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 o (BRASIL, 1998).

Além disso, o art. 24 aponta, em seu inciso VI que o os entes da federação devem legislar sobre “a conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição”. (BRASIL, 1988). E o art. 30, inciso V, por sua vez, determina que é competência dos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local” (BRASIL, 1988).

Assim, entende-se que a gestão dos resíduos sólidos faz parte dos serviços públicos de interesse local mencionados acima. Não somente a CF estabelece em seus artigos as competências dos municípios, mas também a PNRS deixa explícito em seu art. 10, o seguinte:

Art. 10 Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei (BRASIL, 2010).

A PNRS traz também os conceitos dos termos “gerenciamento” e “gestão integrada” dos resíduos sólidos. O primeiro envolve ações realizadas em etapas como coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). A PNRS estabelece que os geradores de resíduos sólidos (estabelecimentos comerciais, empresas de construção civil, estabelecimentos de saúde, indústrias, etc.) devem elaborar seu PGRS com o intuito de orientar quanto a ações de gerenciamento desses resíduos (BRASIL, 2010).

Segundo a PNRS, em seu 3º artigo, inciso XI, a gestão integrada dos resíduos sólidos trata-se de um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010). Pode-se notar que é um conceito bastante amplo e representa o planejamento de ações e políticas públicas por parte dos governantes, com o objetivo de melhorar as práticas de manejo dos resíduos sólidos.

Um dos principais instrumentos que devem ser utilizados nas ações de gestão integrada dos resíduos são as campanhas de educação ambiental. Estas têm a característica de tratar desde a fonte do problema, estimulando novos hábitos de consumo e possibilitando que, além do Poder Público, a sociedade contribua para a resolução dos problemas ambientais e se torne protagonista das ações de gestão dos resíduos sólidos. A Lei federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999). Esta e a PNRS articulam entre si, tanto que a PNEA constitui um dos instrumentos da PNRS, estabelecido no art. 8º, inciso VIII (BRASIL, 2010).

Além das campanhas de educação ambiental, há outros tipos de ações coordenadas que fazem a gestão integrada dos resíduos sólidos, como por exemplo: o comprometimento da administração pública e da comunidade, a transparência nas atividades realizadas, a elaboração de estudos sobre o diagnóstico atual, a elaboração e execução de PMGIRS, assim como a captação de recursos, a implantação de sistema de coleta seletiva, apoio financeiro que possibilite a criação e continuação de associações e cooperativas de catadores, a captação de recursos para efetivar técnicas de tratamento e disposição final ambientalmente aceitáveis, e principalmente a adequação ao que diz as leis nacionais,

estaduais e do próprio município, entre outras ações.

A gestão integrada dos resíduos sólidos é algo complexo, de difícil planejamento e implementação, por isso, os municípios apresentam bastante dificuldade em gerir seus resíduos de forma eficiente. Alguns fatores influenciam e dificultam a implementação de ações de gestão integrada dos resíduos, como por exemplo a falta de prioridade em relação as questões ambientais, os investimentos escassos, os prazos curtos que a legislação estabelece, a falta de conhecimento técnico-científico e de tecnologias próprias, além da obsolescência programada dos produtos, as crises econômicas, a frágil administração, a corrupção e também a falta de consciência da sociedade (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Portanto, como uma forma de orientar os gestores quanto ao planejamento de ações para a gestão integrada dos resíduos, a PNRS determina que os municípios elaborem seus PMGIRS. Estes planos devem conter soluções para a problemática dos resíduos e incentivar a participação de todos os envolvidos no ciclo de vida do produto (MACHADO, 2013), bem como, condição para captar os recursos da União e aplicá-los no manejo dos resíduos sólidos do município.

De acordo com a PNRS, um PMGIRS deve conter ações de planejamento para o manejo dos resíduos sólidos municipais, contemplando suas especificidades locais e regionais, um diagnóstico da situação atual do município, deve estabelecer também áreas propícias para a disposição final ambientalmente adequada, além de apontar a possibilidade de consórcios intermunicipais. É essencial ressaltar que mesmo a PNRS determinando que os municípios deveriam elaborar um PMGIRS até o ano de 2012, atualmente, seis anos depois da publicação da Lei, a administração pública de Pacajus ainda não apresentou o referido Plano.

Um fator importante para a elaboração de um PMGIRS na cidade de Pacajus é devido esta fazer parte da RMF, que possui uma estimativa populacional de 4.051.744 habitantes (IPECE, 2017). Em razão da grande concentração de pessoas e consequente aumento da geração de resíduos sólidos nessa região, faz-se imprescindível que os municípios que a compõem produzam seus próprios planos municipais de gestão dos resíduos.

Sendo assim, os municípios têm a obrigação de juntar esforços para gerir integralmente os resíduos sólidos de seu território, seguindo um dos objetivos apresentados na PNRS. Uma hierarquia na forma de gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e finalmente a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Essa hierarquia tem a função de estimular novos hábitos de consumo, para reduzir o volume de resíduos sólidos gerados, e encaminhar a menor quantidade possível aos locais

de disposição final. Sabe-se que a maior parte dos resíduos sólidos enviados a aterros sanitários ainda possuem valor econômico e poderiam receber outro tipo de destinação, seja por reciclagem, compostagem, reutilização.

Além destas, Santos (2016), também menciona outras alternativas - em relação aos aterros - para a disposição final ambientalmente adequada, são estas: os biodigestores, a gaseificação, a pirólise e também aproveitamento energético dos gases de aterros, este último é um procedimento já realizado no Estado do Ceará.

Para Machado (2013), a não geração antes de ser obrigação legal, deve ser entendida também como uma obrigação ética. Sabe-se que a maior parte dos resíduos sólidos enviados a aterros sanitários ainda possuem valor econômico e poderiam receber outro tipo de destinação, seja por reciclagem, compostagem, aproveitamento energético, reutilização, dentre outros.

A catação de materiais recicláveis é uma das atividades desenvolvidas dentro dessa hierarquia possibilitando reduzir o volume de resíduos que tem disposição final em lixões ou aterros, além disso propiciam principalmente a reciclagem desses materiais, que constitui uma forma de tratamento dos resíduos.

Portanto, pode-se perceber que os catadores têm fundamental importância nas atividades de coleta dos materiais recicláveis. Infelizmente, durante muitos anos essa função foi muito marginalizada, isso porque os movimentos sociais e o poder público não davam o devido apoio a essa categoria, o que impossibilitou a organização desses grupos em cooperativas (PEREIRA; CURI, 2012).

Atualmente, um dos instrumentos da PNRS é o incentivo ao desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, inserindo-os assim em programas oficiais de coleta seletiva. Ademais, somente a criação de normas não vão garantir a desmarginalização dos catadores, e sim, os esforços realizados pelo Poder Público em conjunto com a sociedade, para assegurar a integração dessa classe nos processos de manejo dos resíduos, além de proporcionar também a regularização de suas atividades e a estabilidade econômica desses indivíduos.

Segundo Figueiredo (2013b), se houver uma organização das atividades de catação, como a implementação de cooperativas, por exemplo, conseqüentemente haverá também uma maior renda e ocupação desses indivíduos, resultando assim na inclusão socioeconômica desses catadores. Outra maneira, é a qualificação profissional dessa classe com o intuito de aumentar a eficiência e a qualidade da produção.

A sociedade em geral, ainda possui uma visão muito limitada acerca da

problemática dos resíduos sólidos. Como demonstra a PNRS, a última etapa de destinação é o aterro sanitário que na prática deveria receber apenas os rejeitos, aqueles resíduos que não possuem mais utilidade econômica, mas não é isso que acontece atualmente.

A falta de políticas públicas que incentivem a reutilização dos resíduos contribui para que um maior volume destes receba uma destinação inadequada, agravando ainda mais esse cenário. É fundamental ressaltar novamente que cada município deve levar em conta suas características locais e regionais no momento de planejar as ações articuladas para a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Entretanto, o que ocorre atualmente é que muitos municípios realizam apenas algumas atividades pontuais, como o gerenciamento de seus resíduos sólidos, que são as atividades de limpeza de vias públicas, além da coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos gerados na cidade. Uma das características da gestão dos resíduos no Brasil é que nos últimos anos a iniciativa privada está participando cada vez mais das atividades de manejo dos resíduos, seja por forma de concessão ou por terceirização (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Isso acontece também no em Pacajus que contrata uma empresa para realizar essa função, e fica com a parte de coordenação e fiscalização das atividades da empresa. Assim, o tópico a seguir tem a finalidade de apresentar os conceitos das etapas mais comumente realizadas, não só pela cidade de Pacajus, mas também pela maioria dos municípios brasileiros, são estes: a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final.

3.4.1 Geração, Acondicionamento, Coleta e Transporte

A elaboração do PMGIRS é importante para que a administração pública possa conhecer, entre outras coisas, as características dos resíduos sólidos gerados no município, como por exemplo, a sua quantidade, os principais tipos, etc. Segundo Magalhães (2008), há diversos aspectos que podem influenciar nessas características, como hábitos de consumo e a renda da população, as atividades econômicas exercidas no local (turismo, pólo industrial), a época do ano (férias, feriados e fins de semana), bem como o tipo de recipientes armazenadores de resíduos.

De acordo com Soares (2004, p. 31), “o acondicionamento é a forma de embalar e/ou o tipo de recipiente utilizado para a apresentação dos resíduos sólidos à coleta, de forma a garantir a segurança e a eficiência do serviço”. A eficiência da coleta depende diretamente

da forma com que os resíduos são acondicionados pela população, que tem fundamental importância nessa etapa.

Os recipientes armazenadores dos resíduos devem ser fechados, de tamanho adequado e possuir alças para facilitar o manuseio, além de impedir a proliferação de vetores para doenças, evitar acidentes, minimizar ao máximo o mau odor e o impacto visual, além de facilitar a coleta, ser capaz de armazenar os resíduos no intervalo entre uma coleta e outra, etc. (ZVEIBIL *et al.*, 2005).

Os fatores que influenciam na escolha do tipo de recipiente armazenador de resíduos são os seguintes: as características dos resíduos como geração, tipo e quantidade, bem como a frequência das coletas, além dos custos (MONTEIRO, 2001).

Os tipos de coletores mais usados nos municípios brasileiros são os sacos plásticos, e os contêineres de plástico e metal, no Nordeste há ainda o hábito de reaproveitar pneus velhos também como recipientes. Entretanto, alguns tipos de resíduos, como os dos serviços de saúde, necessitam de coletores especiais haja vista o risco de contaminação muito alto presente nesses materiais (MAGALHÃES, 2008).

Para Sales (2013), a maioria das prefeituras brasileiras consideram que os recipientes acondicionadores são de extrema importância no sistema de coleta dos resíduos sólidos servindo de ponto de apoio para o armazenamento destes, porém há ainda algumas administrações públicas que consideram esses coletores como uma forma de amontoar os resíduos sem controle, causando um certo desconforto.

Mesmo que haja uma certa preocupação com os recipientes armazenadores de resíduos ainda é comum encontrar determinados pontos que acumulam resíduos a céu aberto e principalmente espalhados pelas ruas de grandes centros urbanos, o que evidencia a falta de sensibilização por parte da população. Soares (2004), evidencia que essa problemática só será resolvida quando o poder público e a coletividade articularem-se em prol da limpeza pública.

Em relação a coleta domiciliar dos resíduos sólidos, Soares (2004, p. 33) afirma que esta “consiste no recolhimento dos resíduos gerados no cotidiano das residências da cidade, previamente acondicionados e adequadamente dispostos para o recolhimento pelo caminhão que faz o transporte até o destino final”.

De acordo com Zveibil *et al.* (2005), na etapa de coleta há uma estreita relação entre a administração pública e a população. A coleta deve acontecer regularmente sempre nos mesmos dias e horários para que assim as pessoas criem o hábito de colocar os resíduos em frente aos seus imóveis e para que estes permaneçam o menor tempo possível exposto nas calçadas.

A escolha da frequência de coleta depende de diversos fatores, entre eles: o clima da região, a quantidade de resíduos, a capacidade de armazenamento dos resíduos domiciliares e é claro o custo-benefício para o município (MONTEIRO, 2001). As coletas podem ocorrer numa frequência diária, exceto aos domingos o que é mais comum acontecer em centros comerciais ou grandes centros urbanos que geram muitos resíduos. Pode acontecer também três vezes na semana alternadamente, essa prática é mais comum nos bairros residenciais onde quantidade de resíduos gerados é menor (ZVEIBIL *et al.*, 2005).

A escolha do horário para a coleta dos é feita com base no que vai perturbar o mínimo possível a população. Há duas opções, a coleta diurna que é mais econômica, porém há um desgaste mais rápido dos trabalhadores, esta é preferível para bairros residenciais. O segundo horário é o noturno, mais comumente utilizada em bairros comerciais e também para a varrição de vias públicas, porém há maior dificuldade na fiscalização (ZVEIBIL *et al.*, 2005).

Quanto ao transporte dos resíduos, este deve ser feito por meio de veículos coletores. Para Monteiro (2001), a escolha do tipo de veículo é feita considerando determinados fatores, alguns destes são: impedir o derramamento dos resíduos, possuir um local para acomodação dos trabalhadores, apresentar uma descarga rápida e fácil no local de destinação, além disso deve-se levar em conta o melhor custo-benefício para o município.

Segundo Zveibil (2005), as categorias de veículos mais comumente utilizados nos municípios brasileiros apresentam-se de dois tipos: os compactadores e os sem compactação. Esta primeira categoria é recomendável para municípios com maior densidade populacional, tais veículos apresentam uma maior capacidade de armazenamento, maior facilidade de manuseio, menor exposição dos resíduos no momento do transporte, porém possuem custos mais elevados e uma complexa manutenção.

Na segunda categoria, que são os veículos sem compactação, encontram-se os denominados Basculante Convencional, que possuem carroceria aberta e tem o benefício de serem utilizados para outros serviços, porém há maiores riscos de extravasamento dos resíduos pela ação dos ventos. Além destes, há também os chamados Baú ou Prefeitura que possuem a carroceria fechada, tais veículos de transporte são mais utilizados em comunidades pequenas e em locais mais íngremes, possuem a vantagem do baixo custo de compra e manutenção porém são mais difíceis de manusear exigindo assim mais esforço dos trabalhadores (MONTEIRO, 2001).

Em síntese, essas são as características gerais das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos realizadas pelos municípios. É importante destacar mais uma vez que o

conhecimento técnico-científico e a realização de estudos são fundamentais para se obter resultados positivos nas ações de manejo dos resíduos sólidos municipais.

3.4.2 Destinação e Disposição Final

Em consequência da falta de conhecimento acerca da temática dos resíduos sólidos, de investimentos do governo e de profissionais capacitados, ainda é comum observar nos municípios uma deficiência ou até mesmo ausência de gestão integrada dos resíduos. Principalmente, no que diz respeito a maneira como a disposição final é executada, já que esta é considerada um dos principais obstáculos para a efetivação da PNRS (GUERRA, 2012).

A gestão integrada dos resíduos é um conjunto de ações complexas e que exigem vasto conhecimento acerca do tema. Por outro lado, gerenciamento dos resíduos diz respeito as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição ambientalmente adequada.

Os termos destinação e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos podem ser frequentemente confundidos entre si, por conta da semelhança em suas definições. Sendo assim, a PNRS trouxe os conceitos destes dois termos, especificando as diferenças entre os mesmos, elencados a seguir.

Primeiramente, a destinação ambientalmente adequada dos resíduos que inclui, a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético e a própria disposição final, isto quando não é mais possível executar nenhuma das etapas mencionadas acima (BRASIL, 2010). Em outras palavras, a destinação dos resíduos pode ser considerada também uma forma de tratamento, quando ainda apresentam alguma utilidade econômica e podem ser reaproveitados, seja para a mesma função que exerciam anteriormente ou com uma nova utilidade.

De acordo com Santaella *et al.* (2014), os principais tipos de tratamento, ou destinação, dos resíduos sólidos são pirólise, compostagem e incineração. A escolha do tipo de tratamento é feita baseado nas vantagens e desvantagens, no tipo de resíduo, no volume gerado, enfim, no que apresenta melhor custo-benefício para o responsável pela gestão ou gerenciamento dos resíduos. Os tipos de tratamento mais comuns são aqueles últimos e por isso, serão os tópicos tratados a seguir.

Jucá (2014, p. 49) afirma que, “a compostagem é um processo biológico de decomposição aeróbia da matéria orgânica contida em resíduos de origem animal e vegetal”. O produto final desse processo é um composto orgânico, chamado de húmus, rico em

nutrientes como fósforo e nitrogênio, o húmus é bastante utilizado como fertilizante em pastagens agrícolas (SANTAELLA *et al.*, 2014), e também para a recuperação de áreas degradadas (JUCÁ, 2014).

Segundo Santaella *et al.* (2014), as principais vantagens desse tipo de tratamento são: a segurança ambiental do processo, quando operado corretamente, e a redução do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário. Jucá (2014), por sua vez, acrescenta ainda a geração de emprego e renda devido a comercialização do húmus. Já as desvantagens são: o custo do tratamento e a necessidade de estabelecer um mercado para o comércio desse composto (SANTAELLA *et al.*, 2014).

A incineração pode ser definida como um processo de queima dos resíduos sólidos em temperaturas elevadas - cerca de 800 °C - visando a redução de seu volume até que este transforme-se em cinzas (JUCÁ, 2014). Para Santaella *et al.* (2014), a incineração é recomendada principalmente para resíduos de serviços de saúde e resíduos inorgânicos.

Esse tipo de procedimento resulta em cinzas, gases como dióxido de carbono (CO₂), dióxido de enxofre (SO₂), nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂), e escórias que são metais ferrosos e materiais inertes (SANTAELLA *et al.*, 2014). É importante destacar que esses gases devem ser tratados antes de sua emissão para que assim não ocorra poluição atmosférica e que as cinzas e escórias devem ser mandadas para o aterro sanitário ou reaproveitadas na construção civil.

As vantagens desse tipo de tratamento são: a redução do volume dos resíduos e a ocupação de uma pequena área, em comparação com outros tipos de tratamento. Já as principais desvantagens desse processo são os custos elevados de operação e manutenção; a exigência de profissionais capacitados (SANTAELLA *et al.*, 2014), além do grande risco de poluição atmosférica.

Em relação a disposição final ambientalmente adequada, esta refere-se à alocação dos resíduos sólidos inservíveis, ou rejeitos, em aterros sanitários (BRASIL, 2010). É importante ressaltar que a disposição dos resíduos somente, deve ser executada quando estes não possuírem mais nenhum tipo de utilidade. Em ambos os casos, as normas operacionais devem ser seguidas para minimizar os impactos ao meio ambiente e evitar prejuízos à saúde da população (BRASIL, 2010).

A PNRS menciona os aterros sanitários como técnica de disposição final dos rejeitos, porém, além desta, há mais dois métodos bastante comuns no Brasil, os lixões e os aterros controlados (SANTAELLA *et al.*, 2014). Segundo a ABRELPE (2016), dos RSU coletados no Brasil no ano de 2016, 41,7 milhões de toneladas - correspondentes a 58,4% -

receberam destinação ambientalmente adequada, em aterros sanitários, enquanto que outras 29,7 milhões de toneladas de RSU - representando 41,6% do total coletado - tiveram destino impróprio, como lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2016).

Os lixões podem ser definidos como sendo a

[...] forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos que se caracteriza pela simples descarga destes no solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. No lixão, os resíduos são depositados sem preparação alguma do local, sem planejamento para escoar o chorume que penetra no solo, carreando poluentes para o lençol freático (SANTAELLA *et al.*, 2014, p. 25).

O lixão já foi o destino mais comum dos resíduos sólidos em geral. Apesar das diversas políticas e legislações vigentes que visam a eliminação dos lixões, estes ainda têm um papel muito forte na disposição dos resíduos. Dados da ABRELPE mostram que cerca de 12,3 milhões de toneladas de RSU foram destinados especificamente a lixões a céu aberto (ABRELPE, 2016). E os números só aumentam quando se trata de países subdesenvolvidos, visto que esse método de disposição final dos rejeitos requer poucos custos e não necessita de mão de obra especializada muito menos manutenção e controle. Esse é o caso da cidade de Pacajus, que se utiliza do lixão como forma de disposição final dos resíduos sólidos coletados no município.

O aterro controlado é uma espécie de meio termo entre os lixões e os aterros sanitários. Segundo Santaella *et al.* (2014, p. 26), aterro controlado pode ser definido como uma “técnica inadequada de disposição final dos resíduos sólidos [...] em que os resíduos são dispostos no solo, sem impermeabilização prévia, em depressões ou escavações e são recobertos com camadas de solo”. O aterro controlado é um método de disposição final dos rejeitos um tanto melhor que o lixão, apesar disso ainda oferece inúmeros riscos à saúde da população e ao meio ambiente (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Sabe-se que os lixões e aterros controlados trazem inúmeros impactos ao meio ambiente e a saúde da população, de forma direta ou indireta. Os principais problemas que ocorrem nesses locais são as emissões gasosas e de chorume que contaminam águas, solos, ar e comprometem a saúde dos indivíduos, principalmente daqueles que residem e trabalham nas proximidades dos lixões.

O chorume é o líquido gerado a partir da decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos (SANTAELLA *et al.*, 2014). Como os lixões e aterros controlados não possuem sistema de drenagem, as águas superficiais infiltram pelo solo juntamente com o chorume (lixiviado), contaminando assim as águas subterrâneas, com resíduos tóxicos.

Nesses locais também são produzidos gases através da decomposição da matéria orgânica e da combustão espontânea dos resíduos, como por exemplo o biogás, uma mistura de metano com dióxido de carbono, que tende a escapar pelo solo e atingir a atmosfera. Esse gás é altamente inflamável, por isso é muito comum haver queima de resíduos, e contribui para a diminuição da camada de ozônio (ISWA; ABRELPE, 2015).

Além disso, há diversos outros impactos ambientais causados pelo lixão e pelo aterro controlado, como por exemplo, a contaminação das águas superficiais e dos lençóis freáticos e também dos solos, principalmente infiltração do chorume, muitas vezes tornando-os inutilizáveis para algumas atividades, como as práticas agrícolas.

Ademais, há também a poluição atmosférica que se dá pela geração dos gases, poeiras suspensas, disseminação de resíduos como papel e plástico por conta da ação dos ventos, bem como presença de odor desagradável no local (SANTOS, 2016).

Os impactos causados pelos métodos inadequados de disposição dos resíduos sólidos também atingem a flora que pode ser diretamente afetada pela queima de resíduos e a consequente fumaça matando a vegetação circunvizinha, bem como a fauna que são afetados em razão do consumo direto de resíduos e plantas já contaminados (ISWA; ABRELPE, 2015).

É importante também mencionar que muitas vezes os rejeitos que não recebem disposição final ambientalmente adequada, acabam tendo seu destino final no mar, contaminando os oceanos, além disso os animais podem confundir os resíduos com alimento, enroscar-se nestes e vir a morrer por sufocamento, emaranhamento e ingestão. Ademais esses resíduos podem também liberar substâncias tóxicas que bioacumulam nos animais chegando até o ser humano (SANTAELLA *et al.*, 2014; SANTOS, 2016).

Os lixões e aterros controlados também são locais propícios para a proliferação de diversas doenças. Os mais afetados sem sombra de dúvida são os indivíduos que moram ou trabalham nas proximidades de tais lugares, como por exemplo os garis e os catadores de material reciclável, isto porque trabalham em condições precárias e é raro o uso de equipamentos de proteção individual. Por isso, estão sempre propícios a desenvolverem doenças sejam, respiratórias, cutâneas, de veiculação hídrica (SANTOS, 2016).

É imprescindível ressaltar o grande impacto social advindo da fixação de moradias temporárias ou permanentes no local do lixão. Mesmo sendo uma atividade proibida por lei, esta ainda é uma prática muito comum em alguns municípios brasileiros, como por exemplo na cidade de Pacajus, onde esta realidade já existiu anteriormente.

Por outro lado, o aterro sanitário é considerado uma técnica ambientalmente adequada de disposição final dos resíduos sólidos. Os aterros sanitários são planejados a partir

de determinadas normas operacionais, com isso, apresentam drenagem para o chorume que posteriormente é conduzido a uma estação de tratamento de efluentes, os gases são coletados por tubulações, podendo ser expelidos para o meio ambiente ou usados para geração de energia (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Os aterros sanitários são divididos em compartimentos, como por etapas, sabe-se que cada compartimento tem determinado tempo para preencher. Antes dos resíduos sólidos serem dispostos no aterro sanitário, o solo é impermeabilizado com argila, para não haver risco de extravasamentos. A medida que os resíduos são despejados no solo, os mesmos vão sendo compactados e ao final do dia faz-se o recobrimento com uma fina camada de solo.

De acordo com Santos (2016, p. 64) “um aterro sanitário é um empreendimento caro que exige planejamento durante sua elaboração, rigor durante sua instalação e disciplina durante sua operação”. Ainda assim, dentre os três métodos mencionados, os aterros sanitários é o de maior eficácia e segurança socioambiental, pois visa mitigar ao máximo os impactos ao meio ambiente e a saúde pública. Por conta disso, a PNRS menciona o aterro sanitário como o método de disposição final dos resíduos que deve ser implementado no país.

Ademais, o Estado do Ceará possui um único aterro sanitário regulamentado, funcionando dentro dos padrões legais, denominado Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), localizado na cidade de mesmo nome. O ASMOC recebe todos os resíduos sólidos coletados nos municípios de Fortaleza e Caucaia (MAIA, 2013).

É importante destacar que além de coletar e tratar o chorume, como todo aterro sanitário deve fazer, foi instalada a usina Gás Natural Renovável Fortaleza no local, para captação e tratamento do biogás, sua transformação em biometano e posterior venda como matriz energética para a indústria (SILVA; ABREU; DIÓGENES, 2017). Inaugurada no dia 16 de abril de 2018, atualmente a usina produz cerca de 100 mil m³ por dia, evitando assim com que mais de 520 mil toneladas de gás carbônico sejam lançadas para a atmosfera (FONTENELE, 2018).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para melhor compreensão dos materiais e métodos utilizados nessa pesquisa, dividiu-se este tópico em dois itens. O primeiro trata sobre a metodologia utilizada no presente trabalho e o segundo tópico diz respeito a caracterização da área de estudo.

4.1 Caracterização da Área de Estudo

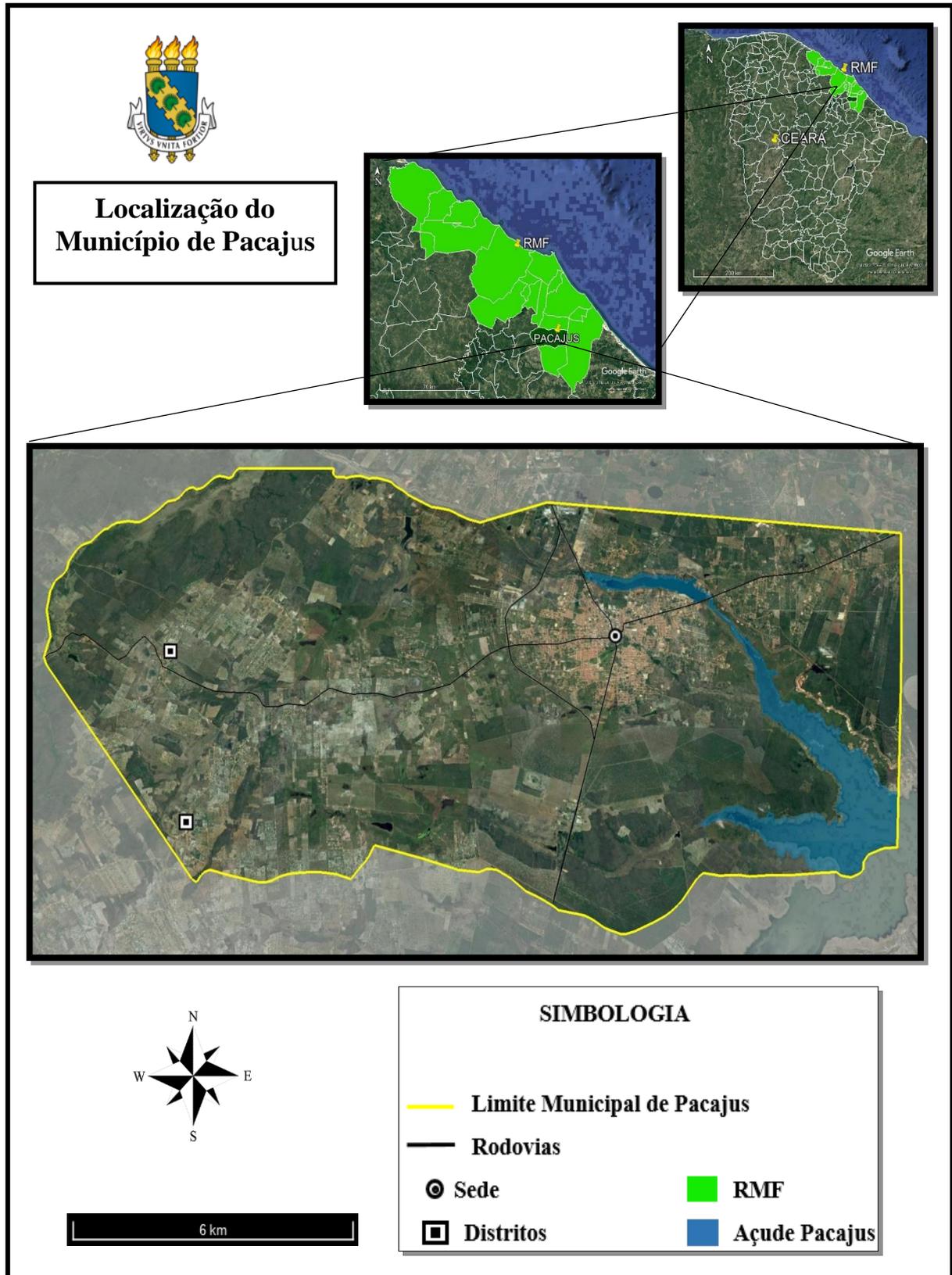
A área escolhida para a realização desta pesquisa foi o município de Pacajus, ilustrado na figura a seguir, localizado na RMF, no Estado do Ceará. Pacajus localiza-se distante cerca de 50 km da capital Fortaleza, tendo sua principal via de acesso pela BR 116. Fazem parte do município, os distritos de Pascoal e Itaipaba (figura 1).

A RMF possui uma estimativa populacional de 4.051.744 habitantes (IPECE, 2017), uma extensão territorial de cerca de 7.440 km² (IPECE, 2017) apresentando uma densidade demográfica de 544,58 hab/km² (IPECE, 2017). A RMF é formada por 19 municípios, além de Pacajus, fazem parte também as cidades de Aquiraz, Cascavel, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, Paracuru, Paraipaba, Pindoretama, São Luiz do Curu, São Gonçalo do Amarante e Trairi (IPECE, 2017).

Pacajus pertence à Bacia Hidrográfica Metropolitana. Possui clima Tropical Quente Semiárido Brando e Tropical Quente Sub-úmido, altitude de 73,9 metros, com pluviosidade de 791,4 mm, período chuvoso que vai do mês de janeiro ao mês de abril e temperatura média entre 26° e 28° Celsius (IPECE, 2017).

O Município tem uma extensão territorial em torno de 254 km² (IBGE, 2016), uma população estimada em 70.911 habitantes (IBGE, 2017a) e densidade demográfica estimada em 279 hab/km². Pacajus faz divisa com os municípios de Horizonte, Chorozinho, Cascavel, Guaiuba, Acarape e Barreira e os mesmos, exceto os dois últimos, fazem parte da RMF.

Figura 1- Localização do Município de Pacajus.



Fonte: Elaboração própria, a partir do Google Earth (2018).

O município teve sua origem a partir de uma aldeia de índios. Os índios Paiacus viviam em conflito com os capitães-mores da capitania Siará-Grande até que foram aldeados pelo Padre João da Costa, recebendo como doação do Desembargador Soares Reimão uma légua de terra às margens do Rio Choró, onde construíram uma igreja e formaram a Aldeia dos Paiacus, depois denominada Monte-mar-o-Velho (IBGE, 201-?), atualmente o município de Pacajus comemora seu aniversário no dia 23 de maio, e possui 83 anos.

A economia de Pacajus é baseada na agricultura, nas atividades industriais e no comércio. No que diz respeito à agricultura, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o município possui valores expressivos tanto na categoria de lavouras permanentes, quanto na de lavouras temporárias.

Um tipo de produção agrícola de caráter permanente em Pacajus é o cultivo de caju e beneficiamento da castanha, esta última com produção de 1.592 toneladas no ano de 2016 colocando-o como o 6º maior produtor de castanha de caju do Estado do Ceará (IBGE, 2017b). O município também está na 9ª posição do ranking de maior produtor de goiabas do Estado, com uma produção de 480 toneladas no ano de 2016. Em relação à lavoura temporária, os valores expressivos são em relação ao cultivo de mandioca para a fabricação de farinha, com produção de cerca de 6.800 toneladas em 2016 (IBGE, 2017c).

Pacajus dispõe de uma série de indústrias em seu território, muitas das quais localizam-se nas proximidades da BR 116. Essas fábricas são de diversos seguimentos como por exemplo, do setor de embalagens, de alimentos, de calçados, têxtil, entre outras. De acordo com o IPECE (2017) há um total de 535 indústrias no Município, dessas, três são extrativas minerais, dezenove são de construção civil, duas de utilidade pública e 511 de transformação. Em relação ao comércio, o IPECE (2017) afirma que há 1.672 estabelecimentos comerciais, sendo vinte atacadistas, um de reparação e 1.651 varejistas.

Além da Sede da Prefeitura de Pacajus (figura 2), a cidade conta também com dezesseis secretarias. Dentre essas, deve-se destacar a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano que é responsável por atividades como pavimentação asfálticas das vias públicas, manutenção dos veículos públicos do município, licitações de reformas e principalmente a fiscalização da empresa contratada para execução do manejo dos resíduos sólidos.

Figura 2 - Sede da Prefeitura de Pacajus.



Fonte: Autoria própria (2018).

O município de Pacajus dispõe de um contrato com a empresa Eco V Monitoramento Ambiental e Locação de Equipamentos Ltda. Esta empresa é responsável pelos serviços de varrição de vias e logradouros públicos, poda e capinação de árvores, coleta, transporte e disposição final dos RSU e dos RSS. Os resíduos coletados pela empresa são todos destinados ao lixão do município. Os resíduos gerados nas indústrias são de responsabilidade do gerador.

4.2 Metodologia da Pesquisa

Com base nos objetivos propostos para esse trabalho, pode-se classificá-lo como sendo de metodologia descritiva. De acordo com Gil (2010, p. 27 - 28) esse tipo de pesquisa “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população [ou ainda] [...] propõem a estudar o nível de atendimento dos órgãos públicos de uma comunidade [...]”, como é o caso deste trabalho.

A presente pesquisa foi desenvolvida em duas etapas diferentes apresentadas a seguir: as pesquisas bibliográficas e as pesquisas de campo. Segundo Gil (2010), a pesquisa bibliográfica é feita a partir da investigação em materiais já produzidos por outros autores, sejam estes impressos, como livros, artigos científicos, revistas, jornais, teses e dissertações, ou em razão da propagação de novos meios de informação, atualmente as pesquisas bibliográficas também podem ser feitas na internet, em CDs e DVDs, em documentários, etc.

A investigação bibliográfica teve o intuito de elencar informações para embasar o trabalho, como por exemplo, as definições, classificações, formas de tratamento e disposição final dos resíduos. Bem como, a legislação brasileira vigente que aborda a temática dos resíduos sólidos, além de informações acerca da gestão integrada dos resíduos que é o

objetivo central desta pesquisa, e dados sobre o município de Pacajus, que é a área de estudo.

A segunda etapa foram as pesquisas de campo ou visitas, definido por Gil (2002), como sendo a observação direta das atividades de determinado grupo, captando informações e interpretações do cotidiano. O estudo de campo tem como característica, o aprofundamento das questões propostas, ademais, seu planejamento é mais flexível. A desvantagem dessa metodologia, é a subjetividade nas interpretações do pesquisador.

Essas observações foram executadas em três locais diferentes. Primeiro na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano de Pacajus, num segundo momento, na empresa Eco V Monitoramento Ambiental e Locação de Equipamentos Ltda., e por último, no lixão da cidade de Pacajus.

A Secretaria de Infraestrutura é responsável, dentre outras coisas, por fiscalizar as atividades da empresa Eco V. Esta por sua vez, foi contratada para realizar os processos de varrição de vias e logradouros públicos, podas de árvores e capinação, coleta, transporte e disposição final dos RSU e dos RSS.

A visita à Secretaria de Infraestrutura ocorreu apenas uma vez, no mês de janeiro de 2018, no período da tarde. Essa investigação teve o propósito de obter dados junto à Secretaria de Infraestrutura de Pacajus, sendo guiada por um *checklist* com a finalidade de obter as seguintes informações: a logística da varrição das vias públicas, da coleta e do transporte dos resíduos sólidos na zona urbana e na zona rural; o método de disposição final dos RSU e dos RSS do Município; as atividades pontuais que o Município realiza para contribuir com o manejo dos resíduos sólidos; além dos projetos futuros que a Prefeitura está planejando; dentre outras informações que estão expostas no Apêndice.

A visita na empresa Eco V, contratada do Município, aconteceu no mês de abril, no período da manhã, antes dos profissionais saírem para as atividades de coleta dos resíduos sólidos, com o intuito de obter informações acerca dos tipos de atividades realizadas e dos equipamentos utilizados; se há capacitação dos profissionais e se estes usam os equipamentos de proteção adequados, dentre outros dados. Além disso, objetivou-se também realizar um levantamento fotográfico dos veículos utilizados pelos profissionais nas atividades de coleta e transporte dos resíduos sólidos de Pacajus.

Por fim, a visita no lixão da cidade também ocorreu no mês de abril, na parte da manhã, com o objetivo principal observar o local e verificar as condições em que este se encontra, destacando o que determina a PNRS e PERS. Além de ressaltar os impactos socioambientais advindo desse tipo de disposição final dos resíduos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados desta pesquisa foram obtidos através do levantamento de informações juntamente a Prefeitura do município de Pacajus com o objetivo analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos, como determina a legislação vigente. Tais informações serão apresentadas a seguir, divididas em dois tópicos, o primeiro sobre a gestão integrada dos resíduos de Pacajus e o segundo tópico uma discussão sobre as problemáticas encontradas.

5.1 Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Pacajus

Para melhor compreensão dos resultados obtidos neste trabalho, foi decidido separá-los nos seguintes tópicos: coleta e transporte, resíduos dos serviços de saúde e disposição final, destacando os aspectos positivos e negativos observados. Estas constituem as principais etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos e são as práticas mais comuns realizadas pela administração pública dos municípios.

5.1.1 Coleta e Transporte

Em Pacajus as atividades de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos são realizadas pela empresa terceirizada Eco V Monitoramento Ambiental e Locação de Equipamentos Ltda. Há 52 profissionais destinados a essas atividades (alguns da Prefeitura e outros contratados pela empresa), sendo 32 para a coleta de resíduos, 10 para capinação e 10 para a varrição das vias públicas.

De acordo com as informações coletadas e observações realizadas na visitação a empresa em abril, não são feitos treinamentos com os profissionais. Também não há campanhas de sensibilização a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), alguns profissionais fazem uso somente de botas de borracha, luvas de pano e bonés para proteger-se do sol e a farda da empresa, mas não há uma regularidade no uso e os equipamentos de proteção resumem-se a estes mencionados.

O uso desses equipamentos é de extrema importância para garantir a segurança dos profissionais e evitar, por exemplo, riscos de acidentes de trabalho. A Empresa Eco V tem o dever disponibilizar EPIs e sensibilizar os funcionários para sua utilização.

Ademais, de acordo com informações obtidas na Secretaria de Infraestrutura e observações na visita à empresa Eco V, há diversos veículos destinados a realização da coleta

dos resíduos, entre estes há um carro pequeno exclusivamente para a coleta RSS, três caminhões compactadores, seis caçambas, um caminhão trucado, um moedor de ramos, uma retroescavadeira e um trator de esteira, ilustrados na figura a seguir.

Figura 3 - Veículos coletores de resíduos sólidos de Pacajus: (A) Caminhão compactador; (B) Moedor de ramos; (C) Retroescavadeira; (D) Trator de esteira e (E) Caçambas e (F) Caminhão trucado.



Fonte: Autoria própria (2018).

Cada caçamba realiza três coletas de resíduos por dia, já os compactadores coletam duas vezes, à medida que os veículos atingem sua capacidade máxima, estes vão sendo transportados para o lixão, que é local de disposição final dos resíduos do Município. O moedor de ramos é utilizado no momento da poda e capinação, com o intuito de diminuir o volume desses resíduos e assim melhor transportá-los até o lixão. Já o trator de esteira, tem seu uso exclusivamente no lixão, com o propósito de compactar os resíduos que chegam ao local.

Antes de iniciar a coleta dos resíduos sólidos do Município, são preenchidas fichas com o controle de saída, especificando as equipes que estão em cada veículo, além disso, é feito um controle também de todas as ferramentas utilizadas por cada equipe, e se estas retornaram ou não para o pátio da empresa após o encerramento das atividades.

Os motoristas dos veículos de transporte também são responsáveis por preencher uma outra ficha contendo diversas informações para o controle das coletas. Algumas destas são: a data da coleta, o nome da equipe, o tipo de veículo, os horários de saída e entrada no pátio da empresa, os horários de início e fim da coleta e os horários de chegada e saída do lixão. Além disso, também são anotadas as ruas em que foram realizadas as coletas e os equipamentos utilizados. A realização desses controles de saída e das coletas é muito benéfica para o Município porque auxilia na organização e permite também um maior acompanhamento na realização dessas atividades.

No centro da cidade de Pacajus, a coleta é realizada todos os dias, de segunda a sábado. Segundo informações obtidas junto à Secretaria de Infraestrutura, essa coleta acontece desde Rua Monte Mor à Avenida Ercília Lopes de Menezes, e da Rua Artur Bandeira à Rua dos Expedicionários, que são algumas das principais vias públicas que circundam o centro da cidade.

Nos bairros mais próximos ao centro a coleta acontece em dias alternados, os veículos coletores passam às segundas, quartas e sextas e também às terças, quintas e sábados em outros bairros, como apresentado na figura 4. Já nas localidades rurais a coleta dos resíduos ocorre uma vez por semana, sendo que a Prefeitura tem a intenção de ampliar a coleta nesses locais para duas vezes por semana.

Figura 4 - (A) e (B): Coleta de resíduos sólidos domiciliares.



Fonte: Autoria própria (2018)

É importante destacar, que por mais que a frequência dessas coletas na zona rural não seja satisfatória, somente a existência e efetivação dessas atividades nas localidades mais

afastadas já evidencia uma certa sensibilização do Município quanto ao fato de não se ater somente a zona urbana da cidade. Realidade essa que ainda acontece em muitos municípios brasileiros.

A varrição das vias e logradouros públicos do centro da cidade acontece normalmente de segunda à sexta no período da noite, mais especificamente na zona comercial do Município. De acordo com a Secretaria de Infraestrutura, dez profissionais são destinados a execução dessa atividade, os mesmos utilizam algumas ferramentas que auxiliam na varrição como por exemplo: pás, vassouras, recipientes coletores, enxadas, ciscadores, carrinhos de mão, dentre outros. Após, os resíduos são transportados até o local de disposição final.

Pacajus possui uma Feira Municipal (figura 5) que ocorre aos domingos, nesta há comercialização de vários produtos: roupas, sapatos, bolsas, bem como frutas e verduras, como apresentado na figura a seguir. Este evento é muito importante para o comércio do Município, há diversos vendedores e consumidores, que muitas vezes vem de cidades vizinhas afim de fazer negócio.

Figura 5 - (A) e (B): Feira Municipal de Pacajus.



Fonte: Autoria própria (2018).

Ao término da feira, uma equipe de 20 profissionais é destinada ao local para a realização da limpeza das vias públicas, coleta, transporte e disposição final, dos resíduos gerados.

É essencial evidenciar, uma controvérsia na quantidade de funcionários escalados para as varrições sistemáticas do centro e para as varrições da feira, enquanto que no primeiro há somente 10, no segundo há uma escalação de 20 profissionais. Talvez esse fato aconteça por conta da dimensão da feira de Pacajus e do horário em que ela acontece, assim esse recrutamento teria o objetivo de dar rapidez as atividades.

5.1.2 Resíduos dos Serviços de Saúde

De acordo com a Secretaria de Saúde de Pacajus, o Município conta com trinta equipamentos de saúde, dentre os quais os núcleos de endemias, de especialidades e de odontologia, dentre outros.

Destacando-se o hospital público, denominado Hospital José Maria Philomeno Gomes que realiza atividades de pronto socorro, ambulatório, clínica médica, maternidade, entre outros. E também os dezoito postos de saúde, distribuídos nos diversos bairros da cidade, que prestam serviços básicos como realização de curativos, aplicação de vacinas e consultas de rotina.

A empresa contratada Eco V, também realiza a coleta dos resíduos desses serviços de saúde do Município uma vez por semana (sextas-feiras), em veículo destinado exclusivamente para esse tipo de material, como é exemplificado na figura a seguir.

Figura 6 - Veículo coletor dos RSS.



Fonte: Autoria própria (2018).

Quanto à disposição final dos RSS, houve uma divergência nas informações coletadas, em primeiro lugar a Secretaria de Infraestrutura informou que esses resíduos são transportados até a capital Fortaleza para incineração, porém os profissionais que realizam a coleta informaram que os RSS seguem até uma parte específica do lixão do Município, destinada exclusivamente para a queima desses resíduos. É essencial ressaltar que esses dados foram coletados de maneira informal nos momentos de visita à Secretaria de Infraestrutura e também ao pátio da empresa Eco V.

Se há realmente a incineração desse tipo de resíduo a administração de Pacajus está no caminho certo, pois esse tipo de tratamento permite alterar as características físicas e biológicas, diminuindo o volume e minimizando a periculosidade desses resíduos.

Porém, se os RSS tiverem como disposição final a queima a céu aberto no lixão, Pacajus enfrenta um grave problema socioambiental. A queima desses resíduos perigosos somada aos impactos advindos do lixão afetam diretamente a saúde pública e ambiental, além disso, o Município fica propício a multas, por exemplo.

5.1.3 Disposição Final dos resíduos de Pacajus

Como mencionado anteriormente, quando os veículos que fazem a coleta atingem sua capacidade máxima, os resíduos sólidos são transportados até o lixão do município, este fica localizado às margens da BR 116 (Figura 7), onde a seta indica a rodovia - e de acordo com o aplicativo “Minhas coordenadas GPS” possui como coordenadas, latitude 4° 9’ 0,11” Sul e longitude 38° 28’ 49,31” Leste. Está em funcionamento desde o ano de 1999, ou seja, há 19 anos.

Figura 7 - Destaque da BR 116, próxima ao lixão.



Fonte: A autoria própria (2018).

A visita ao lixão ocorreu no dia 13 de abril de 2018, e teve como objetivos analisar os impactos socioambientais decorrentes dessa atividade, bem como construir um acervo fotográfico do local. É importante frisar que a visitação foi realizada na parte da manhã, e pouco antes havia chovido o que dificultou a locomoção no local.

Ademais, durante a visitação pôde-se identificar diversas características do lixão, este não possui um cercamento da área, nem uma portaria ou guarita no entorno que possibilite uma fiscalização da entrada e saída de pessoas e veículos, mas há um fiscal da prefeitura coordenando as atividades no local.

No lixão, há descarga de resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana e comerciais, que constituem os RSU, não foi observado a descarga de resíduos provenientes das indústrias locais. Ademais, como é de se esperar de um lixão, este não apresenta impermeabilização de base, nem recobrimento dos resíduos dispostos no solo, não há drenagem do chorume ou da água da chuva, características essas ilustradas na figura 8.

Figura 8 - Lixão de Pacajus: (A) Ausência de drenagem pluvial e (B) Ausência de recobrimento dos resíduos.



Fonte: Autoria própria (2018).

Também não há sistema de captação, drenagem e tratamento dos gases gerados a partir decomposição da matéria orgânica, causando assim odores desagradáveis no ambiente e tornando-o um lugar propício para a combustão espontânea dos resíduos, como foi observado através dos focos de fumaça no local, ilustrados na figura 9.

Em determinados pontos da área do lixão foi constatado a presença de vegetação - figura abaixo - porém encontra-se soterrada em meio aos resíduos sólidos dispostos no local. No lixão, não foi detectada a presença de animais domésticos, somente de urubus e moscas.

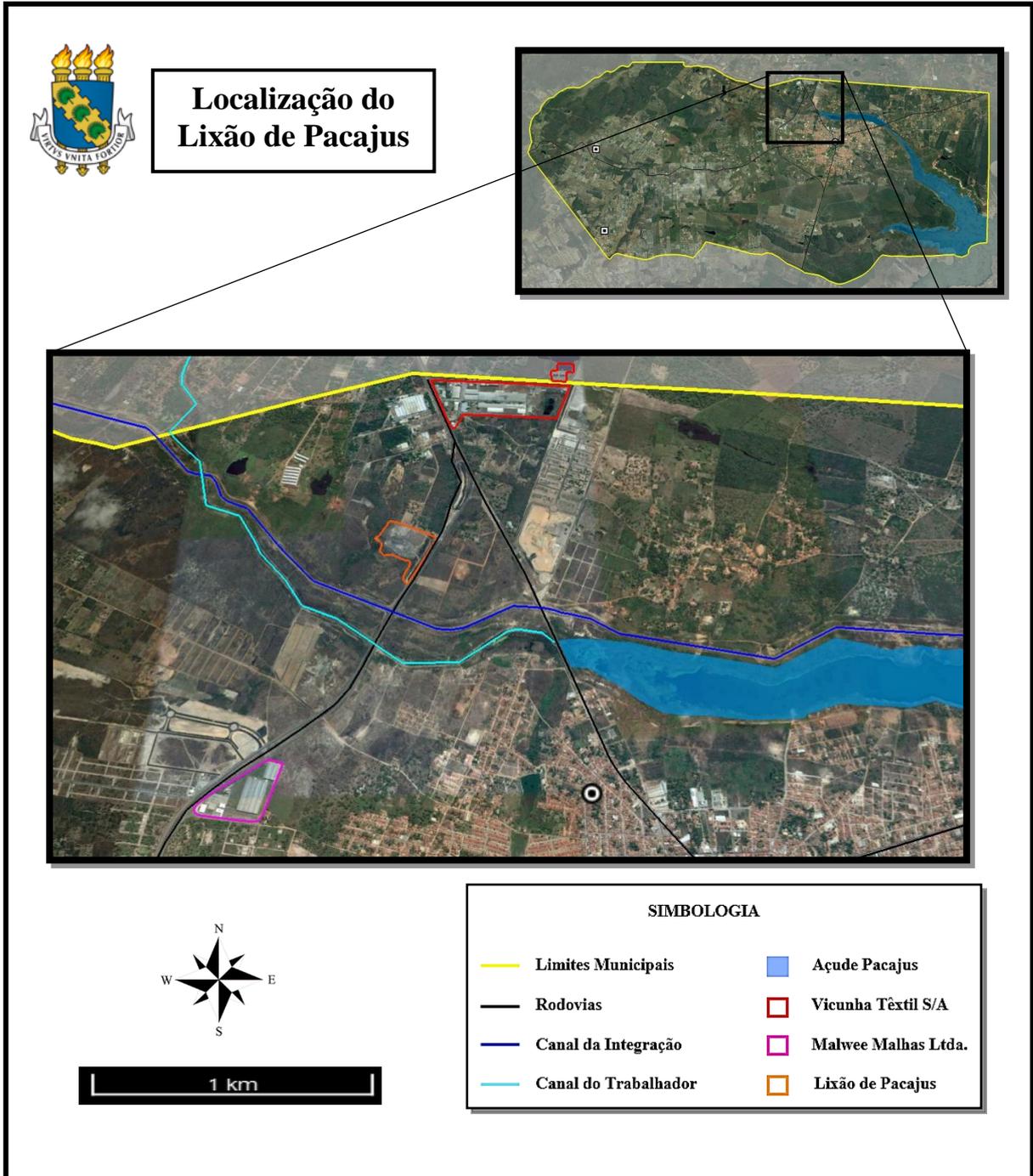
Figura 9 - Lixão de Pacajus: (A) Focos de fumaça e (B) Presença de vegetação.



Fonte: Autoria própria (2018).

Nas áreas circunvizinhas ao lixão é possível identificar principalmente, as indústrias têxteis Vicunha Têxtil S/A e Malwee Malhas Ltda., os Canais da Integração e do Trabalhador, além do Açude Pacajus. A figura 10, apresentada a seguir, ilustra essa realidade.

Figura 10 - Localização do Lixão de Pacajus.



Dentre os Canais apresentados na figura 10, primeiramente há o Eixão das Águas conhecido como Canal da Integração, é um projeto que tem como finalidade transportar as águas

do Açude Castanhão até a RMF abastecendo assim, os municípios dessa região inclusive as indústrias que integram o Complexo do Pécem. O Canal da Integração possui cinco trechos, sendo que o término do terceiro e início do quarto localiza-se em Pacajus, no Açude de mesmo nome (CEARÁ, 2015).

Já o Canal do Trabalhador teve sua origem no ano de 1993 e foi construído como uma alternativa a crise hídrica que ocorreu em Fortaleza naquela época. Esse projeto capta a água do Rio Jaguaribe e transporta até o Açude Pacajus, beneficiando assim a Bacia da Região Metropolitana (CEARÁ, 2009). É necessário enfatizar a problemática da proximidade destes canais com o lixão de Pacajus, porque há a possibilidade de contaminação desses corpos hídricos.

O local do lixão não foi escolhido de modo planejado, e sim como uma necessidade imediata em ter um espaço para despejo dos resíduos sólidos. Segundo a Prefeitura, a SEMACE já efetuou diversas notificações ao Município por conta dessa situação que ocasiona diversos problemas ao meio ambiente e à saúde da população. Além disso, a Prefeitura não realiza nenhum tipo de monitoramento dos impactos advindos do local, sendo assim, não há como medir a magnitude destes.

No lixão de Pacajus, um funcionário da Prefeitura está presente de segunda à sexta e tem a função de fiscalizar o local para que as atividades sejam realizadas de modo ordenado. Assim como ocorre em todo lixão, os resíduos sólidos são despejados diretamente sobre o solo, sem preparação prévia, no caso de Pacajus, o único procedimento realizado é a compactação e espalhamento dos resíduos pelo trator de esteira, com a finalidade de conseguir maior área útil para o recebimento de mais resíduos que eventualmente chegam no decorrer do dia. Na visita ao lixão o veículo mencionado acima não estava funcionando.

Sabe-se que essa forma de disposição final ainda é bastante comum no país, porém acarreta em diversos impactos socioambientais como por exemplo, contaminação do solo por metais pesados; poluição do ar por gases originados no lixão e causadores do efeito estufa; contaminação de águas subterrâneas e superficiais por conta do chorume produzido no local (SANTAELLA *et al.*, 2014). Os lixões também causam efeitos adversos a flora e a fauna, e também são fontes de doenças que podem atingir diretamente catadores e moradores das proximidades (SANTOS, 2016), os mais propícios a sofrer tais consequências são crianças e idosos por conta de sua baixa imunidade.

Além dos diversos impactos ambientais decorrentes do lixão citados acima, ainda há mais um agravante para essa situação, nas áreas circunvizinhas ao lixão de Pacajus há diversas famílias que moram em comunidades próximas e diariamente realizam atividades de

catação de materiais recicláveis como fonte de renda, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 11 - (A) e (B): Catação de matérias recicláveis no lixão.



Fonte: Autoria própria (2018).

Esses catadores não possuem nenhum tipo de vínculo com a Prefeitura de Pacajus nem com alguma empresa, os resíduos separados são armazenados em um galpão e posteriormente vendidos e revendidos para empresas de reciclagem. Os catadores trabalham em condições insalubres, utilizando pouco ou nenhum EPI, estando susceptíveis a diversas doenças e também a acidentes.

Durante a visita, obteve-se algumas informações, sobre o lixão. Anteriormente, o local servia também de moradia para diversas famílias com crianças e idosos que sobreviviam às custas do que encontravam e podiam reaproveitar do lixão. Porém, após algumas denúncias houve várias visitas do Conselho Tutelar e da Polícia e atualmente não há mais habitações no local em si, tais famílias mudaram-se e hoje vivem às margens da BR 116, no lado oposto ao lixão, realizando as atividades de catação de matérias recicláveis como forma de subsistência.

A Prefeitura possui conhecimento desse cenário, mas não tem estimativas da quantidade de famílias que exercem atividades catação no local e não realiza nenhum tipo de projeto social para ampará-las. Segundo a Prefeitura, é comum que escolas e igrejas façam doações de alimentos e roupas, além da iniciativa de empresas privadas da região que realizam atividades sociais com o intuito de retirar essas pessoas do lixão. Porém, há muita resistência em deixar o local, já que seu sustento e sobrevivência estão associados ao que conseguem reaproveitar do lixão, e, quando alguma família deixa o local, logo outras pessoas se instalam, o que acaba gerando um ciclo vicioso.

De modo geral, foi constatado que a forma de disposição final utilizada no município de Pacajus está totalmente em desacordo com o que é estabelecido pela PNRS. Em seus art. 47 e 48, a lei proíbe - no local de disposição final dos resíduos - dentre outras coisas, o lançamento e a queima de resíduos a céu aberto, a existência de moradias no local - fato

esse que já ocorreu anteriormente no Município - e a realização de atividade de catação, a não ser que esta venha a garantir a estabilidade econômica do catador, (BRASIL, 2010) o que não ocorre em Pacajus, haja vista que muitas vezes essa prática constitui-se um meio de sobrevivência para os catadores.

Ademais, é imprescindível destacar o que estabelece a Lei federal 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, também conhecida como Lei de Crimes Ambientais. A referida norma determina em seu art. 54, parágrafo 2º, inciso V, que causar poluição que decorra em prejuízos à saúde do homem, mortandade de animais e destruição da flora advindos do lançamento de resíduos sólidos em desacordo com o que diz a legislação, pode resultar numa pena de reclusão de um a cinco anos, além de multas. (BRASIL, 1998)

De acordo com Castro e Araújo (2004), esse artigo se refere aos métodos inadequados de disposição final dos resíduos sólidos, que são atividades bastante poluidoras e ocasionam diversos impactos socioambientais. Portanto, os responsáveis por essas atividades irregulares poderiam encaixar-se nesse artigo, infelizmente não é o que acontece visto a quantidade de lixões e aterros controlados que ainda estão em atividade no país.

Ademais, é essencial ressaltar a contradição em que se encontra o município de Pacajus, onde algumas de suas normas já mencionadas, proíbem métodos de disposição final de resíduos que causem impactos negativos ao meio ambiente, porém utiliza um lixão como destino final dos resíduos sólidos gerados em seu território.

5.2 Problematizações da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Pacajus

Para melhor compreensão das problemáticas socioambientais observadas na gestão dos resíduos sólidos de Pacajus, estas foram divididas em subitens, apresentados a seguir. Primeiramente, uma comparação da real situação do município com o que determina a legislação vigente. E a partir deste último, destacou-se também a não efetivação das intenções de implementação de um consórcio intermunicipal e a deficiência dos programas de educação ambiental.

5.2.1 Comparações: Legislações sobre Resíduos Sólidos e a Situação atual de Pacajus

O município de Pacajus, mesmo diante das iniciativas mencionadas, ainda necessita adequar-se à legislação de resíduos sólidos vigentes, porque muitos são os pontos

em desacordo. O quadro a seguir faz um comparativo entre as normas utilizadas nesta pesquisa e a gestão integrada dos resíduos em Pacajus.

Quadro 5 - Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e sua aplicação pelo município de Pacajus.

GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Normas	Artigos Destacados	Observações do Município de Pacajus
Lei nº 12.305/2010 (PNRS)	Art. 8º. VIII - Educação ambiental.	Não possui, apesar das intenções.
Lei nº 12.305/2010 (PNRS) -	Art. 10. Incumbe aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos.	Gestão dos resíduos ineficiente.
Lei nº 12.032/2016 (PERS)	Art. 18. Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos.	Não possui.
Lei nº 12.032/2016 (PERS)	Art. 7º. Coleta seletiva	Não possui.

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010) e na PERS (CEARÁ, 2016a).

Como os primeiros artigos exemplificados no quadro acima já foram abordados em outros momentos, somente o último necessita de apresentação. Para Guerra (2012, p. 57), “a coleta seletiva consiste no processo de separação e classificação dos resíduos sólidos de acordo com suas características físicas e seus componentes químicos”. Esta constitui um dos instrumentos da PERS, sua importância está no fato de que a implementação de um sistema de coleta seletiva incentiva a participação da sociedade civil nas ações de gestão dos resíduos e também formaliza as atividades dos catadores de materiais recicláveis (GUERRA, 2012).

De modo geral a gestão integrada dos resíduos em Pacajus pode ser considerada ineficiente, tendo em vista, que são realizadas apenas algumas atividades pontuais de manejo dos resíduos sólidos, como coleta, transporte e disposição final, sendo esta última de forma ambientalmente inadequada. O quadro 6 faz a comparação entre a técnica de disposição dos resíduos utilizada em Pacajus com o que determina a PNRS e PERS.

Quadro 6 - Disposição Final dos Resíduos Sólidos e sua aplicação pelo município de Pacajus.

DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Normas	Artigos Destacados	Observações do Município de Pacajus
Lei nº 12.305/2010 (PNRS)	Art. 7º. Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Não possui
Lei nº 12.032/2016 (PERS)	Art. 7º. XXIV - Organização dos catadores e catadoras em cooperativas e associações.	Há catadores, mas não estão organizados em cooperativas ou associações.
	Art. 7º. XXIII - Consórcios Intermunicipais.	Não possui, apesar das intenções.
Lei nº 12.305/2010 (PNRS)	Art. 8º. XIX - Consórcios Intermunicipais.	
Lei nº 12.305 /2010 (PNRS) e Lei nº 12.032/2016 (PERS)	Art. 47 /Art. 52. Proibição: lançamento e queima a céu aberto.	Lixão como método de disposição final. Os resíduos lançados no solo, ao ar livre; focos de fumaça no local.
Lei nº 12.305 /2010 (PNRS) e Lei nº 12.032/2016 (PERS)	Art. 48/Art. 53. Proibição das seguintes atividades em locais de disposição final: para alimentação; catação e fixação de habitações	Anteriormente havia moradias fixas. Atualmente, são realizadas atividades de catação de materiais recicláveis, para subsistência.
Lei nº 12.305/2010 (PNRS)	Art. 54. Prazos	Após oito anos da publicação da lei, ainda utiliza método de disposição final inadequado.

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010) e na PERS (CEARÁ, 2016).

Lixão é um termo utilizado para definir locais de disposição final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente inadequada, tendo em vista que há pouca ou nenhuma forma de preparação do local, como por exemplo: impermeabilização e recobrimento do solo, ou também gestão do chorume e das emissões gasosas (ISWA e ABRELPE, 2015).

Pacajus ainda possui como forma de disposição final o lixão - altamente contaminante do solo, ar, água e também local de proliferação de diversas doenças - mesmo a PNRS proibindo o despejo de resíduos e rejeitos a céu aberto. Além de possuir o agravante de que diversas famílias residem nas proximidades do lixão, realizando atividades de catação como forma de subsistência e sem nenhum apoio da Prefeitura.

5.2.2 Não Efetivação do Consórcio Intermunicipal

Visto o alto custo de implementação e operação de um aterro sanitário, os consórcios públicos intermunicipais constituem-se umas das principais alternativas para uma disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, principalmente de pequenas e médias cidades, isso porque há uma divisão dos custos entre os municípios, o que torna essa opção mais viável e com melhor custo-benefício.

Uma das metas futuras de Pacajus é o fechamento do lixão e consequente implementação de um aterro sanitário. A Prefeitura alega que esse projeto ainda não foi de fato efetivado porque faltam investimentos da União e do Estado para custear sua implantação, sendo assim não há previsão de execução desta obra. Porém, uma alternativa para essa situação está em andamento, no caso, o projeto de um consórcio intermunicipal entre os municípios de Pacajus, Chorozinho, Ocara e Barreira.

Entretanto, no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará, o consórcio intermunicipal com sede em Pacajus, contempla os municípios de Pacajus, Horizonte, Chorozinho e Ocara, e denomina-se COMARES-UPC. De acordo com o Plano “A Secretaria das Cidades não possui contrato para elaboração de estudos ambientais e projetos executivos de aterro sanitário e unidades correlatas para esta região” (CEARÁ, 2016b, p. 47), evidenciando que esta iniciativa, com apoio do Estado, ainda está muito no começo. Constatase, assim, divergências de informações e a dificuldade em obter dados verídicos sobre as questões públicas e ambientais.

Ademais, os consórcios intermunicipais constituem um dos instrumentos da PNRS, como estabelecido no art. 8º, inciso XIX. Estes tem o objetivo de facilitar o estabelecimento de um método de disposição final dos resíduos ambientalmente adequado, minimizando os custos para os entes da federação e assim conseguir descentralizar a prestação de serviços de manejo dos RSU.

O art. 45 determina que os municípios que implementarem os consórcios públicos, se tornarão prioridade no recebimento de incentivos advindos da União (BRASIL, 2010). A Lei Complementar nº 140/2011, de 08 de dezembro de 2011, em seu art. 4º, inciso I, estabelece que dentre os instrumentos de cooperação institucional que os entes da federação podem valer-se, estão também os consórcios públicos, nos termos da referida norma (BRASIL, 2011).

O prazo dado na PNRS e na PERS para a implementação de métodos de disposição final ambientalmente adequados dos resíduos sólidos foi de quatro anos após a publicação desta primeira (BRASIL, 2010). Ou seja, o período para adequação por parte dos municípios acabou no ano de 2014 e os gestores de Pacajus nada fizeram desde então para

cumprir os prazos estabelecidos na PNRS.

Entretanto, geralmente as normas não levam em conta alguns empecilhos como, por exemplo, a ausência de recursos financeiros, a carência de conhecimento técnico-científico, a falta de interesse por parte dos gestores municipais, etc. Muitas vezes, isso impede que os prazos estabelecidos no ordenamento jurídico sejam cumpridos.

Um exemplo dessa realidade é a ausência de órgão ambiental licenciador no em Pacajus, o que dificulta a efetivação de monitoramentos e fiscalizações em empreendimentos e atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras da região, principalmente, porque há uma ausência de profissionais capacitados para executar essas ações. Fiscalização e monitoramento são importantes instrumentos de controle de impactos nocivos ao meio ambiente, isso porque possibilitam que empresas adequem-se a legislação, mitigando assim os prejuízos ambientais.

De acordo com a Lei Complementar nº 140, em seu art. 15, inciso II, “Inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no município, o Estado deve desempenhar as ações administrativas municipais até sua criação” (BRASIL, 2011). Portanto, há o uso da atuação supletiva, onde o Estado, no caso a SEMACE é a atual responsável pelo licenciamento e fiscalização dessas atividades no município de Pacajus.

Segundo Machado (2013, p. 667), “o licenciamento ambiental das atividades de gestão dos resíduos sólidos merece ser exercida pelos órgãos estaduais, pois estes deverão ter maior independência frente aos órgãos municipais que operem no setor”. Essa condição também se aplica à fiscalização e ao monitoramento dessas atividades.

Em síntese, a Prefeitura não se articula para adequar a técnica de disposição final dos resíduos ao que determina a PNRS, mesmo com todas as notificações e multas enviadas pela SEMACE pouco se fez desde então. Mesmo com alternativas que visam solucionar a problemática do lixão, ainda não houve nenhuma movimentação efetiva da administração do Município, o que não parece ser uma grande preocupação de seus gestores. Observou-se em Pacajus apenas algumas ações pontuais de gerenciamento dos resíduos.

5.2.3 Campanhas de Educação Ambiental

De acordo com a Prefeitura de Pacajus, a principal dificuldade encontrada na gestão dos resíduos sólidos do município é a falta de cooperação dos habitantes da cidade. Segundo relatos, geralmente a população não faz o descarte dos resíduos adequadamente, por exemplo, depositando-os no chão, como pode ser observado na figura 12 e, muitas vezes não

obedecem a frequência da coleta, expondo os resíduos domésticos nas calçadas em dias ou horários diferentes do que foi previamente estabelecido.

Figura 12 - (A) e (B): Pontos de descarte inadequado dos resíduos.



Fonte: Autoria própria (2018).

Visando solucionar esse problema, a Prefeitura de Pacajus tem o objetivo de implementar uma campanha educativa sobre os resíduos sólidos. Algumas das ações dessa campanha seria redirecionar o calendário das rotas de coleta; atuar junto à população com ações de educação ambiental, buscando sensibilizá-la a depositar os resíduos nos locais apropriados, e também a coloca-los nas calçadas no horário correto. Esta campanha também se estende às escolas do Município, sempre buscando orientar os alunos quanto ao descarte adequado dos resíduos.

No ano de 2017, foi implementado um projeto novo intitulado “Cidade Limpa”, que consiste na distribuição de recipientes coletores pelo centro da cidade (Figura 13) com o objetivo de incentivar as pessoas a depositarem os resíduos nos locais apropriados. Todas as noites, no momento da varrição, os sacos de lixo são repostos e os resíduos transportados até o lixão.

Figura 13 - (A) e (B): Coletores distribuídos pelo centro da cidade.



Fonte: Autoria própria (2018).

A Lei federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Em seu art. 1º estabelece a definição do termo educação ambiental:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

O art. 4º traz como alguns de seus princípios uma ótica mais humanista, a visão do meio ambiente como um todo, a constância das campanhas educativas e abordagens sobre as questões ambientais tanto globais quanto locais, dentre outros (BRASIL, 1999).

Já no art. 5º são apresentados os objetivos, alguns destes são: a democratização das informações, o encorajamento à participação efetiva na proteção ao meio ambiente, incentivo ao desenvolvimento de consciência crítica e ao exercício da cidadania (BRASIL, 1999).

De acordo com Dandaro e Cavalcanti-Brandos (2015), a educação ambiental possui o objetivo de sensibilizar o indivíduo para que este desempenhe uma função ativa no sistema de gestão dos resíduos, além de possibilitar uma cultura inovadora, participativa e preocupada com as questões ambientais.

Entretanto, tais campanhas, costumam demorar bastante para gerar resultados. Mudar hábitos sempre é desafiador, implica tempo, recursos financeiros, pessoal capacitado, mobilização e articulação de diversos agentes, e por vezes parcerias com instituições públicas e privadas, além de necessitar de ações constantes em diversos espaços como nas escolas, no trabalho, dentre outros locais, e através dos mais diferentes meios de comunicação, como rádio, televisão, internet.

Apesar de ser um trabalho árduo, a educação ambiental é uma ferramenta poderosa que trata desde a raiz do problema, estimulando novos hábitos de consumo, mudanças no estilo de vida e pondo a sociedade civil como protagonista e uma das responsáveis pela mudança. Quanto mais a sociedade se sensibilizar a respeito dos problemas socioambientais decorrentes da grande geração de resíduos sólidos e de seu descarte inadequado, haverá uma maior contribuição para a minimização deste cenário.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PNRS publicada em 2010, é um marco na legislação ambiental nacional trazendo diversas diretrizes e orientações destinadas a todos os agentes envolvidos na problemática dos resíduos sólidos, como o Poder público, a sociedade civil, as indústrias, os comerciantes e consumidores, dentre outros.

A partir dos resultados obtidos é possível concluir uma deficiência na gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus. Isso acontece devido à ausência de ações que configurem realmente uma gestão dos resíduos, como o comprometimento dos gestores municipais, técnica adequada de disposição final, campanhas educativas, sistema de coleta seletiva, transparência nas informações, profissionais capacitados e, principalmente, o conhecimento e adequação às normas ambientais vigentes.

Em Pacajus, são realizadas apenas atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos. Esses procedimentos, muitas vezes, mascaram a real situação do município, porque ao ver as ruas limpas e a coleta sendo realizada diariamente, os habitantes da cidade adquirem uma falsa segurança, quando na realidade estas etapas constituem apenas algumas das ações de gestão dos resíduos.

Um dos principais problemas detectados nesta pesquisa, é a forma de disposição final dos resíduos gerados em Pacajus: o lixão, que ocasiona diversos impactos socioambientais. A PNRS determina que os planos - nacional e estaduais - de resíduos sólidos incluam estratégias para eliminação e recuperação dos lixões, e estabelece também os aterros sanitários como técnica de disposição final ambientalmente adequada. Assim, por conta da ausência de monitoramento dos prejuízos socioambientais advindos do lixão, é essencial a realização de outros estudos, com um viés mais técnico objetivando detectar e dimensionar a magnitude desses impactos.

A Prefeitura relata ausência de recursos financeiros advindos do Estado e da União, o que impossibilita a implementação de projetos e ações idealizados pela administração pública. Uma alternativa para essa situação seria a elaboração do PMGIRS, condição para que os municípios tenham acesso a esses recursos. Mas Pacajus, descumprindo o prazo previsto pela PNRS, ainda não produziu o referido Plano.

Campanhas de educação ambiental também são essenciais porque buscam sensibilizar os indivíduos para as questões ambientais. Muito além do Poder Público, a sociedade deve ser protagonista e participar ativamente, mudando hábitos de vida e buscando soluções para os problemas ambientais decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos.

Em síntese, a administração reclama da falta de apoio do governo, porém, não busca atender as condições impostas pelas normas. Há uma falta de interesse dos gestores, ao invés de apenas esperar pelos recursos, os mesmos poderiam por exemplo, reservar uma quantia para desenvolver projetos que efetivassem a gestão dos resíduos.

Um município integrante da RMF, com população estimada em 70.911 habitantes como é o caso de Pacajus já deveria ter entrado em acordo com o que diz a PNRS e a PERS. O que piora ainda mais essa situação são as notificações e multas que a Prefeitura já recebeu da SEMACE, refletindo a falta de interesse da administração atrelada aos poucos investimentos na área ambiental.

O conhecimento das leis ambientais e, principalmente, das que tratam de resíduos sólidos é imprescindível para a efetivação da gestão integrada. Ao longo desta pesquisa, pôde ser observado uma certa deficiência de conhecimento da legislação e ausência na adequação às normas. Esse fato pode acontecer tanto pela dificuldade na obtenção de recursos financeiros quanto pela falta de comprometimento dos gestores.

Diante desta pesquisa, é essencial relacionar a temática dos resíduos sólidos com o Cientista ambiental. Este profissional, através de sua formação multidisciplinar, que proporciona o conhecimento de legislações ambientais, atuação social em campanhas educativas, capacitação técnico-científica na área de resíduos, tem a competência para atuar no processo de planejamento, desenvolvimento e execução de ações voltadas a gestão integrada dos resíduos sólidos visando mitigar os impactos socioambientais advindos da má gestão.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A. Gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Revista Eletrônica do Prodepa - REDE**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7-22, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

ARAÚJO, S. M. V. G. de; JURAS, I, A, G, M. **Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos: Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento)**. São Paulo: Editora Pillares, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf>. Acesso em: 2 set. 2017.

BONZI, R. S. Meio século de *Primavera silenciosa*: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 28, p. 207-215, jul./dez. 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/download/31007/21665>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 maio 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 15 mar. 2018

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasileira de 1988. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 10 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.

_____. Lei Complementar n° 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 09 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em 09 abr. 2018.

_____. Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 19 maio 2018.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 2 out. 2017.

CASTRO, B. A.; ARAÚJO, M. A. D. de. Gestão dos resíduos sólidos sob a ótica da Agenda 21: um estudo de caso em uma cidade nordestina. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 4, p. 561-586, jul./ago. 2004. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6761/5343>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

CAVALCANTI, D. F. G. **Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade para Avaliar a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Caucaia - CE ante a Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. 2013. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=10778>. Acesso em: 01 jul. 2018.

CEARÁ. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. (ADECE). **Eixão das Águas**. Fortaleza, 25 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/recursos-hidricos/eixao-das-aguas>>. Acesso em: 19 maio 2018.

_____. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH). **Canal do Trabalhador e sua Função Social ao Longo dos seus 102 km**. Fortaleza, 06 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/operacao-e-manutencao/canal-do-trabalhador.html>>. Acesso em: 19 maio 2018.

_____. Lei Estadual nº 16.032, de 20 de junho de 2016. Institui a Política Estadual dos Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Ceará. **Diário Oficial [do] Estado do Ceará**. Fortaleza, 29 jun. 2016. Disponível em: <<https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2016/16032.1.htm>>. Acesso em: 02 out. 2017.

_____. Secretaria das Cidades (SCIDADES). **Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Fortaleza, 28 dez. 2017. Disponível em: <http://www.cidades.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=45462&Itemid=346>. Acesso em: 26 mar. 2018.

_____. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Fortaleza, Consultoria Gaia Engenharia Ambiental Ltda., 2016b. Disponível em: <<http://www.sema.ce.gov.br/attachments/article/43407/PERS%20-%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

_____. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **Regionalização para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Ceará**. Fortaleza, 12 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.sema.ce.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/44131>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

DANDARO, F.; CAVALCANTI-BANDOS, M. F. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O ENSINO DE GRADUAÇÃO: Um Estudo Comparativo entre os Cursos de Gestão de Bacharelado e Tecnólogo. **Revista Desenvolvimento Social**, [S.l.], p. 15, ago. 2015. ISSN 2179-6807. Disponível em: <http://www.ppgds.unimontes.br/rds/index.php/desenv_social/article/view/167>. Acesso em: 25 abr. 2018.

FIGUEIREDO, F. F. Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil e seus rebatimentos em Natal, Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 145-152, set. 2013a. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/1180/502>>. Acesso em: 15 maio 2018.

FIGUEIREDO, F. F. O Ambientalismo Econômico no Discurso da Reciclagem dos Materiais. **Revista Lampejo**, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 60-66, jun. 2013b. Disponível em: <revistalampejo.org/edicoes/edicao-3/artigos/Artigo06_Fabio_Fonseca_60_a_66.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

FONTENELE, C. A partir do lixo, oferta de gás natural será 50% maior em dois anos no Ceará. **O Povo**, Fortaleza, 17 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2018/04/a-partir-do-lixo-oferta-de-gas-natural-sera-50-maior-em-dois-anos-no.html>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, M. B. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 23, n. 39, p. 1-12, fev. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/4784/4975>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

GUERRA, S. **Resíduos Sólidos: comentários à Lei 12.035/2010**. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (ISWA); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Saúde Desperdiçada - O caso dos Lixões**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/arquivos/casolixoes2017.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Área da unidade territorial**, 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus/panorama>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

_____. **História**, 201-?. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus/historico>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

_____. **População estimada**. 2017a. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus/panorama>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**, 2017b. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus/pesquisa/15/11863?tipo=cartograma>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

_____. **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**, 2017c. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus/pesquisa/14/10193?tipo=cartograma&indicador=10335>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Municipal Pacajus**. 2017. Disponível em:
<http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil_regional/2016/Perfil_Regional_Grande_Fortaleza2016.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2017.

JUCÁ, J. F. T. **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**. Jaboatão dos Guararapes, PE: Grupo de Resíduos Sólidos - UFPE, 2014.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2013. Disponível em: <<http://geografiaacademicadownload.logspot.com.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

MAGALHÃES, D. N. **Elementos para o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do município de Dores de Campos - MG**. 2008. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) - Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/Déborah-Neide-de-Magalhães.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

MAIA, F. O gigante solitário. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 20 set. 2013. Disponível em: <<http://diarionordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/o-gigante-solitario-1.437609>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

MAROTTI, A. C. B.; PEREIRA, G. S. F.; PUGLIESI, E. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, São Luiz, v. 21, n. 1, p. 339-364. jan./dez. 2017. Disponível em:
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321152454017>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

MÓL, M. J. L. **Situação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Teixeira - MG**. 2007. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em:
<<http://www.novos cursos.ufv.br/graduacao/ufv/geo/www/wp-content/uploads/2013/08/Márcio-José-Ladeira-Mól.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

MONTEIRO, J. H. P. *et al.* **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MULLER, L. N. S. **Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Juazeiro do Norte, Ceará:** Uma abordagem à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Logística e Pesquisa Operacional, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://repositoriobib.ufc.br/000029/000029d4.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Agenda 21.** Brasília, Coordenação de Publicações, 1995. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMD) (Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

_____. **Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano.** Ministério do Meio Ambiente, 1972. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO (CNUMAH) (Estocolmo, 1972). Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc>. Acesso em: 24 mar. 2018.

_____. **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável: Das nossas origens ao futuro.** Ministério do Meio Ambiente, 2002. CÚPULA MUNDIAL SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CMDS) (Joanesburgo, 2002). Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/joanesburgo.doc>. Acesso em: 19 jun. 2018.

_____. **O Futuro que Queremos.** Ministério do Meio Ambiente, 2012. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CNUDS) (Rio de Janeiro, 2012). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/O-Futuro-que-queremos1.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

_____. **Plano de Implementação da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. CÚPULA MUNDIAL SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CMDS) (Joanesburgo, 2002). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/plano_joanesburgo.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2018.

PACAJUS. Lei Orgânica do Município de Pacajus, de 04 de abril de 1989. Pacajus - CE, 1989. Disponível em: <https://pacajus.ce.gov.br/arquivos/126/LEIS%20MUNICIPAIS_SN_1989_0000001.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. Lei nº 222, de 08 de junho de 2012. Dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Pacajus e dá outras providências. Pacajus - CE, 2012. Disponível em: <https://pacajus.ce.gov.br/arquivos/90/LEIS%20MUNICIPAIS_222_2012_0000001.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. Lei nº 436, de 02 de setembro de 2016. Código Sanitário do município de Pacajus e sobre a criação do serviço municipal de vigilância sanitária – SMVS, dando outras providências. Pacajus - CE, 2016. Disponível em: <https://pacajus.ce.gov.br/arquivos/98/LEIS%20MUNICIPAIS_436_2016_0000001.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.

_____. Lei nº 536, de 15 de fevereiro de 2018. Dispõe a respeito das normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas, e dá outras providências. Pacajus - CE, 2018. Disponível em: <https://pacajus.ce.gov.br/arquivos/117/LEIS%20MUNICIPAIS_536_2018_0000001.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. *Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia*, São Paulo v. 9, n. 4, p. 118-138, 2012. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=2392&artid=856&mode=pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SALES, H. M. **Análise da formação dos consórcios intermunicipais de resíduos do estado do Ceará**. 2013. 60 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://www.repositoriobib.ufc.br/000026/0000262b.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

SANTAELLA, S. T. *et al.* **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Coleção Habitat 7. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014.

SANTOS, G. O. **Resíduos sólidos e aterros sanitários: em busca de um novo olhar**. Recife, Pe: Imprima, 2016.

SILVA FILHO, C. R. V. da; SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.

SILVA, L. A. da; ABREU, M. C. S. de; DIÓGENES, A. Gestão Pública de Resíduos Sólidos Industriais: Avaliação Institucional no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, Ceará. *In: XIX Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA)*. 19 abr. 2017, São Paulo (SP). **Anais...** Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/276.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

SOARES, N. M. B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza - Ce**. 2004. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/brtde_busca/arquivophp?codArquivo=1658>. Acesso em: 28 abr. 2018.

ZVEIBIL, V. Z. *et al.* **Cartilha de Limpeza Urbana**. Rio de Janeiro: IBAM, 2005. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018.

**APÊNDICE A - CHECK LIST INVESTIGATIVO APRESENTADO A SECRETARIA
DE INFRAESTRUTURA DE PACAJUS.**

1. Há estimativa da quantidade de resíduos coletada no Município?
2. Qual a logística da coleta dos resíduos sólidos?
3. Há coleta nas zonas rurais?
4. Qual a empresa que coleta os resíduos sólidos?
5. Como se deu essa parceria?
6. Quantos profissionais são destinados para a coleta dos resíduos?
7. Quantos e quais veículos são destinados para a coleta?
8. Quanto a varrição, quantos profissionais são destinados a esse serviço? Qual a periodicidade e horários que estes serviços são realizados?
9. Explique sobre os coletores distribuídos pelo centro da cidade.
10. Há intenções de implementar um sistema de coleta seletiva?
11. Qual o tipo de disposição final dos resíduos sólidos do Município?
12. Além do lixão da cidade, há mais algum lugar onde esses resíduos são dispostos?
13. Há projetos futuros de outros meios de disposição dos resíduos, como por exemplo consórcios intermunicipais?
14. Qual a periodicidade em que estes resíduos são dispostos no lixão?
15. Há quanto tempo o lixão está em funcionamento?
16. Como se deu a escolha deste local? Houve estudos?
17. Há programas de monitoramento dos impactos socioambientais na área do lixão?
18. Até quando o lixão será utilizado como destinação final dos resíduos? O que será feita com a área quando a mesma estiver saturada?
19. A Prefeitura tem conhecimento de pessoas que residem nas proximidades do lixão?
20. Há estimativa de quantas famílias residem no lixão?
21. Há projetos sociais que ampare estas famílias?
22. Quanto aos catadores de materiais recicláveis, há algum cadastro na Prefeitura para regulamentar essa atividade?
23. Há parcerias com as empresas de reciclagem do Município?
24. Quanto aos resíduos sólidos do hospital público. Como é feita a coleta e armazenamento destes resíduos?
25. Qual o método de disposição final destes resíduos?
26. Quanto aos resíduos de indústrias, a prefeitura tem alguma exigência em relação a disposição adequada desses resíduos? Há algum monitoramento? Sabe-se o destino desses resíduos?
27. Quais os principais empecilhos que dificultam uma eficiente gestão dos resíduos sólidos no município?
28. Quais os projetos futuros e/ou metas da prefeitura para melhorar a gestão dos resíduos?
29. A prefeitura de Pacajus procura se adequar as legislações vigentes acerca da gestão dos resíduos sólidos? (PNRS e PERS).