



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**LETÍCIA MONTEIRO DA FONSECA**

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

**FORTALEZA**

**2021**

LETÍCIA MONTEIRO DA FONSECA

ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE  
BEBERIBE-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

2021



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)

---

- F744a Fonseca, Leticia Monteiro da.  
Análise da gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Beberibe - CE / Leticia Monteiro da  
Fonseca. – 2021.  
98 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do  
Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo.
1. Gestão Integrada. 2. Resíduos Sólidos. 3. PNRS. I. Título.

CDD 333.7

---

LETÍCIA MONTEIRO DA FONSECA

ANÁLISE DA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE  
BEBERIBE-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.

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

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

Prof. Dr. Michael Barbosa Viana  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Janáina Melo Oliveira  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais e minha irmã.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a Nossa Senhora por estarem sempre presentes em minha vida, iluminando minhas decisões e meus pensamentos. Gratidão pelas bênçãos concedidas até hoje.

Aos meus pais, Maria Francineide e Antônio Fonseca, por todo amor, paciência e por sempre acreditarem em mim. À minha irmã, Lunna, pela força, cuidado, piadas sem graça e todos os debates sobre filmes. Vocês são meu alicerce.

À minha orientadora, Juliana Melo, por toda orientação, contribuições e disponibilidade ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, Dr. Michael Viana e Dra. Janaina Melo, por aceitarem fazer parte da minha banca e pelas importantes contribuições para acrescentar ao meu trabalho.

À minha melhor amiga, Ylara Marques, por estar comigo em todos os momentos, pelo ombro amigo, sorrisos e lágrimas compartilhados.

À minha querida amiga, Carine Carneiro, pelos domingos de filmes, passeios, conversas e risadas. Você tornou minha estadia na Capital mais feliz.

À minha prima, Thaynná Fernandes, e minha amiga, Jeciane Moraes, pelo incentivo e apoio.

Aos amigos da panelinha, Amália, Victória, Ísis, Cézar, Ítalo, Iury e Vanessa, pelos momentos de descontração, permitindo que essa caminhada fosse mais alegre.

À minha companheira de curso, Amália Maia, pelos trabalhos “de dois”, infinitas conversas no WhatsApp e por dividir as dores e alegrias comigo.

À Dona Maria, Sr. Roberto, Rômulo, Júnior e Rayanne, minha segunda família, que sempre me acolhe tão bem e com amor.

A uma pessoa que durante quatro anos, fez parte da minha vida e me deixou como presente minha segunda família. Nossos caminhos seguiram rumos diferentes, mas agradeço pelo incentivo e apoio.

A Universidade Federal do Ceará que tenho o maior orgulho de fazer parte. Aos professores por toda dedicação e ensinamentos. A turma 2017.1, pelas aulas descontraídas e melhores campos.

Enfim, meu muito obrigada a todos que contribuíram direta ou indiretamente para esta conquista.

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)*

## RESUMO

O crescimento populacional atrelado ao desenvolvimento econômico alterou os padrões de consumo da sociedade levando a produção deliberada de resíduos sólidos que, atualmente, configura-se como uma das principais ameaças à saúde pública e ao equilíbrio ambiental. No ano de 2010, foi publicada a Lei federal nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com o propósito de direcionar ações para a correta gestão e gerenciamento dos resíduos no país. No mesmo ano, essa Lei foi regulamentada pelo Decreto federal nº 7.404. Em suma, a PNRS atribui aos municípios e ao Distrito Federal a competência pela gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus territórios. Nesse sentido, o estudo consiste em analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Beberibe – CE, destacando as legislações no âmbito nacional, estadual e municipal pertinentes ao assunto. Assim, foram realizadas pesquisas bibliográficas, levantamento fotográfico e visitas aos órgãos municipais para verificar a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, a situação do consórcio intermunicipal no qual o ente é integrante e o local de disposição final desses resíduos. Os principais resultados obtidos foram: lixão como método de disposição final; presença de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na área do lixão; ausência de campanhas educativas e de sistema de coleta seletiva e relatos de dificuldades do consórcio em consolidar ações. Dessa forma, no município de Beberibe a gestão integrada dos resíduos sólidos pode ser considerada ineficiente, pois são realizadas apenas atividades básicas no manejo dos resíduos, como coleta, transporte e disposição final, sendo esta, ambientalmente inadequada estando, portanto, em desacordo com as normas vigentes.

**Palavras-chave:** Gestão Integrada. Resíduos Sólidos. PNRS.

## **ABSTRACT**

Population growth tied to economic development has altered society's consumption patterns leading to the deliberate production of solid waste, which is currently one of the main threats to public health and environmental balance. In 2010, federal Law No. 12,305 was published, which establishes the National Solid Waste Policy (PNRS) with the purpose of directing actions for the correct control and management of waste in the country. In the same year, it was regulated by Federal Decree No. 7,404. Thus, the PNRS assigns to the municipalities and the Federal District the competence for the integrated management of solid waste generated in their territories. In this sense, the study consists of analyzing the integrated management of solid waste in the municipality of Beberibe - CE, highlighting the laws at the national, state and municipal levels relevant to the subject. Thus, bibliographic research, photographic survey and visits to municipal agencies were carried out to verify the control and management of solid waste, the situation of the intermunicipal consortium in which the federative is integrant and the place of final disposal of these wastes. The main results obtained were: dump as a method of final disposal; presence of recyclable and reusable materials waste pickers in the area of the dump; absence of educational campaigns and selective collection system and reports of difficulties of the consortium in consolidating actions. Thus, in the municipality of Beberibe, the integrated management of solid waste can be considered inefficient, because only basic activities are carried out in the management of waste, such as collection, transportation and final disposal, which is environmentally inadequate and is therefore in disagreement with current regulations.

**Keywords:** Integrated Management. Solid Waste. PNRS.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxograma das etapas do gerenciamento dos RSU: visão geral .....	44
Figura 2 –	Localização do município de Beberibe .....	57
Figura 3 –	Sede da Prefeitura se Beberibe .....	58
Figura 4 –	Sede da SEPLAN .....	58
Figura 5 –	(A): Caçamba basculante e (B): Caminhão compactador .....	61
Figura 6 –	(A) e (B): Coleta de resíduos sólidos domiciliares na localidade de Piquiri 1, zona rural de Beberibe .....	62
Figura 7 –	(A) e (B): Feira Municipal de Beberibe .....	63
Figura 8 –	Lixeira de coleta seletiva na praça central de Beberibe .....	63
Figura 9 –	Hospital Municipal de Beberibe .....	65
Figura 10 –	Localização do lixão de Beberibe .....	66
Figura 11 –	Destaque da CE-497, próxima ao lixão .....	67
Figura 12 -	Ausência de recobrimento dos resíduos .....	68
Figura 13 –	Lixão de Beberibe: (A) Queima de resíduos sólidos e (B) Presença de vegetação .....	68
Figura 14 –	(A), (B), (C) e (D): Materiais reciclados dispostos no lixão .....	69
Figura 15 –	Mapa da hidrografia na região do lixão de Beberibe .....	70
Figura 16 –	Layout esquemático da Central Municipal de Resíduos .....	74
Figura 17 –	Layout esquemático do Ecoponto: (A) área em torna de 835m <sup>2</sup> para município que possui caminhão poliguindaste e (B) área em torno de 1000m <sup>2</sup> para manejo do RCC equipamento com carga .....	74
Figura 18 –	(A) e (B): Pontos inadequados de resíduos sólidos .....	80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislação do município de Beberibe que trata sobre os resíduos sólidos .....	25
Quadro 2 – Classificação ABNT NBR 10004/2004 dos resíduos sólidos quanto à periculosidade .....	37
Quadro 3 – Classificação PNRS dos resíduos sólidos quanto à origem .....	38
Quadro 4 – Classificação PNRS dos resíduos sólidos quanto à periculosidade .....	39
Quadro 5 – Distritos e localidades e a quantidade de profissionais destinados aos serviços .....	64
Quadro 6 – Distribuição e quantidade dos ecopontos a serem instalados no município de Beberibe .....	75
Quadro 7 – Comparação das legislações vigentes com a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Beberibe .....	77
Quadro 8 – Comparação das legislações vigentes com a disposição final dos resíduos sólidos no município de Beberibe .....	82
Quadro 9 – Propostas para melhorar a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos de Beberibe .....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACfor	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental
AMABE	Autarquia Municipal de Meio Ambiente do Município de Beberibe
ASMOC	Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia
CO2	Dióxido de Carbono
CF	Constituição Federal
CH4	Metano
CMDS	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável
CMED	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CMR	Central Municipal de Resíduos
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAH	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano
COMARES/UAR	Consórcio Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Unidade Aracati
COMARES/UCV	Consórcio Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Unidade Cascavel
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPAM	Conselho de Políticas Públicas
CTR	Central de Tratamento dos Resíduos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETR	Estação de Transbordo de Resíduos
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
IQM	Índice de Qualidade do Meio Ambiente
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
N2	Nitrogênio
O2	Oxigênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PL	Projeto de Lei
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PMLM	Plano de Mitigação dos Lixões dos Municípios
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRGIRS	Plano Regional de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
ProteGEER	Cooperação para Proteção do Clima na Gestão dos Resíduos Sólidos
PTRAD	Plano de Transição de Recuperação de Áreas Degradadas
RCC	Resíduos da Construção Civil
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCIDADES	Secretaria das Cidades do Estado do Ceará
SEINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SO2	Dióxido de Enxofre
SEPLAN	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	17
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	17
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
<b>3.1</b>	<b>Política Nacional de Resíduos Sólidos</b> .....	18
<b>3.2</b>	<b>Política Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará</b> .....	21
<b>3.3</b>	<b>Legislação do Município de Beberibe sobre Resíduos Sólidos</b> .....	25
<i>3.3.1</i>	<i>Lei Orgânica do Município de Beberibe</i> .....	26
<i>3.3.2</i>	<i>Política Ambiental</i> .....	27
<i>3.3.3</i>	<i>Código Sanitário do Município de Beberibe</i> .....	30
<i>3.3.4</i>	<i>Programa Recicla Beberibe</i> .....	30
<i>3.3.5</i>	<i>Lei Complementar nº 31 cria a Autarquia Municipal de Meio Ambiente</i> .....	32
<b>3.4</b>	<b>Resíduos Sólidos</b> .....	32
<i>3.4.1</i>	<i>Aspectos históricos</i> .....	32
<i>3.4.2</i>	<i>Conceitos</i> .....	36
<i>3.4.3</i>	<i>Classificação</i> .....	37
<b>3.5</b>	<b>Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos</b> .....	40
<i>3.5.1</i>	<i>Geração, Acondicionamento, Coleta e Transporte dos resíduos sólidos</i> .....	45
<i>3.5.2</i>	<i>Destinação e Disposição Final</i> .....	49
<b>3.6</b>	<b>Consórcio Intermunicipal</b> .....	53
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO</b> .....	55
<b>4.1</b>	<b>Metodologia de Pesquisa</b> .....	56
<b>4.2</b>	<b>Caracterização da Área de Estudo</b> .....	55
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	60
<b>5.1</b>	<b>Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Beberibe</b> .....	60
<i>5.1.1</i>	<i>Coleta e Transporte</i> .....	60
<i>5.1.2</i>	<i>Disposição Final dos Resíduos Sólidos de Beberibe</i> .....	65
<i>5.1.3</i>	<i>Consórcio Comares</i> .....	71
<b>5.2</b>	<b>A Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Beberibe à luz da legislação vigente</b> .....	77

<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE A – CHECKLISTE INVESTIGATIVO APRESENTADO A SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DE BEBERIBE E A EMPRESA CONSTRUTORA LAZIO EIRELI .....</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE B – CHECKLISTE INVESTIGATIVO APRESENTADO AO CONSÓRCIO COMARES .....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico atrelado ao crescimento populacional propiciou o aumento da produção de bens e serviços, resultando na alteração dos padrões de consumo da sociedade (GOUVEIA, 2012). Logo, o surgimento de novos produtos objetivando atender a demanda da população mundial, levou a geração deliberada de resíduos, os quais quando descartados de forma incorreta geram diversos impactos ao meio ambiente. Assim, a ausência de uma gestão eficiente e que coloque em prática ações que visam acompanhar a geração dos resíduos até sua disposição final, é a realidade de muitos municípios brasileiros, contribuindo para a degradação dos recursos naturais.

Atualmente, a disposição final inadequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) está entre os principais fatores responsáveis por oferecer riscos à saúde pública e ao equilíbrio ambiental em muitos países em desenvolvimento (SANTAELLA *et al.*, 2014). Os RSU são aqueles de origem doméstica e de limpeza urbana. De acordo com a Associação de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2020), em 2019, foram produzidas 79 milhões de toneladas de RSU no Brasil, sendo que mais de 29 milhões de toneladas (40,5%) foram despejadas em locais impertinentes.

De certo, o acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos em lixões e/ou aterros controlados são técnicas de disposição final ainda muito utilizadas pela maioria dos municípios. Dados das ABRELPE (2019) mostram que, dos 5.570 municípios brasileiros, 3.001 possuem métodos incorretos de disposição final em 2018. Dessa forma, é proposto que os municípios adotem o modelo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, visando buscar soluções que englobe as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, tendo como base o desenvolvimento sustentável (SANTAELLA *et al.*, 2014; BRASIL, 2010b).

Nessa perspectiva, um passo importante para legislação ambiental brasileira na busca por soluções que envolvem o manejo inadequado dos resíduos sólidos foi a promulgação da Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). A PNRS foi regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 e enfatizou a importância da associação entre os entes federados (a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios), dispondo diretrizes e instrumentos, trazendo também o conceito de responsabilidade compartilhada, no qual cidadãos, governos, setor produtivo e sociedade civil, são totalmente responsáveis pelos resíduos que produzem e por sua gestão ambientalmente adequada (BRASIL, 2010b).

Além disso, a aprovação da Lei estadual nº 16.032, de 20 de junho de 2016, que estabelece a Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará (PERS), também foi relevante por trazer diretrizes e princípios da PNRS com ênfase em assuntos locais e específicos do Estado do Ceará. Assim, estas normas demonstram a importância do compromisso do legislador a partir do anseio da sociedade pela proteção ambiental, refletindo diretamente na saúde e qualidade de vida dos cidadãos e do meio ambiente.

No entanto, apesar desses avanços no país, no ano de 2018, 1.493 municípios brasileiros destinaram seus resíduos sólidos a lixões (ABRELPE, 2019). Um desses municípios é Beberibe que está situado no Estado do Ceará, na Região do Litoral Leste.

O município de Beberibe, apesar de ser integrante de um consórcio intermunicipal, enfrenta diversos desafios, pois além de lidar com questões de logística para o transporte e coleta, a cidade é turística, agravando a problemática do acúmulo de lixo. Conforme a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA (2018a), foram produzidas no município de Beberibe 52,36 toneladas de RSU por dia em 2018, e a geração só tende a aumentar.

Além disso, a falta de coleta seletiva também traz um problema, já que acaba causando um aumento no volume de resíduos para a disposição final. Outro ponto é com relação a destinação final dos resíduos sólidos e a disposição final de rejeitos que ainda são impróprias, pois são utilizados lixões que trazem consequências ambientais e sociais gravíssimas.

Nesse sentido, a escolha desse tema se deu devido a importância de pesquisas nessa área que são necessárias para colaborar com conhecimentos técnico-científicos para diversos setores da sociedade. Ademais, há também a necessidade de análise e produção de estudos específicos no município de Beberibe, que verifiquem a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no ente federativo frente ao que determina a PNRS, a PERS e as normas municipais.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Beberibe - CE, baseado no que determina a legislação nacional, estadual e municipal.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a situação do manejo e os procedimentos de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos no município de Beberibe/CE;
- Averiguar a área utilizada para disposição final dos resíduos sólidos do município;
- Analisar a situação do consórcio intermunicipal formado pelos municípios de Beberibe, Cascavel, Pindoretama, Aracati e Fortim para a construção de um aterro sanitário.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Objetivando fundamentar teoricamente esta pesquisa, foi realizada uma análise dos seguintes itens: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Ceará e a legislação sobre resíduos sólidos do município de Beberibe. Assim como, sobre a gestão integrada dos resíduos e seu gerenciamento com ênfase na coleta, transporte, tratamento e disposição final e os consórcios intermunicipais.

#### **3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos**

O poder público exerce papel fundamental na promoção do bem-estar da sociedade, ao criar políticas públicas nas áreas da saúde, educação, segurança e meio ambiente. Assim, através da formulação de políticas públicas, o governo investe e toma decisões, visando interesses coletivos e a solução, ou não, de problemas sociais (LOPES; AMARAL, 2008).

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, configura-se um grande avanço para o ordenamento jurídico ambiental brasileiro, pois a partir dessa lei, o Brasil passou a ter, a nível nacional, um marco regulatório na área dos resíduos sólidos (SOLER, 2014). Parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a PNRS foi desenvolvida com base na Constituição Federal de 1988 (CF), em seu art. 24 e incisos VI e VIII, que trata sobre a proteção do meio ambiente e controle da poluição, e da responsabilidade por danos ao meio ambiente e ao consumidor, respectivamente (BRASIL, 1988).

No entanto, o desenvolvimento da PNRS se deu a passos lentos. Foram vinte anos de debates envolvendo diversos segmentos da sociedade brasileira e de tramitação no Congresso Nacional, para que a lei fosse promulgada. De acordo com Araújo (2012), a PNRS surgiu a partir de discussões acerca do Projeto de Lei (PL) nº203/1991 que tratava sobre os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS). Ao longo de sua tramitação mais de 150 projetos foram anexados ao PL, sendo necessário criar uma comissão especial em 2001 para analisar todas as propostas (ARAÚJO, 2012). Devido à complexidade e a falta de consenso dos setores envolvidos, houve muitas negociações, até que em março de 2010, o PL já modificado foi aprovado pela Câmara dos Deputados e em julho do mesmo ano pelo Senado Federal, sendo sancionado, sem vetos, pelo Presidente da República, em agosto de 2010 (ARAÚJO, 2012).

É importante salientar, que antes da promulgação da PNRS já havia outros aparatos legais que tratavam sobre a temática dos resíduos sólidos. Mas como eram assuntos específicos ou tratados de modo geral, a criação da PNRS foi fundamental para qualificar e dar novos rumos sobre o tema. Portanto, a lei apresenta um conjunto de disposições, princípios, instrumentos, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos nos âmbitos nacional, estadual e municipal e tanto pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis pela geração ou pelo gerenciamento dos resíduos, estão sujeitos à sua observância (BRASIL, 2010b).

Conforme Machado (2012), a PNRS merece elogio por apresentar em seu art. 6º, uma listagem de seus princípios, pois essa organização possibilita uma interpretação do seu texto de forma eficiente e segura. Para Domingues, Guarnieri e Streit (2016), dentre esses princípios, os mais discutidos são a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, atribuí aos consumidores, fabricantes, comerciantes, importadores, distribuidores e ao poder público, a responsabilidade pelos resíduos que produzem, desde a sua fabricação até a sua disposição final. Ao cidadão, principalmente, é incumbido o papel de rever seus hábitos de consumo e a destinar adequadamente seus resíduos. Yoshida (2012), considera que o incentivo à implementação da gestão compartilhada do meio ambiente coloca a lei num patamar inovador, uma vez que, destaca o art. 225 da CF, ao determinar a cooperação entre governos, setor produtivo e sociedade civil, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Além disso, a PNRS cita o sistema de logística reversa e a coleta seletiva, dois de seus instrumentos, como ferramentas para promover o princípio da responsabilidade compartilhada. A logística reversa diz respeito a um conjunto de ações voltadas a possibilitar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para serem incluídos novamente no ciclo produtivo, ou encaminhados para outra destinação adequada (BRASIL, 2010b). Já a coleta seletiva é um sistema de separação dos resíduos de acordo com sua composição (BRASIL, 2010b). Pianowski (2017, p. 23) afirma que:

A coleta seletiva e a logística reversa são os mecanismos que efetivarão o funcionamento pleno da cadeia de reciclagem dos produtos, responsabilizando cada agente desse ciclo pela sua devida contribuição, condicionando os resíduos para as suas destinações adequadas, proporcionando uma boa qualidade ambiental ao meio, impulsionando as indústrias de reciclagem, reduzindo o uso abusivo da matéria-prima virgem na fabricação de produtos e materiais, gerando empregos para a população, provocando um senso de cidadania entre as pessoas [...] (PIANOWSKI, 2017, p. 23).

A respeito do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável, a PNRS atribui além do bem econômico o valor social, ditando os resíduos como um potencial gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010b). Dessa forma, ao atribuir esses valores, a Lei prevê como um de seus objetivos (art. 7º, inciso XII), a inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na gestão de resíduos, acrescentando ainda, em seu art. 8º, inciso IV, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como um de seus instrumentos (BRASIL, 2010b; MACHADO, 2012).

Outro instrumento relevante na PNRS é a educação ambiental. O art. 7º, no inciso III, demonstra sua importância, ao trazer como objetivo o “estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços” (BRASIL, 2010b), uma vez que, suscitar mudanças de atitudes, só é possível se a educação ambiental for trabalhada na sociedade. Gobira, Castilho e Vasconcelos (2017, p. 62), consideram a educação ambiental um “instrumento promotor da sensibilização necessária dos atores e instituições envolvidas por essa Política, como impulsionador da mudança de cultura relativa ao gerenciamento de resíduos no país”. Assim, a educação ambiental tende a ser a chave para se alcançar uma consciência coletiva em prol do meio ambiente, fomentando tomada de decisões de maneira responsável.

Sobre a gestão integrada dos resíduos sólidos, foco deste trabalho, esta será tratada em um tópico específico do referencial teórico. Porém, é significativo destacar de forma breve, que a gestão integrada deve buscar soluções para reduzir e até mesmo eliminar os impactos negativos dos resíduos sobre o meio ambiente e saúde humana e consolidar ações que prezam pelo desenvolvimento econômico e a qualidade de vida da população.

Ainda, é fundamental mencionar que uma das principais metas da PNRS é a erradicação de lixões. De acordo com Monterosso (2016, p. 24): “[...] diversos técnicos ligados a áreas ambientais relataram que se fossem resumir toda a lei numa única frase, esta seria: “Acabar com os Lixões” [...]”. O mesmo autor afirma ainda que a existência de lixões já era considerada crime ambiental desde a PNMA, em 1981, dando a impressão que de imediato não haverá grande avanço com relação a isso (MONTEROSSO, 2016). Nesse sentido, existem muitos aspectos a serem considerados para que se cumpra a meta da lei. As principais dificuldades estão relacionadas à falta de projetos de qualidade, de profissionais qualificados e de recursos financeiros.

Ademais, Pianowski (2017) considera que algumas ferramentas contidas através dos instrumentos da PNRS como: a coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental, os Planos de Resíduos Sólidos, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos

Sólidos (SINIR) e os acordos setoriais são a base para a lei ser aplicada na sociedade. Entretanto, apesar da PNRS ser imprescindível por tratar dos resíduos a nível nacional, estadual e municipal, a efetivação das especificidades orientadas na política não está ocorrendo no prazo estabelecido. Conforme Silva, Paraíso e Júnior (2017, p. 44):

Do ponto de vista de aplicabilidade da lei deve haver uma forte interação entre os governos federais, estaduais e municipais, em conjunto com a população, a fim de alcançar um bem comum, assim como intensificar as medidas de fiscalização [...]. (SILVA; PARAÍSO; JÚNIOR 2017, p.44).

Portanto, é essencial que haja o empenho e contribuição de todos os setores da sociedade (cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil) para que a lei venha a ser aplicada em sua totalidade. Aos cidadãos, é designado o dever de protagonizar mudanças e atitudes proativas, cobrando a nível local os prefeitos e os fabricantes a se adequarem à lei. Paralelamente, se faz necessário a criação de leis estaduais e municipais que contribuam para a execução da PNRS a nível nacional, pois independentemente das lacunas e brechas existentes, essa tem grande relevância nos âmbitos socioeconômico e ambiental.

### **3.2 A Política Estadual dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará**

No Estado do Ceará, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi instituída pela Lei Estadual nº 13.103, aprovada em 24 de janeiro de 2001, nove anos antes da PNRS. Por esse motivo, foi necessária a revisão da antiga política para adequação à Lei federal. Dessa forma, em 2011, iniciou-se as discussões sobre as modificações, perante a coordenação do Grupo de Trabalho Intersetorial de Resíduos Sólidos (GT de Resíduos Sólidos) e sob a direção do Conselho de Políticas Ambientais (CONPAM), atual Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) (CEARÁ, 2017a).

É relevante enfatizar que o Grupo de Trabalho, além de debater sobre as alterações na PERS, propôs um projeto de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Ceará. Então, o Estado foi dividido em 14 regiões com características ambientais, socioeconômicas e culturais semelhantes, e que mantivessem proximidade, visando a formação de consórcios intermunicipais e o planejamento logístico para o manejo dos resíduos sólidos (CEARÁ, 2017a).

Assim, em 20 de junho de 2016, foi estabelecida a Lei estadual nº 16.032, que substituiu a anterior e teve como finalidade a gestão integrada de resíduos sólidos, bem como

tratar das responsabilidades incumbidas aos geradores e ao Poder Público, dispondo princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes, incluindo também os resíduos perigosos (CEARÁ, 2016a). Para Júnior e Cardoso (2019, p. 194):

Tal postura governamental visa promover, de maneira eficaz e eficiente, a preservação do meio ambiente, direito fundamental consagrado pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, bem como promover a fiscalização dos planos de manejo de resíduos sólidos das empresas (JÚNIOR; CARDOSO, 2019, p. 194).

Além disso, a PERS foi elaborada com base na PNRS. Por isso, se as duas leis forem observadas, percebe-se semelhanças na maioria dos artigos, mas alguns itens da política estadual do Ceará são mais restritivos com o intuito de trazer melhorias ao Estado. Por exemplo, a PERS em seu art. 33, inciso VII, inclui medicamentos e outros insumos para saúde nos sistemas de logística reversa a serem implementados, pois esses resíduos também provocam riscos à saúde e ao meio ambiente. É previsto ainda, penalidade no cometimento de crime ambiental e infrações administrativas aos produtores, distribuidores, transportadores, comerciantes, ou qualquer outro que não destinarem adequadamente produtos não disponibilizados ao uso (CEARÁ, 2016a).

Sendo assim, para esta pesquisa serão considerados os artigos mais relevantes da PERS, apontando algumas incumbências previstas ao Estado do Ceará e municípios e alguns pontos que reforçam e/ou são adicionais à legislação base.

Primeiramente, dentre os objetivos listados na referida Lei, no art. 7º, alguns são extras à PNRS, sendo eles:

Art. 7º [...]

V - adotar sistemas de controle e monitoramento de gestão e gerenciamento integrado de 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).

Tais objetivos demonstram a busca por ferramentas que fomentem a adoção de sistemas de monitoramento, tecnologias simples, o estímulo a cooperativas de catadores e a cooperação intermunicipal, e até mesmo o desenvolvimento de pesquisas, visando principalmente promover uma melhor gestão dos resíduos no estado.

No art. 8º da PERS são elencados diversos instrumentos e dois deles merecem destaque, os incisos V e XXII, pois são pontos importantes especificados na PNRS. Um fortalece a coleta seletiva e a logística reversa, incentivando a implementação desses sistemas e o outro estimula a formação de consórcios, já que são essenciais para melhorar a qualidade dos serviços públicos prestados à população e otimizar os recursos disponíveis. Além disso, a implementação da coleta seletiva é obrigação dos municípios e se estes optarem por consórcios intermunicipais são passíveis de obter recursos federais. São estes os instrumentos do art. 8º, incisos V e XXII:

Art. 8º [...]

V - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; [...]

XXII - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os Estado e as municipalidades e estas entre si, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos (CEARÁ, 2016a).

A PERS dispõe nos artigos 14 e 15 sobre os contratos de empresas terceirizadas para a execução dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Essas empresas devem cumprir com todas as obrigações previstas na Lei e no Plano Estadual. Sobre este último, o art. 17, apresenta o seguinte: “O Estado do Ceará elaborará, [...], o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado, no mínimo, a cada 4 (quatro) anos” (CEARÁ, 2016a). Ademais, o Estado também pode elaborar planos regionais e específicos para as regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, contando com a participação dos municípios envolvidos (CEARÁ, 2016a).

O conteúdo mínimo do Plano Estadual, deve abranger o diagnóstico da situação dos resíduos e seus impactos para a sociedade e o meio ambiente, metas para a eliminação e recuperação de lixões, diretrizes para auxiliar a gestão dos resíduos, mecanismos que facilitem a efetivação de consórcios intermunicipais, entre outros. Além disso, o Plano Estadual deve ser coordenado pela SEMA e elaborado contando com a participação social, audiências e consultas públicas (CEARÁ, 2016a).

É fundamental destacar que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Ceará foi publicado em 2016, quatro anos a mais do prazo previsto pela PNRS, que era em 2012, e possui como objetivos:

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).

Posteriormente, nos artigos 18 e 19, a lei em questão versa acerca dos PMGIRS. Estes são relevantes para se ter um conhecimento do diagnóstico da situação dos resíduos gerados nos municípios e através da sua elaboração os gestores municipais podem receber ajuda financeira para o manejo adequado dos resíduos sólidos. O § 3º do art. 18 aborda quais atitudes os municípios devem priorizar para terem acesso aos recursos do Estado:

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).

No que diz respeito à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a PERS, no art. 36, aponta quais as obrigações do titular dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, sendo estas:

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).

Em seus artigos 52 e 53, a PERS reforça a PNRS, ao proibir formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos e nos locais de disposição final, a utilização de rejeitos para a alimentação, a catação, a criação de animais domésticos, a construção de moradias, entre outras (CEARÁ, 2016a). Mais adiante, o art. 57 determina que "o Estado deverá articular-se com os municípios no sentido de desenvolver ações de correção e/ou mitigação dos passivos gerados por disposições de rejeitos" (CEARÁ, 2016a). Isso evidencia a preocupação do estado em cumprir suas obrigações financeiras, econômicas ou sociais necessárias para a preservação, conservação, proteção e recuperação do meio ambiente.

No que se refere à gestão integrada dos resíduos sólidos nos municípios delimitada na PERS, este assunto será tratado em um tópico mais adiante. Ademais, é sabido que os resíduos se configuram um dos grandes problemas ambientais e socioeconômicos da atualidade. Logo, a promulgação da PERS no Estado do Ceará foi essencial para direcionar a gestão dos resíduos sólidos no âmbito estadual e municipal, de acordo com o que dita a PNRS, reforçando a busca por melhorias e soluções na área e visando a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

### 3.3 Legislação do Município de Beberibe sobre Resíduos Sólidos

Objetivando compreender como o município de Beberibe lida com as questões ambientais e em especial, com os resíduos sólidos gerados em seu território, será discutido a seguir os aparatos legais que tratam dessa temática. As principais normas se encontram no quadro abaixo:

Quadro 1 - Legislação do Município de Beberibe que trata sobre os resíduos sólidos.

LEGISLAÇÃO	OBJETIVOS
<b>Lei Orgânica de 2009</b>	Lei Orgânica do Município de Beberibe
<b>Lei Municipal nº 1.122/2014</b>	Dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Beberibe
<b>Lei Municipal nº 1.164/2015</b>	Dispõe acerca do código sanitário de Beberibe
<b>Lei Municipal nº 1.221/2017</b>	Institui o Programa Recicla Beberibe
<b>Lei Complementar nº 31/2020</b>	Cria a Autarquia Municipal de Meio Ambiente do Município de Beberibe

Fonte: Elaboração Própria (2020).

### 3.3.1 Lei Orgânica do município de Beberibe

A Lei Orgânica do município de Beberibe, data de 25 de novembro de 2009. Essa lei é responsável por reger a vida política no município, tal qual determina o art. 29, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Nesse sentido, a referida norma possui cinco títulos, no qual, o primeiro trata sobre os princípios fundamentais, o segundo acerca dos poderes municipais, o terceiro diz respeito à Administração Pública Municipal, o quarto sobre a ordem econômica e social e o quinto aborda as disposições finais e transitórias.

É importante mencionar, que a norma traz como um dos seus princípios fundamentais, a preservação da natureza e seus recursos renováveis, no inciso IV, do art. 3 (BEBERIBE, 2009), demonstrando que o município se preocupou em incluir o meio ambiente em suas pautas. Além disso, outros artigos e incisos, como os que abordam sobre a economia e a política de desenvolvimento urbano, inserem a preocupação com a poluição e o desequilíbrio ambiental, prezando pela preservação do meio ambiente.

A Lei possui uma seção sobre o saneamento, no quarto título, determinando em seu art. 81-U que “Todos têm direito à vida em ambiente salubre, cuja promoção e preservação é dever do Poder Público e da coletividade” (BEBERIBE, 2009). Adiante, o art. 81-V, designa que o município com a colaboração do Estado, instituirá o Plano Municipal de Saneamento Ambiental, incluindo os resíduos, versando nos § 1º e 3º, o seguinte:

§ 1º O programa será orientado no sentido de garantir à população:

[...]

II - Serviços públicos de esgotamento sanitário: a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de esgotos sanitários, incluindo os efluentes industriais compatíveis, bem como de lodos e de outros resíduos do processo de tratamento, através de concessão municipal ou de empresa estatal do Município.

III - coleta, o transbordo e transporte, a triagem para fins de reuso ou reciclagem, o tratamento, inclusive por compostagem e a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, assemelhados e provenientes da limpeza pública; a varrição, a capina e a poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

VI - Utilização de água residuária para fins agrícolas, paisagismo e piscicultura, em conformidade com resoluções dos órgãos competentes;

[...]

§ 3º Cabe ao município desenvolver projetos associados aos serviços públicos de saneamento ambiental, que são aqueles desenvolvidos em caráter acessório ou correlato à prestação dos serviços, capazes de gerar benefícios sociais, ambientais ou econômicos adicionais, dentre eles:

[...]

c) o aproveitamento do lodo resultante de tratamento de água ou de esgoto sanitário;

d) o aproveitamento dos materiais integrantes dos resíduos sólidos por meio de reuso ou reciclagem;

e) O aproveitamento dos Gases de Efeito Estufa (GEEs) para programas de

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), visando à obtenção de crédito de carbono (BEBERIBE, 2009).

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde, o Art. 82-B da referida norma, estabelece que a “Lei ordinária regulamentará o tratamento e o destino do lixo hospitalar, compreendido como tal os resíduos das unidades de saúde, incluindo consultórios, farmácias e locais que usem aparelhos radioativos” (BEBERIBE, 2009).

Ainda, dentro do quarto título, há um capítulo sobre o meio ambiente, que determina, entre outras coisas, em seu art. 88, que o município deve preservar e restaurar os processos ecológicos, a fauna e a flora, estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, bem como garantir a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção, a preservação e a conservação do meio ambiente (BEBERIBE, 2009).

Ademais, os artigos 90 e 91 desta norma estabelece que o Poder Executivo Municipal estimulará o uso de sacolas de papel e sacolas não-descartáveis, no município, por meio de campanhas de conscientização, além de estimular um centro de reciclagem de lixo, incentivando as empresas através da isenção parcial de impostos (BEBERIBE, 2009).

### ***3.3.2 Política Ambiental do município de Beberibe***

A Lei municipal nº 1.122, de 11 de fevereiro de 2014, dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Beberibe e dá outras providências. O art. 1º determina:

Art. 1º - A Política Ambiental para o Município de BEBERIBE, prevista na Lei Orgânica do Município, tem por pressupostos assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à comunidade o dever de defender e preservar o meio ambiente para o benefício da presente e futuras gerações (BEBERIBE, 2014).

Acerca dos resíduos sólidos, a Política Ambiental do município dispôs duas seções exclusivas, na qual uma trata sobre os resíduos em geral e a outra é específica a respeito dos resíduos industriais e dos serviços de transporte. Mas, a princípio, é relevante destacar alguns incisos do art. 3º, sobre a temática, que tratam da competência municipal relativa à criação de instrumentos e mecanismos que assegurem a eficácia de programas e projetos ambientais.

Primeiramente, o inciso III, do referido artigo, determina que o município deve elaborar cadastro e inventário, contendo informações da geração, características, quantidade e

disposição final dos resíduos industriais (BEBERIBE, 2014), configurando-se um recurso imprescindível para obtenção de dados, além de proporcionar a comparação dos mesmos. No inciso XV, é apontado que o município deve, entre outras coisas, assegurar a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e a incineração para resíduos hospitalares (BEBERIBE, 2014). Ainda no inciso XVIII, alínea c, é dever do município elaborar cadastros ambientais dos resíduos perigosos e suas fontes de poluição (BEBERIBE, 2014).

O parágrafo único do art. 25, da norma, proíbe a disposição final direta no solo de substâncias ou resíduos radioativos, perigosos e que contenham metais pesados. Adiante, a seção II, do capítulo I, vai elencar diversos artigos acerca do tema, porém serão listados aqui aqueles mais relevantes à pesquisa. O art. 32, cita os princípios e os objetivos da gestão de resíduos sólidos. São eles:

Art. 32 [...]

- I - preservar a saúde pública;
- II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente;
- III - disciplinar o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- IV - gerar benefícios sociais e econômicos;
- V - minimizar a geração de resíduos;
- VI - a reutilização;
- VII - a reciclagem;
- VIII - tratamento;
- IX - a disposição final;
- X - a responsabilidade dos geradores no gerenciamento dos seus resíduos sólidos;
- XI - a responsabilização pós consumo do fabricante e/ou importador pelos produtos e respectivas embalagens ofertadas ao consumidor final;
- XII - desenvolvimento de programas de capacitação, técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos;
- XIII - preferência nas compras governamentais de produtos compatíveis com os princípios e fundamentos desta lei (BEBERIBE, 2014).

Posteriormente, o art. 33, aponta que os programas desenvolvidos pelo município devem estimular:

Art. 33 [...]

- I - a não geração e a minimização de resíduos;
- II - a reutilização e a reciclagem de resíduos;
- III - as mudanças de padrão de produção e de consumo;
- IV - a universalização do acesso da população aos serviços de limpeza pública e urbana;
- V - a coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final, ambientalmente, adequados de resíduos;
- VI - a recuperação ou revitalização de áreas degradadas em decorrência a disposição inadequada de resíduos (BEBERIBE, 2014).

O art. 36 desta lei, estabelece que o solo e subsolo só poderão ser utilizados como destino final de resíduos quando a disposição for executada de forma tecnicamente adequada e

não ofereça risco de poluição, sendo proibida a simples descarga, a disposição, o enterramento ou injeção sem autorização prévia em qualquer parte do município (BEBERIBE, 2014).

No art. 38, é especificada a responsabilidade dos geradores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, pela manipulação, acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição final, desativação de fontes geradoras e recuperação dos locais contaminados de resíduos (BEBERIBE, 2014). Em seguida, o art. 43 veta a catação em locais destinados aos aterros sanitários ou locais de acúmulo de lixo em geral e o art. 45, o descarte de substâncias pastosas, resíduos sólidos, poeira, esgotos, efluentes contaminados e outros materiais em corpos d'água naturais ou artificiais. A lei proíbe ainda, no art. 47, a incineração a céu aberto, abrindo exceção em caso de emergência sanitária, com autorização do órgão competente.

É previsto, no § 2º, do art. 49, a coleta diferenciada de resíduos para lixo doméstico, resíduos patogênicos e sépticos originários dos serviços de saúde, entulho procedente de obras de construção civil, poda de árvores de jardins, resto de feiras e mercados, restos de alimentos provenientes desses lugares, casas de pasto em geral, restaurantes, lanchonetes e afins, objetivando a redução da heterogeneidade dos resíduos (BEBERIBE, 2014).

A respeito da coleta seletiva, os artigos 50 e 52, determinam respectivamente, que o Poder Executivo manterá esse sistema e incentivará a realização de estudos, pesquisas, projetos e atividades que fomentem a reciclagem dos resíduos sólidos, junto com a iniciativa privada e as organizações da sociedade civil (BEBERIBE, 2014). Essas determinações são importantes, porque através da coleta seletiva é possível fornecer tratamento adequado aos resíduos e por meio da reciclagem, consegue-se aumentar a vida útil dos aterros sanitários, pois o volume final de resíduos é reduzido, além de gerar emprego e renda.

Além disso, em conformidade com a PNRS e tornando ainda mais restritivo, a Política Ambiental de Beberibe, proíbe em seu art. 54, as seguintes formas de utilização e destinação de resíduos:

Art. 54 [...]

I - lançamento "in natura" a céu aberto, em áreas urbanas e rurais;

II - queima a céu aberto;

III - lançamento em curso d'água, áreas erodidas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados e áreas sujeitas a inundação;

IV - lançamento em poços de visitas de redes de drenagem de água pluviais, esgotos, eletricidade e telefone, bueiros e semelhantes;

V - infiltração no solo sem tratamento prévio adequado e projeto aprovado pelo órgão ambiental competente;

VI - utilização do lixo "in natura" para alimentação de animais e adubação orgânica

(BEBERIBE, 2014).

Quanto à seção III, que aborda sobre os resíduos industriais e dos serviços de transporte, o art. 58 atribui à administração dos terminais de transporte e aeroportos o gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até sua disposição final (BEBERIBE, 2014). No art. 61, é proibido o depósito temporário ou permanente de rejeitos radioativos e perigosos em área urbana ou de expansão urbana, rural, áreas de preservação permanente e de reserva florestal (BEBERIBE, 2014).

Por fim, o art. 207, trata no geral, das infrações ambientais. Com relação aos resíduos sólidos, os incisos I, II e VIII indicam que a queima de lixo ao ar livre, disposição de resíduos em desacordo com a lei e a utilização do solo, áreas erodidas, poços e cacimbas e os corpos d'água como destino final de resíduos de uso doméstico são consideradas infrações, podendo sofrer diferentes penalidades.

### ***3.3.3 Código Sanitário do município de Beberibe***

A Lei municipal nº 1.164, de 27 de fevereiro de 2015, estabelece o Código Sanitário do município de Beberibe e dá outras providências. A norma trata, no capítulo IV, do título I, a respeito do acondicionamento, coleta, transporte e retenção dos resíduos provenientes de serviços de saúde e similares. No entanto, é algo bem geral e não aborda tão especificamente a responsabilidade dos gestores municipais pelo manejo dos resíduos dos serviços de saúde dos hospitais e postos de saúde públicos.

Os artigos 21, 22, 23 e 26, do referido capítulo, dispõe sobre o acondicionamento de resíduos infectantes, de materiais cortantes ou perfurantes, de líquidos pastosos e de resíduos sólidos ou semissólidos, respectivamente. O art. 29, evidencia que os resíduos de estabelecimentos de saúde, alimentação ou similares deverão ser recolhidos na fonte produtora e em intervalos regulares, através de uma coleta especial, definida de Limpeza Pública, devendo ser incinerados em local determinado pela Vigilância Sanitária (BEBERIBE, 2014). Consecutivamente, o art. 30, versa que nos estabelecimentos de saúde, as coletas internas dos resíduos infectantes especiais deverão seguir fluxograma planejado para não ser misturados com os comuns (BEBERIBE, 2014).

### ***3.3.4 Programa Recicla Beberibe***

A Lei municipal nº 1.221, institui o Programa Recicla Beberibe, visando garantir o beneficiamento do meio ambiente no ente em questão e dá outras providências. Com essa Lei, o município tem o objetivo de promover a coleta seletiva em residências, comércios, indústrias, instituições, órgãos públicos e privados, por meio de campanhas que orientem, conscientizem e incentivem os moradores da cidade a descartar corretamente o lixo, tendo em vista a preservação do meio ambiente e a fomentação da reciclagem (BEBERIBE, 2017).

O § 2º, do art. 2º, especifica os objetivos da coleta seletiva. São eles:

Art. 2º [...]

[...]

§ 2º [...]

I - incentivar a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem;

II - modificar atitudes e práticas pessoais, minimizando o esgotamento de recursos não reaproveitáveis

III - respeitar e zelar da comunidade, melhorando a qualidade de vida;

IV - conservar a vitalidade e a diversidade ;

V - promover a saúde pública e a qualidade do meio ambiente ;

VI - preservar e assegurar a utilização sustentável dos recursos naturais;

VII - reduzir a geração de resíduos sólidos e incentivar o consumo sustentável;

VIII - proporcionar a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental;

IX - compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos;

X - reconhecer o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de oportunidades de trabalho e distribuidor de renda;

XI - incentivar a indústria da reciclagem, fomentando o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.

Ainda no art. 2º, o § 10, atribui ao município a responsabilidade pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares, sendo os resíduos provenientes de atividades comerciais, industriais, prestação de serviços, entre outros de responsabilidade dos geradores (BEBERIBE, 2017). No art. 3º, é conferido aos proprietários e locatários de edificações residenciais, de estabelecimentos comerciais ou industriais, consumidores natos e geradores dos resíduos o dever de separar, acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos à coleta ou devolução (BEBERIBE, 2017).

O art. 7º da norma incumbe à administração municipal a implantação de pontos de apoio à coleta seletiva para recebimento dos resíduos sólidos coletados, dispondo no § 3º:

Art. 7º [...]

[...]

§ 3º - caberá ao município dar a destinação final correta dos resíduos recicláveis, iniciando o processo através da coleta seletiva dos resíduos recicláveis, prioritariamente mediante contratação de associação ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis [...] com a realização de campanhas permanentes de Educação Ambiental a toda população (BEBERIBE, 2017).

É previsto também no art. 9º, a coleta seletiva para resíduos eletrônicos e tecnológicos. Assim, no art. 13, são apresentados os objetivos da coleta seletiva desses resíduos, como a conscientização do consumidor sobre os riscos que o descarte incorreto desse tipo de produtos pode ocasionar ao meio ambiente e à saúde pública, a obtenção de benefícios socioeconômicos, a segurança e qualificação de profissionais, assegurar todas as etapas do manejo desses resíduos comercializados e utilizados no município e a cooperação social (BEBERIBE, 2017).

### ***3.3.5 Lei Complementar nº 31 que cria a Autarquia Municipal de Meio Ambiente***

A Autarquia Municipal de Meio Ambiente (AMABE) do município de Beberibe, foi instituída pela Lei Complementar nº 31, de 03 de agosto de 2020. A AMABE é responsável pelo controle, fiscalização e licenciamento ambiental em todo município, sendo encarregada entre outras coisas, por executar a política municipal de meio ambiente, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e preservar os recursos naturais no ente, promover o desenvolvimento sustentável, estabelecer o zoneamento ambiental, controlar fontes de poluição, incentivar a criação de unidades de conservação e realizar estudos e pesquisas na área para melhorar a qualidade ambiental (BEBERIBE, 2020).

No que diz respeito à temática dos resíduos sólidos, somente é incumbido a AMABE, no art. 3º, inciso XXI “executar uma política municipal de resíduos sólidos, incentivando sua redução, o reaproveitamento e a reciclagem, inclusive monitorando os aterros sanitários existentes” (BEBERIBE, 2020). À vista disso, quando essa Autarquia realmente funcionar, o município avançará muito, trazendo diversos benefícios ao meio ambiente e à população.

## **3.4 Resíduos Sólidos**

O item sobre resíduos sólidos, é indispensável para o conhecimento dos aspectos históricos de sua problemática, da definição e classificação, pois fornecem subsídios para a gestão e gerenciamento.

### ***3.4.1 Aspectos históricos***



A problemática dos resíduos sólidos acompanha a história da humanidade, principalmente quando o homem deixou de ser nômade, pois com o processo de fixação, aumentou-se as necessidades do ser humano e com isso, o mesmo passou a produzir materiais de barro, madeira, couro, metal, borracha, plástico, etc., propiciando o acúmulo de resíduos no meio ambiente (CENTENARO; DALLAGO; CENTENARO, 2012). Com o decorrer dos séculos, as cidades se desenvolveram e foram criadas algumas políticas sanitárias, mas a preocupação com os resíduos sólidos e ações para com esta questão só iniciou quando os mesmos passaram a ser uma ameaça à sociedade (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015).

De acordo com Wilson (2007), uma maior atenção foi dada aos resíduos após a Revolução Industrial (1770-1840), quando as paróquias de Londres começaram a oferecer franquias para a coleta de lixo em seus pátios. No entanto, a temática sobre os resíduos e assuntos ambientais só ganhou força realmente, a partir de movimentos ambientalistas que resultou no relatório Limites do Crescimento, produzido pelo grupo de estudo Clube de Roma em 1972 (BORGES; TACHIBANA, 2005) e quando a Organização das Nações Unidas (ONU) resolveu realizar conferências internacionais sobre o meio ambiente, contando com a participação de vários países.

Primeiramente, houve a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), ou Conferência de Estocolmo, como ficou conhecida, realizada na Suécia em 1972. A Conferência resultou em um documento, a Declaração de Estocolmo, que conta com 26 princípios, visando a preservação do meio ambiente, com o intuito de melhorar a vida humana. Essa Convenção-marco, ainda que motivada por questões ambientais, era centrada no bem-estar humano, mas foi considerada um importante passo para conscientização e legislação ambiental no âmbito internacional (HANDL, 2012).

Em 1983, a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED), com a finalidade de estabelecer a cooperação entre os países ricos e pobres acerca das questões ambientais (TRIPOLI, 2013). No ano de 1987, essa mesma comissão publicou o Relatório “Nosso Futuro Comum”, o qual foi definido o conceito de desenvolvimento sustentável. Neste relatório (1991, p. 46) é afirmado que “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”. Assim, os países deveriam se atentar às necessidades fundamentais para sobrevivência dos mais pobres e rever suas tecnologias e formas de organização social, com o propósito de minimizar os impactos ambientais.

Cinco anos depois, em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro a segunda reunião, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como ECO-92, Rio-92 ou Cúpula da Terra. A Conferência teve como resultado a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e três convenções, com força de lei internacional: a Convenção Quadro das Nações Unidas de Combate à Desertificação, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Além disso, foi lançada a Agenda 21, um instrumento de ação que contém metas para se alcançar o desenvolvimento sustentável no século XXI. Este documento aborda também a temática dos resíduos sólidos, onde no capítulo 21, é estabelecido “Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos” (ONU, 1992).

Em 2002, na cidade de Joanesburgo - África do Sul, foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS) ou Rio+10. O documento final, a Declaração de Joanesburgo sobre “Desenvolvimento Sustentável: Das nossas origens ao futuro”, não abordou sobre os resíduos. Porém, o plano de implementação da cúpula, conhecido como Plano de Joanesburgo, tratou sobre os mesmos, reforçando a Agenda 21, e estabelecendo que os países deveriam:

21. 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 [...] (ONU, 2002, p. 13).

O quarto encontro, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), ocorreu no ano de 2012, novamente na cidade do Rio de Janeiro e teve seu documento final denominado “O Futuro que Queremos”. Essa declaração foi importante para analisar a implementação de programas de ações voltados à sustentabilidade e renovar princípios tratados nos encontros anteriores. No âmbito dos resíduos é abordado no documento, no tópico 218, a importância de implementar a estratégia 3R (reduzir, reutilizar e reciclar), a recuperação energética dos resíduos e a execução de políticas, leis e regulamentos a nível nacional e local que colaborem para a gestão ambientalmente correta dos resíduos (ONU, 2012).

Em setembro de 2015, foi realizada a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, em Nova York, onde foram definidos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), como

parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável do planeta. Esses objetivos são responsáveis por orientar as políticas nacionais e englobam 17 temas: erradicação da pobreza, fome zero e agricultura sustentável, saúde e bem-estar, educação de qualidade, igualdade de gênero, água potável e saneamento, energia limpa e acessível, trabalho decente e crescimento econômico, indústria, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, ação contra a mudança do clima, vida na água, vida terrestre, paz, justiça e instituições eficazes e parcerias e meios de implementação desses objetivos.

A respeito do Brasil, o fortalecimento do pensamento ecológico foi caminhando aos poucos com a criação de algumas políticas ambientais. Pott e Estrela (2017) consideram que o ano de 1981 foi decisivo no país, pois foi estabelecida a Lei federal nº 6.938, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Na lei foi criado o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estipulando também vários instrumentos como o Zoneamento Ambiental, Licenciamento Ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais, entre outros (BRASIL, 1981; POTT; ESTRELA, 2017).

Em 1988, a Constituição Federal Brasileira foi modificada, assegurando aos brasileiros o direito a um meio ambiente saudável, incumbindo aos entes federativos o dever de proporcionar esse direito. Assim, foi incluído no 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. (BRASIL, 1988, art. 225).

Com relação aos resíduos sólidos, essa questão começou a ser relevante quando a CF concedeu autonomia aos municípios, atribuindo-lhes a responsabilidade pelo serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (SILVA; MATOS; FISCILETTI, 2017). Em 2002, foi concluída a Agenda 21 brasileira, com o objetivo de direcionar ações para se alcançar o desenvolvimento sustentável no país, onde a temática dos resíduos também foi tratada. Ademais, foram criados diversos decretos, resoluções, normas, portarias e leis, visando diretrizes para minimizar os problemas provenientes dos resíduos, e à proteção ambiental.

Portanto, percebe-se que todo o percurso do despertar para as questões ambientais foi importante, principalmente em relação às conferências, pois vários assuntos foram pautados em busca de uma consciência ecológica coletiva. Através desses encontros, os países passaram a buscar por soluções que reduzissem os impactos ambientais, objetivando alcançar o

desenvolvimento sustentável e assim garantir às futuras gerações o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

### **3.4.2 Conceito**

Existem diversas definições de resíduos sólidos na literatura e esses conceitos são essenciais para o entendimento e aplicação numa gestão ambientalmente adequada. Dentre essas definições, a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 10004/2004 e a PNRS, destacam-se, em termos de legislação brasileira que aborda essa temática.

Conforme a ABNT NBR 10004/2004, que trata sobre resíduos sólidos e sua classificação, os resíduos sólidos podem ser definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tomem 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).

A PNRS, em seu art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como:

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 tomem 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, 2010b).

Percebe-se que a definição da PNRS é mais ampla e inclui gases como parte integrante dos resíduos, acrescentando que os mesmos são provenientes das atividades humanas. Além disso, a lei também traz o conceito de rejeitos ou resíduos sólidos inservíveis que são aqueles não mais passíveis de tratamento, reutilização e recuperação, devendo ser disposto em local ambientalmente adequado (BRASIL, 2010b). No entanto, para Sirvinskas (2018), o conceito de resíduos como material inservível, é considerado relativo, uma vez que, com o avanço da indústria da reciclagem, um resíduo pode ser útil para uma pessoa e simultaneamente inútil para outras.

Ainda, de acordo com Lisbinski *et al.* (2020, p. 11): “Entende-se como resíduos sólidos aqueles de origem comercial, domiciliar, de organização pública e outros que se não tiverem uma destinação correta, causam problemas sociais e ambientais”. Ademais, podemos ainda definir resíduos sólidos como todo material descartado que não é mais útil para o objetivo no qual foi desenvolvido, podendo ser reutilizado e introduzido no ciclo de produção de outros materiais ou reintroduzido na cadeia natural de seu ciclo de vida.

É importante ressaltar o quanto a PNRS é imprescindível para tornar viável a ideia do reaproveitamento dos resíduos sólidos, quer seja como matéria-prima de um novo produto ou processo e até mesmo na minimização de fontes incorretas de disposição final. Dessa forma, os instrumentos como coleta seletiva, logística reversa e o incentivo à criação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis são fundamentais para o desenvolvimento de métodos de gestão que incluam o reaproveitamento de resíduos e evitem danos ao meio ambiente.

### 3.4.3 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos podem ser classificados de múltiplas formas, de acordo com as condições e composição de cada material, seja por sua origem, periculosidade e até por suas características físicas, químicas e biológicas. Aqui será considerada a classificação da ABNT NBR 10004/2004 e da PNRS, tendo como objetivo auxiliar o adequado gerenciamento dos resíduos.

A ABNT NBR 10004/2004 determina as normas de classificação de acordo com as atividades que deram origem ao resíduo, levando em conta matérias-primas, insumos e processo de produção, e suas características, conforme o potencial de contaminação ao meio ambiente e à saúde pública. Dessa forma, os resíduos são classificados em dois grupos de acordo com seu grau de periculosidade, apresentando várias características, especificadas no quadro abaixo.

Quadro 2- Classificação ABNT NBR 10004/2004 dos resíduos sólidos quanto à periculosidade.

CLASSIFICAÇÃO	PERICULOSIDADE	CARACTERÍSTICAS
Resíduos Classe I	Perigosos	Inflamáveis, corrosivos, reativos tóxicos, patogênicos

<b>Resíduos Classe II</b>	Não perigosos	
- Classe IIA	- Não inertes	- Biodegradáveis, solúveis em água e combustíveis;
- Classe IIB	- Inertes	- Não se apresentam solúveis em quantidades superiores aos de potabilidade da água.

Fonte: Elaboração própria, com base em informações da ABNT NBR 10004 (2004).

A PNRS em seu art. 13, também fixou dois critérios de classificação dos resíduos: quanto à origem e à periculosidade. A classificação quanto à origem é subdividida em onze grupos, apresentada no quadro a seguir.

Quadro 3 - Classificação PNRS dos resíduos sólidos quanto à origem.

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

Fonte: Elaboração própria, com base em informações da PNRS (BRASIL, 2010b).

A respeito da periculosidade, são duas classes de resíduos - perigosos e não perigosos - que dependendo das características, determinam se o material apresenta risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 4 - Classificação PNRS dos resíduos sólidos quanto à periculosidade.

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

Fonte: Elaboração própria, com base em informações da PNRS (BRASIL, 2010b).

Considerando a classificação da PNRS, os resíduos mais gerados nos municípios são os resíduos sólidos urbanos, os de estabelecimentos comerciais, que podem ser introduzidos na gestão dos resíduos do município se não forem considerados perigosos, os Resíduos da Construção Civil (RCC), no qual são de responsabilidade dos geradores e os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS). Sobre este último, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, é que dispõe sobre o tratamento e a disposição final.

De acordo com essa resolução os RSS são: “[...] todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal [...]” (BRASIL, 2005) e são provenientes de hospitais, clínicas veterinárias, postos de saúde, consultórios odontológicos, farmácias, entre outros, sendo que os municípios são responsáveis pela gestão no caso de hospitais públicos e postos de saúde municipais (BRASIL, 2005). No caso de clínicas privadas, essas são responsáveis por todo gerenciamento, além da elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS).

Dessa maneira, o manejo dos RSS também pode ser incluído na gestão municipal, mas necessita de atenção redobrada em todas as fases do manejo (acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final), por oferecerem riscos de contaminação biológica, química e radiológica. Conforme Fröhlich (2016), os RSS podem disseminar doenças aos profissionais de saúde e contaminar solos, lençol freático e águas superficiais. Além disso, o

descarte incorreto também põe em risco os profissionais de limpeza urbana e os catadores de materiais recicláveis.

Portanto, percebe-se que os municípios são geradores de diversos tipos de resíduos, oriundos de diferentes atividades antrópicas. É notório através dessas classificações o quanto é importante entender e estudar os resíduos para melhorar sua gestão, tornando-a eficaz.

### **3.5 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

Em razão dos impactos negativos que os resíduos sólidos causam na sociedade, há necessidade da adoção de medidas que tornem sua administração ambientalmente adequada, economicamente viável e socialmente justa, visando o controle, desde a geração até sua disposição final. Por conta disso, a PNRS prevê que a gestão dos resíduos seja de forma integrada, objetivando buscar soluções e alcançar a sustentabilidade.

Nesse sentido, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida pela PNRS, art. 3º e inciso XI, como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”. Observa-se que é um conceito abrangente, com a finalidade de direcionar os governantes na tomada de decisões em suas ações.

De modo geral, a PNRS concede papel de destaque aos municípios, no que tange a implantação de métodos e práticas referente à gestão, evidenciando em seu art. 10, que é competência dos mesmos a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu território (BRASIL, 2010b). Esses métodos integram a fixação de metas a serem alcançadas a nível local, a elaboração de projetos e alternativas que se destinam à resolução de impasses ambientais.

É importante ressaltar que a Constituição Federal de 1988, em seu art. 24, aponta no inciso VI, que 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). Isso quer dizer que uma gestão e gerenciamento eficiente dos resíduos está ligada intrinsecamente à proteção dos recursos naturais. Além disso, o art. 30, inciso V, também versa acerca da competência dos municípios, que é “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local” (BRASIL, 1988). Desse modo, a gestão e gerenciamento dos resíduos está incluída nos serviços públicos de interesse local apontados acima.



A PERS do Ceará também em seu art. 10, incumbe aos municípios a gestão integrada de seus resíduos sólidos, atribuindo ainda no art. 11, que os municípios devem:

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).

Sendo assim, um dos mecanismos mais relevantes para a gestão integrada dos resíduos sólidos é a educação ambiental. Por isso, deve ser incorporada às ações governamentais, pois incita novos hábitos à sociedade, contribuindo com a redução de problemas ambientais. Tanto que a PNRS a inseriu como um de seus instrumentos. A Lei federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999). Conforme Yoshida (2012), a PNRS deve atuar juntamente com a PNEA, a fim de alcançar uma gestão participativa. Ademais, a importância da educação ambiental na gestão integrada dos resíduos sólidos é também fortalecida pelo Decreto 7.404/2010 que regulamenta a PNRS. O art. 77, institui que:

Art. 77 - A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Assim, para se alcançar esses objetivos, o § 1º do mesmo artigo, determina que é dever do poder público:

§ 1º [...]

I - incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;

II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;

III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;

IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;

V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por

organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;

VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;

VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e

VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Não só a educação ambiental, mas também diversos outros instrumentos devem fazer parte das ações de gestão integrada dos resíduos dos municípios, como por exemplo, a coleta seletiva, a logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, a elaboração e execução do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos (PMGIRS), entre outros. A aplicação desses instrumentos seria, então, o caminho para o alcance de uma gestão eficiente.

Além disso, a PNRS, como uma forma de melhorar e fortalecer a gestão integrada de resíduos, prevê diferentes atribuições aos entes da federação. A nível nacional, cabe a União repassar recursos financeiros, determinar normas, elaborar o Plano Nacional, entre outros. Já os estados devem apoiar a formação de consórcios intermunicipais, estabelecer metas e objetivos e elaborar o Plano Estadual. Por fim, os municípios são responsáveis pelo manejo, os serviços de limpeza urbana, campanhas educativas, a implementação do sistema de coleta seletiva, bem como elaborar o PMGIRS (BRASIL, 2010b).

Sobre o PMGIRS, a PNRS encontrou neles uma maneira de orientar os gestores, designando em seu art. 18 que a elaboração do mesmo é requisito para que os municípios e o Distrito Federal tenham acesso aos recursos da União. Monterosso (2016, p. 25) afirma que:

[...] os PMGIRS são uma ferramenta indispensável no manejo e na gestão dos resíduos sólidos no município. Além de promoverem um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados, eles contemplam possibilidades de implantação de soluções integradas para os diversos tipos de resíduos gerados. Também avançam na questão de estímulo a programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, além de prever a inserção dos catadores em várias etapas do processo de manejo dos resíduos (MONTEROSSO, 2016, p. 25).

Os municípios que optarem por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos, podem ser dispensados de tal Plano, desde que o Plano Regional ou Intermunicipal contemple o conteúdo mínimo descrito pela PNRS e PERS. É essencial destacar que o Estado do Ceará elaborou em 2018, um Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

(PRGIRS) para a Região do Litoral Leste, no qual o município de Beberibe é participante. Os objetivos desse Plano, é incentivar a implementação da coleta seletiva, estimular a adoção de consórcios, a logística reversa, inclusão de catadores, compostagem, educação ambiental, eliminar e recuperar áreas degradadas pelos lixões, capacitar profissionais e a destinação adequada dos resíduos (SEMA, 2018a).

A PNRS estabelece ainda uma ordem de prioridade a ser seguida na gestão e gerenciamento, no qual os municípios têm o dever de prezar pela não geração, redução (isso envolve o consumo e a produção), reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e, quando não houverem alternativas viáveis, a disposição final adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). Para Yoshida (2012), essa hierarquia trouxe inovações, pois introduziu a não geração em primeiro lugar, antes da política dos 3R's (redução, reutilização e reciclagem) e o conceito restritivo de rejeitos.

Os benefícios dessa hierarquia é que impulsiona novos hábitos de consumo, diminuindo a produção de resíduos gerados e o volume que é encaminhado aos aterros sanitários, prolongando assim a vida útil desses locais. Sabe-se que a maioria dos resíduos sólidos são enviados aos locais de disposição final sem antes passarem por outros tratamentos, ou sem levar em consideração seu valor econômico. Dessa forma, a administração municipal ao colocar essa ordem em prática estaria seguindo os passos necessários para uma gestão e gerenciamento participativo, inovador e que preza por um meio ambiente saudável para as presentes e futuras gerações.

Outro ponto importante é com relação a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis no processo de gestão e gerenciamento. A catação de materiais recicláveis propicia a redução de resíduos que vão para aterros e lixões e fomenta a reciclagem. Além disso, a PNRS insere como um de seus instrumentos o estímulo ao desenvolvimento de cooperativas, incluindo inclusive, que a adoção do sistema de coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores, prioriza os municípios no acesso aos recursos da União (BRASIL, 2010b).

Entretanto, esse trabalho ainda é pouco reconhecido na sociedade, mas a tarefa executada por esses profissionais é essencial para o que estabelece a PNRS, no que diz respeito à logística reversa, colaborando também para o reaproveitamento de resíduos (PEDROSO *et al.*, 2017). Segundo Nascimento (2018), apenas a criação de normas não é suficiente para a desmarginalização dos catadores, é preciso que o Poder Público juntamente com a sociedade direcione ações que os inclua no processo de gerenciamento, viabilizando a regularização de suas atividades.

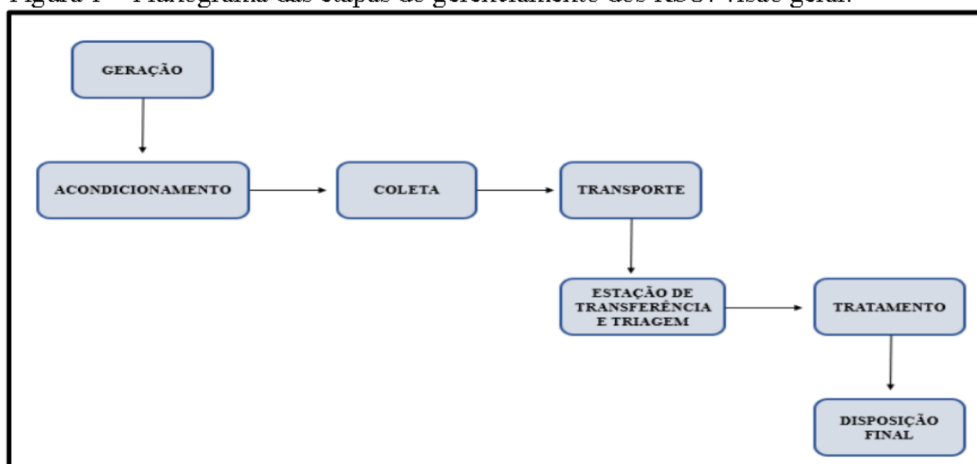
De acordo com Berticelli, Pandolfo e Korf (2017), a gestão de resíduos é estruturada em elementos funcionais que caracterizam as etapas de gerenciamento. A PNRS aponta, no art. 3º, inciso X, que essas etapas englobam a coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). Assim, podemos definir, conforme Soares (2004, p. 26), que o gerenciamento de resíduos consiste:

[...] na interligação das ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento dos diferentes órgãos da administração pública no âmbito das ações de limpeza pública, bem como em articulá-las com as demais políticas públicas setoriais que possam estar associadas à questão dos resíduos, sejam elas na área social, ambiental, de saúde, de planejamento urbano, etc. (SOARES, 2004, p. 26).

Para Monteiro *et al.* (2001), o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos aumenta a qualidade de vida da população e proporciona a limpeza da cidade, e deve ser executado levando em conta o volume, tipos e características dos resíduos e das fontes de produção, os atributos culturais e socioeconômicos dos indivíduos e particularidades locais como demografia, clima e o meio urbano. Ainda, segundo o mesmo autor, é importante que o modelo de gestão facilite a participação da população no processo de limpeza urbana, objetivando a conscientização e o conhecimento das várias atividades que são executadas no sistema, bem como dos custos para sua operação.

Na figura 1, estão descritas as etapas de forma geral, do gerenciamento dos RSU, que compõem o sistema de limpeza urbana.

Figura 1 – Fluxograma das etapas do gerenciamento dos RSU: visão geral.



Fonte: Adaptado de ProteGEEr (2018).

Conforme Monteiro *et al.* (2001), esses serviços de limpeza urbana podem ser

administrados diretamente pelo município, por empresas públicas ou de economia mista, ou serem objeto de concessão e terceirização junto à iniciativa privada, incluindo até mesmo o consórcio como outra possibilidade, principalmente para a solução de problemas relativos à destinação final dos resíduos.

Convém salientar que a maioria dos municípios, principalmente os de pequeno porte, realizam apenas atividades básicas de gerenciamento, como a limpeza de vias públicas, a coleta, transporte e disposição final, sendo que muitas vezes essa disposição ocorre de forma ambientalmente inadequada. Outro ponto, é o fato de a questão dos resíduos sólidos ainda ser menosprezada por diversos setores da sociedade, que têm uma visão limitada e/ou fingem não enxergar a problemática que os resíduos causam. Tanto que a maioria dos cidadãos sequer destinam seus resíduos de forma adequada, colaborando para uma má gestão em suas cidades.

Em suma, a gestão integrada dos resíduos sólidos configura-se uma tarefa complexa e de difícil implementação, representando um desafio gradativo para a administração pública. E isso acontece devido a quantidade de resíduos gerados, sua composição, o crescimento dos espaços urbanos e da população, a ausência de autonomia, recursos e conhecimentos técnicos, a falta de tecnologias próprias e de informações sobre o tema, a desvalorização das questões ambientais, as crises econômicas, a corrupção, a obsolescência programada dos produtos e o não cumprimento dos cidadãos com seus deveres (GUADAGNIN; SELAU; CADORIN, 2018; BERTICELLI; PANDOLFO; KORF, 2016; ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Além disso, as soluções referentes aos resíduos têm ocorrido de forma desarticulada, dificultando uma visão holística dos problemas, repercutindo em políticas públicas incoerentes (DIAS, 2012). Por isso, conforme o Programa Cidades Sustentáveis (2013), o percurso para se atingir a maneira adequada de lidar com os resíduos é edificando um sistema integrado, participativo, com responsabilidade compartilhada, definindo propósitos e parâmetros para a supervisão e revisão, e formas que incentivam a não geração, a redução e qualifique os resíduos como materiais que podem ser reutilizados e reciclados, sobrando como rejeito somente o que não puder ser realmente aproveitado.

Portanto, é fundamental que cada município planeje suas ações de forma articulada, não prezando somente por atividades pontuais de gerenciamento. Nesse sentido, o próximo tópico tem o intuito de expor os conceitos das etapas mais executadas pelos municípios, sendo elas: a geração, o acondicionamento, a coleta, o transporte e a destinação e disposição final.

### ***3.5.1 Geração, Acondicionamento, Coleta e Transporte dos resíduos sólidos***

A geração de resíduos sólidos é decorrente de fatores econômicos, comportamentais e referente ao crescimento da população e sua aglomeração em zonas urbanas (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012). De acordo com Magalhães (2008), a quantidade de resíduos gerados numa população tende a ser variável e está sujeita a diversos aspectos, como renda e hábitos de consumo da comunidade, as atividades econômicas, a época do ano, deslocamentos em períodos de férias e fins de semanas e a escolha do tipo de recipiente para armazenar os resíduos, que atualmente, tende a ser os descartáveis.

Dados da Abrelpe (2020), entre 2010 e 2019, sustentam que a geração de RSU no Brasil teve um aumento de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano. Isso evidencia o quanto é necessário que haja uma mudança no padrão de consumo da sociedade brasileira e que o Poder Público deve incentivar a utilização de produtos sustentáveis e a não geração de resíduos.

Cabe pôr em evidência que a não geração aparece na ordem hierárquica a ser priorizada na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, especificada pela PNRS. Para Machado (2013, p. 645) “essa prioridade não é somente uma escolha técnica ou uma opção moral; é uma obrigação legal”. Assim, os municípios devem incluir em seus Planos, ações que visam a não geração e outros métodos como a reciclagem e a reutilização buscando reduzir os impactos negativos dos resíduos sólidos.

O acondicionamento dos resíduos, por sua vez, é um passo bastante importante, pois prepara-os para as próximas etapas. Conforme 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”. Além disso, a população tem participação primordial nessa operação para que a coleta seja executada com qualidade.

Monteiro *et al.* (2001), destacam a importância do acondicionamento adequado, que é impedir acidentes e a proliferação de vetores de doenças, minimizar maus odores e o impacto visual, diminuir a heterogeneidade e colaborar com a coleta. Acrescenta ainda que os recipientes devem ser escolhidos em função das características dos resíduos, da quantidade gerada, tipo de residência, periodicidade da coleta e os custos.

Para os resíduos caracterizados como domiciliar, o acondicionamento deve ser realizado em vasilhames, sacos plásticos ou recipientes herméticos, padronizados pela ABNT e possuírem características, como ter alças, tampa, ser de ferro ou plástico rígido, não apresentar bordas cortantes e capacidade de acordo com o volume da coleta (SANTAELLA *et al.*, 2014). Entretanto, nas cidades brasileiras os recipientes mais usados pela população são as caixas de papelão, sacos plásticos, latas e baldes, caixotes de madeira, tambores de pneus velhos, entre

outros (MONTEIRO *et al.*, 2001; MAGALHÃES, 2008).

Alencar (2009), considera que a implantação de condicionadores apropriados no Brasil, é algo complexo devido aos preços dos recipientes que são inacessíveis para a maioria da população. O mesmo autor aponta que na Região Nordeste, especificamente no semiárido nordestino, é habitual a utilização de coletores feitos de pneus usados, sendo uma opção aceitável, o qual proporciona renda para a população mais pobre, além de ser um meio de aproveitamento de resíduos.

Porém, apesar de existirem diversos meios de acondicionamento, que vão desde formas padronizadas a livres, ainda é comum o surgimento de pontos irregulares de acumulação de resíduos, que ficam expostos a céu aberto e até mesmo espalhados em logradouros. Portanto, é preciso que haja uma maior sensibilização e entendimento por parte dos cidadãos, de que o acondicionamento é de sua responsabilidade, e por parte da administração municipal que deve direcionar esforços para a fiscalização. Ambos com o propósito de amenizar os problemas relativos à limpeza pública.

A respeito da coleta, esta significa a etapa em que o lixo acondicionado por seu responsável é recolhido através de transporte apropriado e encaminhado para transferência, tratamento ou à disposição final (MONTEIRO *et al.*, 2001). É importante que haja a definição dos dias e horários que irá ocorrer a coleta, para que as pessoas se acostumem a dispor os recipientes em frente aos seus imóveis na data e horário determinados evitando que os resíduos fiquem acumulados na rua (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Zveibil *et al.*, 2005, consideram que a escolha da frequência de coleta depende de alguns aspectos, como: o tipo de resíduo, fatores climáticos, os materiais e trabalhadores disponíveis e a capacidade de armazenamento do lixo pelo cidadão. Além disso, os altos custos também são um dos motivos que determina a periodicidade da coleta, pois quanto maior a frequência mais recursos devem ser disponibilizados (VILHENA, 2018).

De acordo com Vilhena (2018), as coletas podem acontecer diariamente, exceto aos domingos e feriados, ou em dias intercalados, sendo que nos locais onde são gerados muito resíduo, como por exemplo, comércio, praias, calçadões e áreas de pedestres, a frequência deve ser no mínimo diária, para não haver o amontoamento de lixo. Após a coleta é necessário que seja realizada a varrição para recolher os resíduos dispersos durante a operação (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A escolha do horário para a coleta dos resíduos deve ser estipulada de modo que não perturbe a população, tornando-se viável decidir se a coleta será diurna ou noturna (ZVEIBIL *et al.*, 2005). A coleta diurna apresenta benefícios como menor custo e melhor

fiscalização do serviço; já a noturna é recomendada para áreas comerciais e turísticas, não atrapalha o trânsito e não causa impacto visual às pessoas, no entanto, é inconveniente por causar barulho (ZVEIBIL *et al.*, 2005).

Santaella *et al.* (2014), afirmam que a coleta dos resíduos pode suceder de quatro formas: coleta regular que é a realizada pela prefeitura ou prestadora de serviço, no qual são coletados resíduos domiciliares, comerciais e de indústria de pequeno porte; coleta especial para os resíduos patogênicos, animais mortos, varrição, podas de árvores, móveis, entulhos, etc.; coleta particular, o qual é de responsabilidade do gerador e da prefeitura de fiscalizar, feita em obras públicas e privadas, estabelecimentos industriais, agropecuários, entre outros; e coleta seletiva que tem por objetivo recolher os resíduos separados na fonte geradora, estando relacionada a reciclagem.

Ademais, é importante citar a coleta realizada pelos catadores de materiais recicláveis, que contribuem para a diminuição da quantidade de materiais que seriam destinados para aterros ou lixões, diminuindo o tempo de operação desses locais ou causando impactos à população e ao meio ambiente. Daí a importância de os cidadãos aderirem a separação entre resíduos sólidos secos e úmidos em suas residências para facilitar o trabalho dos catadores.

Em relação ao transporte de resíduos, esta etapa é realizada por veículos coletores. Para a escolha do veículo coletor deve-se levar em conta, de acordo com Soares (2004, p.37): “o tipo e quantidade de resíduos sólidos, os custos dos equipamentos, as condições e custos de operação e manutenção e outras condições locais, como a mão-de-obra, as características das vias e as densidades populacionais e de tráfego”. Além disso, o veículo utilizado para coleta de resíduos domiciliares tem de apresentar algumas características, como: não possibilitar que o lixo ou chorume transborde, possuir uma boa compactação, ter altura que não causem tanto esforço aos trabalhadores, permitir o despejo conjunto de pelo menos dois recipientes e dispor de carregamento traseiro (MONTEIRO *et al.* 2001).

Conforme Monteiro *et al.* (2001), o veículo para a coleta de resíduos domiciliares podem ser os do tipo compactador e sem compactação. Os veículos compactadores possuem muitas vantagens como o transporte de maior quantidade de lixo, por isso são indicados para municípios com maior densidade populacional, facilidade no manuseio, menos exposição de resíduos o que elimina inconvenientes sanitários, e conferem maior produtividade aos trabalhadores devido à baixa altura de carregamento, mas apresentam altos custos e difícil manutenção (ZVEIBIL *et al.*, 2005).

Os veículos sem compactação podem ser do tipo Basculante Convencional, no qual dispõe de carroceria aberta e podem ser utilizados também para outros serviços municipais,



porém como os resíduos ficam expostos, correm os riscos de se espalharem devido ação do vento (ZVEIBIL *et al.*, 2005). Outro tipo são os chamados Baú ou Prefeitura que possuem a carroceria fechada, sendo comumente empregados em comunidades com baixa densidade demográfica e em locais íngremes; detêm baixo custo de obtenção e manutenção e acondicionam bem os resíduos, contudo os trabalhadores necessitam fazer um maior esforço, por causa da altura da borda da caçamba (MONTEIRO *et al.* 2001; ZVEIBIL *et al.*, 2005).

De modo geral, as etapas de gerenciamento apresentam essas características. É fato que vários fatores influenciam se elas irão ser bem sucedidas ou não. Porém, cabe aos municípios se empenharem na busca de procedimentos que fomentem a realização de estudos, a cooperação consorciada, a responsabilidade compartilhada, entre outros, visando soluções que viabilizem o manejo adequado dos resíduos sólidos.

### ***3.5.2 Destinação e Disposição Final***

O grande desafio referente à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito municipal é, especialmente, com relação à destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos. E isso decorre, entre outras coisas, da ausência de conhecimentos e repasses do governo, tornando-se cada vez mais difícil a consolidação de ações que melhorem a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Por esse motivo, essa questão merece atenção e deve ser alvo de preocupação, pois a forma como os municípios lidam seus resíduos está ligada intrinsecamente à proteção da saúde pública e da qualidade ambiental. Tanto que a PNRS em seu art. 47, proíbe a destinação e disposição final dos resíduos e rejeitos em corpos hídricos, praias, a céu aberto e a queima a céu aberto ou em recipientes (BRASIL, 2010b).

A PNRS em seu art. 3, inciso VII, considera destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos aquela que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético e a disposição final (BRASIL, 2010b). Dessa maneira, a destinação condiz também a uma forma de tratamento, definido por Monteiro *et al.* (2001, p. 119), como “uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável”.

Segundo Santaella *et al.* (2014), os principais processos de destinação ou tratamento dos resíduos sólidos são a compostagem, pirólise, vermicompostagem e incineração, e a escolha

por um deles depende do tipo de resíduo, disponibilidade de área e o custo do tratamento. Monteiro *et al.* (2001) acrescentam, além dos citados acima a reciclagem e que as vantagens e desvantagens dos processos devem ser avaliadas. Para todos os efeitos, nesta pesquisa serão abordados os tipos mais comuns: a compostagem e a incineração.

A compostagem pode ser definida, de acordo com Teixeira *et al.* (2004, p. 2), como “um processo de decomposição da matéria orgânica pela ação de fungos, bactérias e outros micro-organismos, que agindo em ambiente aeróbio, na presença da água, transformam matéria orgânica em composto orgânico (húmus)”. Conforme Santaella *et al.* (2014), as principais vantagens desse tipo de tratamento são: a utilização da matéria orgânica e do composto orgânico para agricultura, redução do volume (cerca de 50%) dos resíduos destinados ao aterro sanitário e a segurança ambiental do processo. Já as desvantagens são: os custos do tratamento, necessidade de aterro sanitário para o material inorgânico e o estabelecimento de um mercado para a comercialização do húmus (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Por sua vez, a incineração consiste na queima dos resíduos sólidos, onde os materiais a base de carbono são decompostos, resultando em cinzas (MONTEIRO *et al.* 2001). Jucá (2014) traz uma definição mais completa destacando que a incineração é um processo de queima em alta temperatura (acima de 800 °C), onde os resíduos são decompostos em três fases: uma sólida inerte (cinzas ou escórias), uma gasosa e uma líquida, sendo que os gases provenientes da combustão - o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), oxigênio (O<sub>2</sub>), nitrogênio (N<sub>2</sub>) e materiais particulados - devem ser tratados antes de sua emissão para a atmosfera.

As vantagens desse tipo de tratamento englobam a redução do volume dos resíduos e a necessidade de menor área para instalação, podendo localizar-se próximo a centros urbanos; e as desvantagens incluem elevados custos de instalação, operação e manutenção, a poluição atmosférica resultante dos gases e a necessidade de um aterro sanitário para dispor as cinzas (SANTAELLA *et al.*, 2014).

A respeito da disposição final ambientalmente adequada, a PNRS fez questão de trazer também seu conceito, uma vez que é comumente confundida com a destinação final. Então, em seu art. 3, inciso VIII, define-se disposição final ambientalmente adequada como: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010b). Ademais, é relevante destacar que os resíduos só devem ser encaminhados para disposição final quando não for possível tratamento, reaproveitamento e recuperação.

Apesar da PNRS apontar os aterros sanitários como forma de disposição final ambientalmente correta, ainda são observadas unidades inadequadas como lixões e aterros controlados em todas as regiões do Brasil, gerando diversos impactos negativos. Dados da Abrelpe (2020), demonstram que dos RSU coletados no Brasil no ano de 2019, pouco mais de 43 milhões de toneladas, correspondentes a 59,5%, receberam destinação ambientalmente adequada em aterros sanitários, à medida que mais de 29 milhões de toneladas de RSU, que representa 40,5%, do total coletado tiveram destino inadequado, como lixões e aterros controlados. Assim, os métodos mais conhecidos de disposição final dos rejeitos são os lixões a céu aberto, aterros controlados e aterros sanitários (SANTAELLA *et al.* 2014).

De acordo com Vilhena (2018, p. 243), os lixões são “uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública”. Atualmente, esse método ainda é bastante utilizado, apesar de ser proibido pela PNRS. Segundo a Abrelpe (2020), em 2019, cerca de 12,7 (17,5%) milhões de toneladas de RSU foram dispostas em lixões. Além disso, por apresentarem custos reduzidos para operação, manutenção e controle, acabam sendo a escolha de muitos municípios, em consequência da falta de recursos financeiros, como é o caso do município de Beberibe.

O aterro controlado é uma técnica de disposição melhor que a do lixão e de qualidade inferior ao aterro sanitário, configurando-se imprópria. É definido como:

[...] técnica inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que oferece riscos à saúde pública e ao meio ambiente, em que os resíduos são dispostos no solo, sem impermeabilização prévia, em depressões ou escavações e são recobertos com camada de solo. Além da falta de impermeabilização, no aterro controlado não há extravasores para gases, nem captação do chorume produzido (SANTAELLA *et al.*, 2014, p. 26).

É importante ressaltar que os lixões e os aterros controlados são responsáveis por causarem problemas ambientais e de saúde pública, mesmo depois de desativados. Dessa maneira, acarretam a proliferação de vetores de doenças e maus odores, e o chorume produzido pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo polui o solo, as águas superficiais e subterrâneas (VILHENA, 2018). Outro fator preocupante, são os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica e da queima proposital ou acidental dos resíduos, como por exemplo, o gás sulfídrico e o metano que provocam a poluição atmosférica, o aquecimento global e doenças respiratórias (SANTOS, 2015; SANTAELLA *et al.*, 2014).

Além disso, os resíduos que não são dispostos corretamente acabam atingindo o ambiente marinho, sendo os plásticos os tipos mais comuns, causando a morte de animais por

sufocamento e ingestão (SANTAELLA *et al.*, 2014). Esses resíduos também se distribuem na forma de micropartículas, denominadas microplásticos, podendo transportar substâncias químicas como os poluentes orgânicos persistentes presentes na água do mar, uma vez que estes são capazes de se adsorver as partículas de plástico (MATO *et al.*, 2001). Tais poluentes por serem hidrofóbicos e lipofílicos, quando ingeridos podem bioacumular no trato gastrointestinal de vertebrados e invertebrados (TANAKA *et al.* 2013), causar impactos no desenvolvimento e na reprodução (BHATTACHARYA *et al.*, 2010) e também desencadear o processo de biomagnificação.

Outro aspecto relevante são os impactos no âmbito social, visto que, os lixões e aterros controlados atraem indivíduos que sobrevivem da catação do lixo, que acabam fazendo do local sua moradia, chegando até mesmo a formar famílias e comunidades (MONTEIRO *et al.*, 2001). Assim, esses catadores ficam expostos a inúmeras doenças devido às condições de trabalho e moradias precárias.

Com relação ao aterro sanitário, este método é o mais adequado e é o único permitido por lei no Brasil (MACHADO, 2013). Amorim *et al.* (2010) consideram que os aterros sanitários são áreas de deposição do lixo, planejados sob critérios técnicos de engenharia e normas operacionais que possibilitam o acondicionamento seguro dos resíduos sólidos, visando conter a poluição e proteger o meio ambiente. É considerada uma técnica eficiente, porque o solo é impermeabilizado com argila ou mantas poliméricas antes de receber os resíduos, apresentando drenagem para o chorume, no qual é direcionado a uma estação de tratamento de efluentes (SANTAELLA *et al.*, 2014).

Acrescido a isto, o biogás rico em metano (CH<sub>4</sub>) e que possui grande potencial combustível também é reaproveitado, pois é coletado em extravasores e utilizado como forma de energia no próprio aterro, diminuindo sua contribuição para o aquecimento global (ELK, 2007; SANTAELLA *et al.* 2014).

No entanto, apesar de todos os benefícios dos aterros sanitários, em 2018, dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 2.569, aderiram à disposição final adequada (ABRELPE, 2019). De acordo com a PNRS, art. 54, os municípios brasileiros teriam que implantar formas de disposição final corretas até 2014. Porém, a maioria dos municípios não conseguiram cumprir o estabelecido pela lei, devido principalmente a falta de recursos financeiros. Ainda conforme a Abrelpe (2020), observando o cenário atual, serão necessários 55 anos para que lixões e aterros controlados sejam totalmente extintos, demonstrando que é preciso urgência na busca por soluções viáveis e sustentáveis.

Nessa condição, fica explícito o quanto é importante os municípios coletar, tratar e dispor os seus resíduos adequadamente, visto que, traz benefícios nas esferas social, ambiental e econômica, resultando em vantagens para a administração municipal, servindo também como referência de gestão e gerenciamento a outros municípios.

### **3.6 Consórcio Intermunicipal**

No Brasil, as parcerias entre municípios na forma de consórcios intermunicipais, visando enfrentar desafios e realizar objetivos de interesse comum, estão tornando-se cada vez mais frequentes. Isso é consequência das responsabilidades assumidas pelos prefeitos municipais, no qual são chamados a responder por questões relacionadas aos problemas ambientais, dentre elas a disposição inadequada dos RSU (ANA, 2012).

Em 2005, foi aprovada a Lei federal nº 11.107 que permite a criação de consórcios públicos. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto federal nº 6.017/2007, que define consórcio público em seu art. 2º, inciso I, como sendo:

[...] pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos. (BRASIL, 2007).

Além disso, temos a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, que regulamenta o art. 23, incisos III, VI e VII da Constituição Federal de 1988, que trata da competência comum dos entes da federação em relação às questões ambientais. De acordo com essa lei, art. 4º, inciso I, os entes federativos podem recorrer a consórcios públicos como um instrumento de cooperação (BRASIL, 2011).

Na PNRS, os consórcios intermunicipais constituem-se um instrumento (art. 8º, inciso XIX). A norma permite e estimula a formação de consórcios, estabelecendo em seu art. 45, que:

Art. 45 - Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal (BRASIL, 2010b).

Assim, os consórcios intermunicipais constituem-se uma alternativa à gestão de RSU, apresentando resultados positivos para os municípios que adotam esse modelo. Para

Henrichs e Moyano (2016), os consórcios fortalecem a integração dos governos locais, trazendo inovações na gestão ao proporcionar maior eficiência e agilidade na realização de políticas públicas, propiciando também o uso racional dos recursos públicos. A formação de consórcios permite ainda a união de recursos administrativos, técnicos e financeiros e a descentralização da gestão dos RSU (COLLA, 2018).

É relevante mencionar como exemplo de consórcio intermunicipal bem sucedido, o consórcio da prefeitura de Sobral com mais 16 municípios: Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groairas, Massapê, Meruoca, Moraújo, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá e Varjota, no Estado do Ceará, que dispõe de uma Central de Tratamento dos Resíduos (CTR), seis Estações de Transbordo de Resíduos (ETRs) e três Centrais Municipais de Reciclagem (CMRs) (CEARÁ, 2019). A CTR possui um aterro sanitário para tratamento de resíduos da construção civil e dos serviços da saúde, e um pátio para compostagem, visando a destinação adequada e a diminuição de impactos socioambientais (CEARÁ, 2019).

Ademais, é importante citar também que os municípios de Caucaia e de Fortaleza não formalizaram consórcio, mas formalizaram acordo bilateral para uso comum do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), localizado na cidade de mesmo nome (CEARÁ, 201-?). O ASMOC iniciou sua operação em 1991, recebendo RSU de Caucaia, e em 1998, começou a receber os RSU de Fortaleza (NASCIMENTO, 2019). Além do aterro, foi instalada a usina Gás Natural Renovável Fortaleza no local para a captação e tratamento do biogás e posterior produção de combustível para utilização em carros, indústrias ou gás canalizado em residências (CAVALCANTE, 2018), evitando que mais de 610 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) sejam lançadas para atmosfera (CEARÁ, 2017b).

Nesse sentido, a parceria entre municípios caracteriza-se como uma importante ferramenta na tentativa de resolver problemas resultantes da ausência de aterros sanitários. E, como um dos objetivos da PNRS é a erradicação de lixões, o consorciamento intermunicipal é uma possível solução para a viabilização de fontes ambientalmente corretas de disposição final de rejeitos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Objetivando o melhor entendimento dos materiais e dos métodos utilizados no trabalho, este tópico foi dividido em dois itens. O primeiro aborda sobre a metodologia utilizada para conduzir a pesquisa e o segundo refere-se à caracterização da área de estudo.

### 4.1 Metodologia da Pesquisa

Conforme os objetivos apresentados, no presente estudo é utilizada a metodologia descritiva. Vergara (1998, p. 44), afirma que o estudo descritivo “expõe características de determinada população ou determinado fenômeno”. Dessa forma, dentre as pesquisas desse tipo, estão aquelas que estudam a distribuição por idade, sexo, nível de escolaridade e renda, levantam opiniões, atitudes e crenças de uma população ou ainda que buscam analisar o nível de atendimento prestado pelos órgãos públicos de uma comunidade (GIL, 2008), o que remete a finalidade deste trabalho.

Nesse sentido, a pesquisa foi separada em duas etapas para seu desenvolvimento. A primeira, consistiu na pesquisa bibliográfica que, de acordo Lakatos e Marconi (2017) tem o propósito de proporcionar ao pesquisador um contato direto com documentos escritos, ditos ou filmados sobre certos conteúdos, e assim, possibilitar a investigação de um tema com novas perspectivas ou abordagens. Assim, a investigação bibliográfica teve o intuito de obter informações para embasar teoricamente o trabalho, tendo como base a legislação nacional, estadual e do município de Beberibe que trata a respeito dos resíduos sólidos, bem como livros, artigos, revistas, jornais, *websites* nacionais e internacionais, dissertações e teses que abordassem a temática e dados sobre a área de estudo.

Já a segunda etapa abrangeu pesquisas de campo, a fim de observar a situação atual do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Município de Beberibe/CE. Segundo Lakatos e Marconi (2017) a pesquisa de campo é utilizada com o intuito de obter informações e respostas para o problema, através da observação de fatos e fenômenos. Essa observação foi realizada em dois locais, no lixão da cidade e na empresa Construtora Lazio Eireli.

Houve um levantamento fotográfico e foi elaborado dois *checklists*, um guia para obtenção das informações necessárias junto aos órgãos municipais. O *checklist* apresentado à Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINFRA) foi elaborado com base no *checklist* observado no trabalho de Nascimento (2018). A investigação teve a finalidade de entender

como ocorre a logística, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos na zona urbana e rural do município; a disposição final dos RSU e RSS; a situação do consórcio; e as ações e projetos que o ente executa na gestão integrada dos resíduos sólidos.

Entretanto, devido à pandemia do SARS-CoV-2 e às eleições municipais, as visitas só puderam acontecer a partir de fevereiro de 2021, quando as medidas restritivas afrouxaram e a nova gestão se organizou. Mesmo assim, ocorreu uma certa dificuldade na obtenção das informações necessárias junto aos órgãos municipais.

Primeiramente, houve a visita ao lixão da cidade, que ocorreu dia 19 de fevereiro de 2021, na parte da tarde, com a finalidade de verificar o local, suas condições, apontando o que estabelece a PNRS e PERS do Ceará. A visita à empresa Construtora Lazio Eireli, contratada para realizar a varrição de vias e logradouros públicos, podas de árvores e capinação, coleta, transporte e disposição final dos RSU, aconteceu uma única vez, dia 02 de março de 2021, no período da manhã.

No entanto, dia 11 de março de 2021, foi estabelecido um novo decreto no Estado do Ceará, tornando novamente o isolamento social mais rígido. Por causa disso, a visita à sede do consórcio COMARES - UCV e à SEINFRA, que é encarregada, dentre outras coisas, pelos trâmites legais relacionados aos resíduos sólidos e por fiscalizar as atividades da empresa Construtora Lazio Eireli, ficou inviável. Porém, foi realizada uma chamada de vídeo pela plataforma *on-line* Google Meet, no dia 17 de março às 15 horas, juntamente com a equipe do consórcio e da SEINFRA para esclarecimento das atividades e projetos executados no município.

#### **4.2 Características da Área de Estudo**

A área escolhida para realização desta pesquisa é o município de Beberibe, localizado no Estado do Ceará, na mesorregião Norte Cearense e na microrregião de Cascavel (IPECE, 2017). O município faz parte da Região do Litoral Leste e situa-se a 82,2 km de Fortaleza, entre as coordenadas 4° 10' 47" de Latitude Sul e 38° 07' 50" de Latitude Oeste (IPECE, 2017) (figura 2).

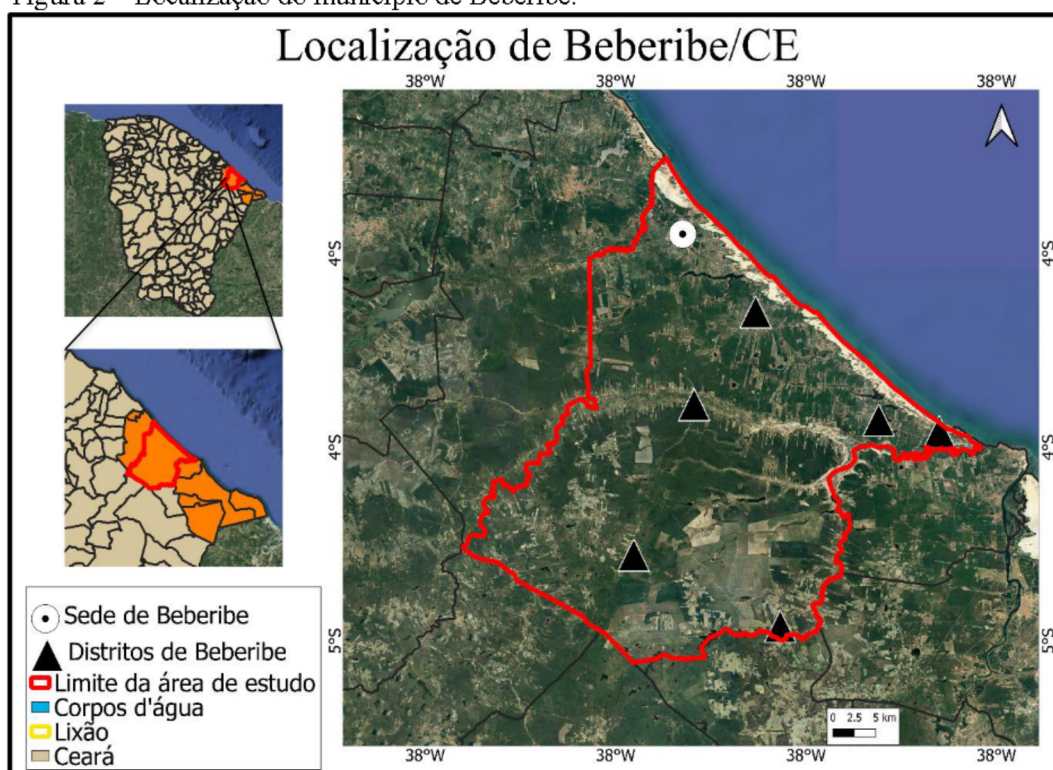
Beberibe possui uma extensão territorial de 1.596,751 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020), uma população estimada em 53.949 habitantes (IBGE, 2020) e densidade demográfica de 33,79 hab/km<sup>2</sup>. Cabe mencionar que a densidade demográfica foi calculada dividindo-se o total de habitantes pela extensão territorial, já que os dados do IBGE sobre a densidade demográfica do



município estão desatualizados.

O município é formado por sete distritos: Beberibe (sede), Forquilha, Itapeim, Serra do Félix, Sucatinga, Paripueira e Parajuru (IPECE, 2017) e pertence à Bacia Hidrográfica Metropolitana. Apresenta altitude de 11,9 m, clima Tropical Quente Semiárido Brando e Tropical Quente Semiárido, com pluviosidade de 914, 1 mm, um período chuvoso que vai do mês de janeiro ao mês de abril e temperatura média entre 26° e 28° C (IPECE, 2017). Além disso, Beberibe faz divisa com os municípios de Cascavel e Ocara a oeste, Fortim a sul e leste, Aracati a leste, Palhano, Russas e Morada Nova a sul e com o Oceano Atlântico ao norte.

Figura 2 – Localização do município de Beberibe.



Fonte: Autoria própria, a partir do Google Earth (2021).

Conforme dados do IBGE (2017), o município está situado na terra das sesmarias cedidas ao capitão Domingos Ferreira Chaves, Manuel Nogueira Cardoso, Sebastião Dias Freire e João Nóbrega pelo capitão-mor Tomás Cabral de Olival, em 1691. Foi fundado em 1882, pertencendo à comarca de Cascavel, tendo sua emancipação em 05 de julho de 1892 (PREFEITURA DE BEBERIBE, 201-?). Em 1951, foi elevado à categoria de município, sendo oficialmente instalado em 1955 (IBGE, 2017). Atualmente o município de Beberibe comemora seu aniversário dia 05 de julho e possui 128 anos.

A economia de Beberibe baseia-se nas atividades industriais, no setor de serviços e principalmente na agropecuária, no qual possui valores significativos nas categorias de lavouras permanentes e temporárias. Um tipo de produção agrícola de caráter permanente é a manga, onde o município ocupou o 2º lugar no Estado do Ceará com uma produção de 4.600 toneladas em 2019 (IBGE, 2019a), e um tipo temporário é a cana-de-açúcar, no qual produziu 12.650 toneladas no ano de 2019, ocupando o 8º lugar no Estado do Ceará (IBGE, 2019b). A respeito da pecuária, o município lidera o ranking com galináceos e ficou em 5º lugar na produção de camarão (IBGE, 2019c).

De acordo com o IPECE (2017), havia em 2017 um total de 186 indústrias no município, no qual seis eram extrativistas minerais, onze eram de construção civil, seis de utilidade pública e 163 de transformação. Em relação ao comércio, o IPECE (2017) afirmava que havia 958 estabelecimentos comerciais, sendo nove atacadistas, 947 varejistas e dois de reparação.

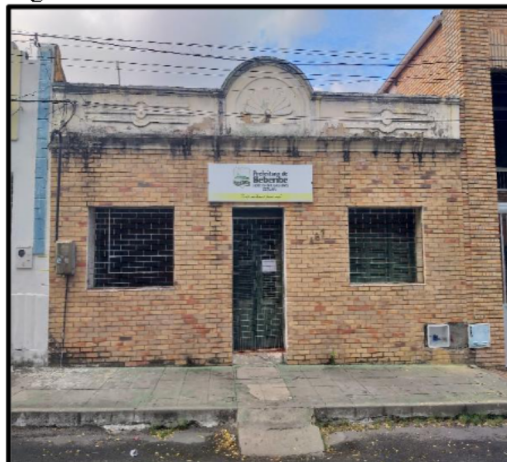
Beberibe dispõe, além da Sede da Prefeitura (figura 3) de dezoito secretarias. Dentre essas, cabe ressaltar a Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEPLAN) (figura 4), o qual é incumbida, entre outras coisas, de desenvolver ações de gerenciamento de planejamento urbano, acompanhar e monitorar questões referentes à preservação ambiental e promover campanhas de preservação ambiental, e a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINFRA), que é responsável por planejar e executar obras de pavimentação, drenagem e calçamento, licitar reformas, gerir os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos e fiscalizar os contratos de coleta com as empresas contratadas.

Figura 3 – Sede da Prefeitura de Beberibe.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 4 – Sede da SEPLAN.



Fonte: Autoria própria (2021).

O município de Beberibe possui um contrato com a empresa Construtora Lazio Eireli para a execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSU, bem como a conservação e manutenção da limpeza de vias e logradouros públicos, e com a empresa Farias Magalhães Serviços e Construções Eireli - EPP para coleta, transporte e destinação final dos RSS, produzidos nas unidades de saúde da rede pública.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Através da visita ao lixão, da verificação das ações de gestão e de informações obtidas por intermédio da Prefeitura de Beberibe, chegou-se aos resultados desta pesquisa, que estão separados em dois tópicos. O primeiro trata da gestão integrada dos resíduos sólidos do município e o segundo tópico das comparações entre as legislações de resíduos sólidos e a situação atual de Beberibe.

### **5.1 Gestão Integrada dos Resíduos sólidos de Beberibe**

Sabe-se que uma gestão integrada de resíduos sólidos eficiente é de extrema importância para a população e o meio ambiente, pois as diversas ações desenvolvidas pela administração municipal visam a redução dos impactos socioambientais adversos relacionados à produção e ao descarte dos resíduos gerados. Dessa forma, para melhor compreensão das atividades exercidas pelo município, este tópico está dividido em três itens: coleta e transporte, disposição final dos resíduos sólidos e um item sobre o consórcio Comares, no qual o município de Beberibe é integrante.

#### ***5.1.1 Coleta e Transporte***

Os serviços de limpeza urbana de Beberibe englobam a coleta, o transporte e a disposição final dos RSU, a varrição e a conservação de sarjetas, a varrição e limpeza de feiras, a capina e raspagem de sarjetas, o recolhimento de entulho da construção civil e podas de árvores, a coleta dos RSS da rede pública, a limpeza de praças e dos cemitérios públicos.

No município de Beberibe, como dito anteriormente, as atividades de coleta, transporte e disposição final dos RSU são realizadas pela empresa Construtora Lazio Eireli. Atualmente, é adotado o modelo de terceirização, no qual uma empresa privada é contratada para realizar o manejo e limpeza de resíduos sólidos na cidade. Há 52 profissionais designados a essas atividades, sendo 18 para a coleta de resíduos (através de caminhões) e 34 para a limpeza pública (capinação e varrição das vias).

Conforme as informações obtidas e observações feitas no dia da visita à empresa em março, não são efetuados treinamentos com os profissionais e também não há campanhas que incentivem a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs). Percebeu-se que alguns profissionais fazem uso apenas da farda da empresa, botas de borrachas, luvas de pano,

camisas para envolver o rosto e bonés para proteger-se do sol. A utilização desses equipamentos é obrigatória e importante, uma vez que previnem o risco de acidentes de trabalho, por isso, é dever da empresa disponibilizar esses equipamentos e promover a sensibilização de seus profissionais para a utilização desses materiais.

A respeito dos veículos, há dezoito destinados para coleta dos RSU, sendo dois compactadores, onze caçambas basculantes e os demais se dividem em trator, retroescavadeira e F4000. Convém ressaltar que o funcionário presente na empresa não soube informar com exatidão a quantidade de cada veículo e observou-se uma certa desorganização no controle das atividades. Nesse caso, manter a organização no controle dos serviços é essencial, pois auxilia no acompanhamento e qualidade dos mesmos.

Uma sugestão para essa questão é a utilização de fichas de controle, contendo o nome da equipe, o tipo de veículo, horários de saída e entrada na empresa, entre outros, e/ou que o município crie uma agência para regulação dos serviços públicos de saneamento ambiental, tal como ocorre em Fortaleza, no qual a ACfor – Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle de Serviços Públicos de Saneamento Ambiental é responsável por assegurar que os serviços ocorram com qualidade, mantendo um maior controle e fiscalização.

Meireles (2012) afirma que a regulação dos serviços associados aos RSU, tem a finalidade de garantir a qualidade desses serviços e averiguar o cumprimento das normas através da fiscalização, controle e disseminação de informações.

O caminhão compactador é utilizado apenas na sede e na localidade de Morro Branco e as caçambas basculantes e F4000 são utilizados nos demais distritos e localidades. A figura a seguir mostra dois desses veículos.

Figura 5 (A) Caçamba basculante e (B) Caminhão compactador.



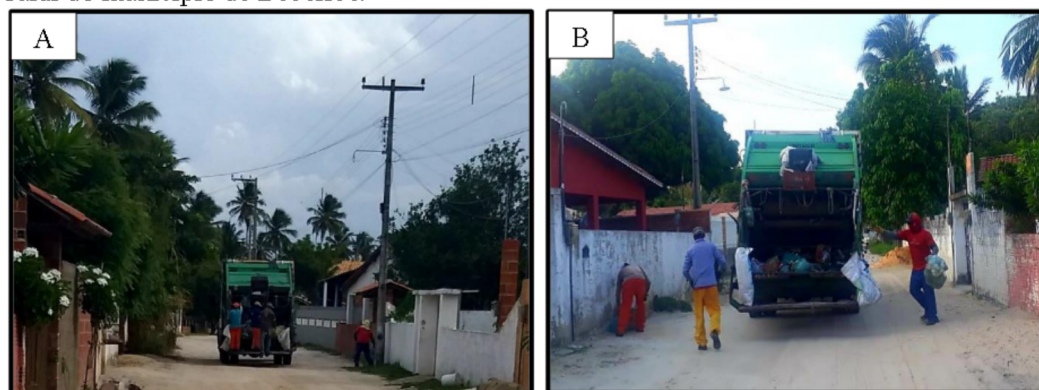
Fonte: Autoria própria (2021).

No centro da cidade de Beberibe, a coleta é realizada de segunda a sábado. Nos



distritos e algumas localidades rurais a coleta ocorre duas vezes por semana, sendo que em localidades com menos habitantes, como por exemplo, Piquiri 1, Piquiri 2 e Barracas a coleta só acontece uma vez na semana, como apresentado na figura 6. É relevante mencionar que o caminhão compactador foi utilizado por duas semanas seguidas nas localidades rurais. Buscou-se saber qual a razão, mas não foram obtidas respostas. Então, pode ser que o caminhão compactador tenha sido utilizado, porque a caçamba basculante apresentou problemas mecânicos.

Figura 6 – (A) e (B): Coleta de resíduos sólidos domiciliares na localidade de Piquiri 1, zona rural do município de Beberibe.



Fonte: Autoria própria (2021).

Beberibe possui ainda uma Feira Municipal (figura 7), essencial para o fortalecimento da economia local. A feira ocorre todos os dias da semana e há comercialização de diversos produtos: acessórios pessoais (roupas, bolsas, sapatos, brincos, cordões), materiais eletrônicos, acessórios de cozinha, frutas e verduras. O Município também possui um mercado central, onde são vendidos carnes, peixes, lanches e almoços, e um pequeno shopping. A coleta de resíduos nesses locais ocorre de acordo com os horários das coletas dos RSU. No shopping há algumas clínicas veterinárias e consultórios odontológicos, mas estes são responsáveis pelo manejo de seus resíduos.

Figura 7 – (A) e (B): Feira Municipal de Beberibe.



Fonte: Autoria Própria (2021).

A respeito da coleta seletiva, até o presente momento, as únicas iniciativas na cidade são com relação aos coletores espalhados em alguns pontos (figura 8), como praças e praias. Mas é algo sem êxito, pois na hora da coleta os resíduos são todos misturados e levados ao lixão.

Figura 8 – Lixeira de coleta seletiva na praça central de Beberibe.



Fonte: Autoria própria (2021).

A varrição das vias e logradouros públicos do centro da cidade, acontece normalmente de segunda a sexta pela manhã e tarde, e sábado na parte da manhã. Nos demais distritos e em algumas localidades também são realizadas a varrição das vias e logradouros de segunda a sábado. O serviço se estende até a praia do Morro Branco, onde acontece três vezes na semana (segunda, quarta e sexta).

O quadro abaixo mostra os distritos e localidades onde a varrição é realizada e a quantidade de profissionais destinados a essa atividade, de acordo com a empresa Construtora

Lazio Eireli.

Quadro 5 - Distritos e localidades e a quantidade de profissionais destinados ao serviço de varrição.

<b>DISTRITOS / LOCALIDADES</b>	<b>QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS</b>
<b>Sede</b>	7
<b>Sucatinga</b>	1
<b>Serra do Félix</b>	2
<b>Forquilha</b>	1
<b>Itapeim</b>	1
<b>Cumbe</b>	1
<b>Sítio Lucas</b>	1
<b>Cohab</b>	1
<b>Palmeiras</b>	1
<b>Parajuru</b>	1
<b>Paripueira</b>	1
<b>Lagoa de Dentro</b>	3
<b>Uruaú</b>	1
<b>Morro Branco</b>	1
<b>Mutirão Morro Branco</b>	1
<b>Praia de Morro branco</b>	1

Fonte: Elaboração própria, com base em informações da empresa Construtora Lazio Eireli (2021).

Os profissionais designados para o serviço de varrição totalizam 25 pessoas. Os mesmos utilizam ferramentas para auxílio, como por exemplo: vassouras, pás, recipientes coletores, ciscadores, enxadas, carrinho de mão, dentre outros. Após, os resíduos são transportados até o local de disposição final.

É fundamental destacar que a quantidade de profissionais escalados para o serviço de coleta é inferior aos destinados para varrição. Enquanto no primeiro há somente 18, no segundo há 25 profissionais e os 09 restantes são designados à capinação. Além disso, nem todas as localidades são contempladas com a atividade de varrição e capinação, no qual os próprios moradores é que efetuam esses serviços. Então, seria importante uma melhor



distribuição de funcionários e organização dos dias designados a esses serviços para atender a demanda de todas as localidades do município.

Com relação aos RSS, Beberibe dispõe de um outro contrato com uma empresa terceirizada, a Farias Magalhães Serviços e Construções Eireli - EPP que é responsável pela coleta, transporte e disposição final dos RSS.

O município conta com 19 unidades de saúde distribuídas na sede, distritos e localidades, no qual são oferecidos alguns serviços de odontologia, aplicação de vacinas, realização de curativos e consultas de rotina. O município também possui um hospital público (figura 9), denominado Hospital Monsenhor Dourado que realiza atividades de clínica médica, pronto socorro, maternidade, ambulatório, entre outros.

Figura 9 – Hospital Municipal de Beberibe.



Fonte: Autoria própria (2021).

A SEINFRA não soube informar sobre a frequência de coleta desses resíduos, uma vez que a Secretaria Municipal de Saúde (SMS) é a responsável pela contratação da empresa, mas o transporte utilizado na coleta é um veículo tipo furgão. Foi tentado contato com a SMS para mais detalhes sobre o manejo desses resíduos, porém não foram obtidas informações.

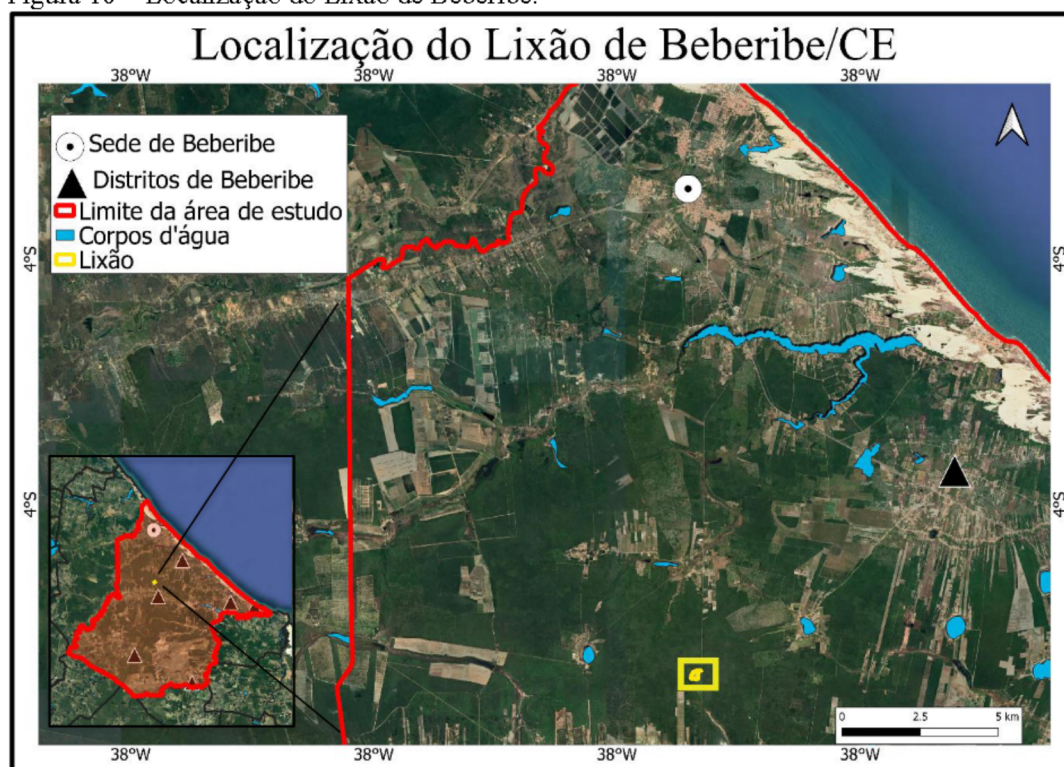
### ***5.1.2 Disposição Final dos resíduos sólidos de Beberibe***

Quando os veículos que fazem a coleta atingem sua capacidade máxima, os resíduos sólidos são transportados até o lixão da cidade localizado no distrito de Itapeim, as margens da

rodovia CE-497 e distante 15 km da sede de Beberibe (SEMA, 2018b) como mostra as figuras 10 e 11. De acordo com a SEMA (2018b), o município pretendia implantar um aterro sanitário, mas não obteve licença ambiental, sendo instalado na área o lixão que está em funcionamento desde 2010, ou seja, há 11 anos.

Conforme informações da SEINFRA, antes os resíduos da sede e de algumas localidades próximas à sede eram dispostos no lixão localizado em Sítio Lucas e os resíduos dos demais distritos e localidades eram encaminhados ao lixão de Fortim. No entanto, o antigo lixão estava atingindo sua capacidade e afetando um corpo hídrico nas proximidades, por essa razão, a prefeitura decidiu designar um local para receber todos os resíduos sólidos do município. Buscou-se informações a respeito do lixão desativado, mas não foram obtidas respostas.

Figura 10 – Localização do Lixão de Beberibe.



Fonte: Elaboração própria, a partir do Google Earth (2021).

Durante a visita ao atual lixão, que ocorreu dia 19 de fevereiro de 2021, pôde-se identificar que o mesmo possui cercamento em quase toda sua área, mas não dispõe de portaria ou vigilância que possibilite uma fiscalização da entrada e saída de pessoas e veículos, existindo

ainda a estrutura abandonada de uma guarita no interior do lixão. Assim, constatou-se que o acesso ao lixão é irrestrito.

Figura 11 – Destaque da CE-497, próxima ao lixão.



Fonte: Autoria própria (2021).

Na área há descarga de resíduos domiciliares, de limpeza urbana e comerciais. De acordo com a SEINFRA, antes os RCC eram encaminhados para um terreno que a prefeitura adquiriu como ponto de acumulação para destiná-los as obras de pavimentação e pequenas obras. Entretanto, os moradores estavam depositando resíduos domiciliares no local, então o ponto foi encerrado. Atualmente a prefeitura reaproveita parte dos RCC para pavimentação e alguns moradores pedem autorização para utilizar em estradas na época chuvosa e os que não são utilizados são dispostos no lixão. A criação do ponto de acumulação foi uma iniciativa muito boa, mas deveria ter sido integrada com campanhas de educação ambiental para sensibilização da população.

Como esperado de um lixão, foi constatado a ausência de impermeabilização do solo, de recobrimento dos resíduos (figura 12) que acaba atraindo vetores de doenças, e de drenagem do chorume, o qual polui solos e principalmente os lençóis freáticos (DINIZ, 2016). Também não há sistema de captação, drenagem e tratamento dos gases gerados pela decomposição da matéria orgânica, causando odores desagradáveis no ambiente. Outro problema foi a poluição visual da área, provocando alterações na paisagem.



Figura 12 – Ausência de recobrimento dos resíduos.



Fonte: Aatoria própria (2021).

Na área foi verificada a queima de resíduos, que é responsável por provocar a poluição atmosférica e a emissão de gases do efeito estufa, além de contribuir para a perda de biodiversidade (COSTA *et al.*, 2016) e a presença de vegetação nos arredores e soterrada pelos resíduos como demonstra a figura 13. Foi detectado ainda a presença de moscas, urubus e animais domésticos. Estes últimos, principalmente cachorros, apresentavam escabiose (*Sarcoptes scabiei*) e pareciam estar acompanhados dos catadores de materiais recicláveis.

Figura 13 – Lixão de Beberibe: (A) Queima de resíduos e (B) Presença de vegetação.



Fonte: Aatoria própria (2021).

No local há um fiscal da SEINFRA para coordenar as atividades e fazer o controle dos veículos da empresa que entram e saem. Não foi observado a compactação dos resíduos, exceto nos locais em que os veículos se movimentam para despejá-los. Nesse caso, a falta de compactação dos resíduos diminui ainda mais a vida útil do lixão.

Há também a presença de sucateiros e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis que diariamente realizam essa atividade como fonte de renda. Esses catadores não possuem nenhum vínculo com a Prefeitura de Beberibe ou com alguma empresa e trabalham em condições insalubres, expostos a diversas doenças e acidentes. Os resíduos separados são armazenados em sacos grandes e dispostos pelo lixão, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 14 – (A), (B), (C) e (D): Materiais reciclados dispostos no lixão.



Fonte: Autoria própria (2021).

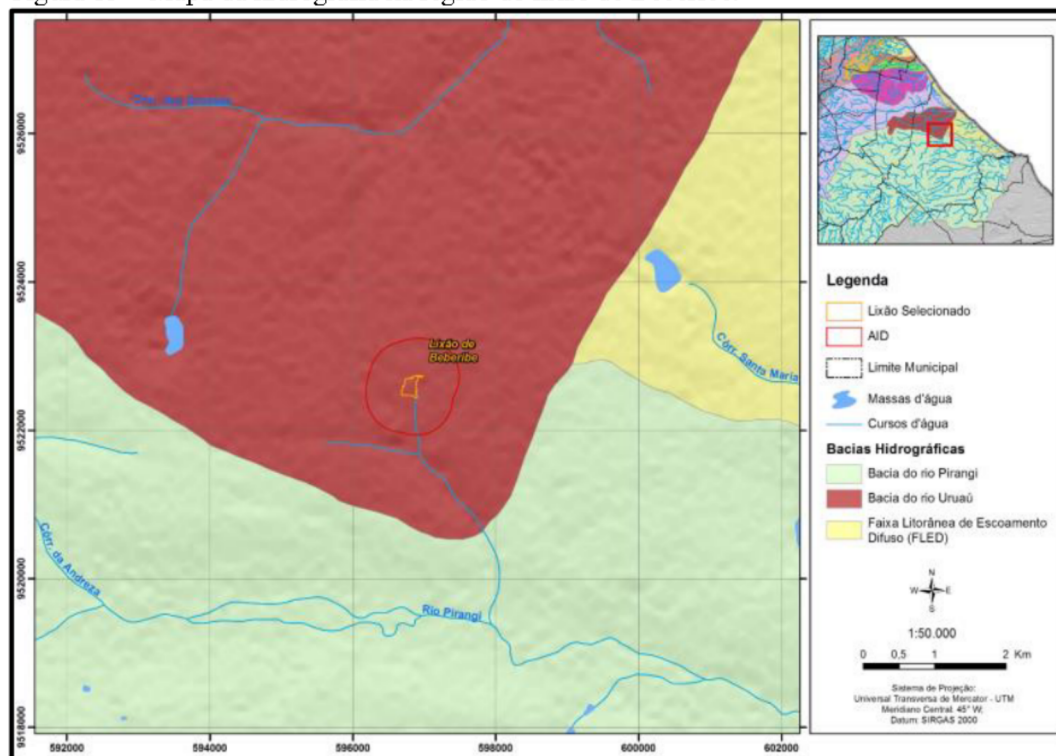
De acordo com a SEINFRA, em meados de 2018, algumas famílias se estabeleceram no lixão e fizeram moradias, inclusive com crianças e idosos, que trabalhavam, cozinhavam e sobreviviam do que encontravam. Mas houve denúncias e o Ministério Público interveio. Atualmente não há mais habitações em si, só algumas barracas que os catadores utilizam para descansar e se resguardar do sol. Em 2019, ocorreram reuniões da prefeitura com os catadores com o intuito da criação de uma associação que se encontra em fase de conclusão. Cabe ressaltar que a constituição da associação de catadores é fundamental para regularizar a atividade desses profissionais, trazendo melhorias das condições de trabalho, além de promover

o desenvolvimento do setor de reciclagem. Tanto que a PNRS, a PERS do Ceará e o Decreto federal, incentivam o desenvolvimento de cooperativas.

Na área circunvizinha do lixão não é verificada a presença de comunidades ou residências isoladas e segundo a SEINFRA o local foi escolhido de modo planejado, mas a prefeitura não realiza monitoramento dos impactos advindos do lixão. Porém, em 2018 a SEMA realizou um estudo para a elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) de 81 lixões a céu aberto das Bacias Hidrográficas do Acaraú, Metropolitana e Salgado. Beberibe faz parte da bacia Metropolitana e entrou no estudo, mas como ainda não possui perspectiva para encerramento do lixão, foi elaborado um Plano de Transição para Recuperação da Área Degradada (PTRAD) com intervenções provisórias para redução dos impactos ambientais (SEMA, 2018b).

Conforme o PTRAD, na Área de Influência Direta (AID), que é a área afetada pelos impactos negativos e positivos do lixão foram identificados cursos d'água sem denominação, afluentes do Rio Pirangi (IPECE, 2017 *apud* SEMA, 2018b), como apresentado na figura 15. Assim, é relevante destacar a problemática da proximidade desses afluentes com o lixão, vistas a possibilidade de contaminação desses cursos d'água.

Figura 15 – Mapa da hidrografia na região do lixão de Beberibe.



Fonte: FUNCEME *apud* PTRAD (SEMA, 2018b).



Além disso, nas amostras de água subterrânea coletadas na AID foram detectados extrapolação dos metais bário, chumbo, alumínio, manganês, vanádio e níquel e dos sólidos totais dissolvidos, e isso está relacionado à disposição imprópria dos resíduos no lixão (SEMA, 2018a). No solo foi verificada a presença de chumbo e cromo em concentrações superiores aos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009 e a área foi classificada de prioridade muito alta para a conservação da biodiversidade da caatinga e urgente para perda de hábitat da fauna silvestre e de desertificação (SEMA, 2018b).

Nesse sentido, esses dados demonstram a urgência no direcionamento de ações e na tomada de decisão do Poder Público que deve buscar esforços para erradicação e recuperação da área do lixão e para implantação de um novo sistema de disposição final.

Com relação aos RSS, conforme a SEINFRA, os resíduos coletados são encaminhados à Fortaleza para incineração. Isso é um ponto positivo para a administração de Beberibe, uma vez que esse tipo de tratamento modifica as características dos resíduos, reduzindo seu volume e periculosidade. Para Oliveira (2018) a incineração diminui o volume dos resíduos depositados em aterros e elimina a patogenicidade e toxicidade desses resíduos.

Ademais, como já mencionado anteriormente, a utilização de lixões como forma de disposição final de resíduos traz consequências ambientais e sociais gravíssimas devido a liberação de metais pesados que contaminam o solo, a produção de chorume - produto líquido da decomposição da matéria orgânica - que polui o solo, lençol freático, águas subterrâneas e corpos hídricos e de gases que poluem a atmosfera e provocam doenças respiratórias (SANTAELLA *et al.*, 2014).

### **5.1.3 Consórcio Comares**

De acordo com a SEMA (2018a), a Região do Litoral Leste é composta por oito municípios que foram divididos, em 2010, em dois consórcios intermunicipais: o Consórcio de Gestão Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos Unidade Cascavel - COMARES/UCV, composto por Beberibe, Cascavel e Pindoretama e o Consórcio de Gestão Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos Unidade Aracati - COMARES/UAR, composto por Aracati, Icapuí, Fortim, Itaiçava e Jaguaruana. Entretanto, o consórcio COMARES/UAR foi desmembrando, pois os municípios de Itaiçava e Jaguaruana decidiram se juntar ao Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe. Então, os municípios de Aracati e Fortim

passaram a integrar o COMARES/UCV em 2019 e o município de Icapuí não aderiu ainda a nenhuma solução consorciada (SEMA, 2019).

Segundo o *site* do consórcio, o COMARES/UCV surgiu em 2010, em razão da iniciativa do Governo do Estado em criar consórcios no Ceará, conforme as orientações da PNRS (COMARES, 2019). Nesse sentido, os municípios viram na criação do COMARES – UCV uma oportunidade de concretizar ações, visando gerir os resíduos de modo eficaz e reduzir os impactos ambientais negativos na região (COMARES, 2019). Assim, o consórcio foi inaugurado no ano de 2015, com sede no município de Cascavel, dando início às suas atividades em 2018 (COMARES, 2019).

Consoante informações coletadas, atualmente o consórcio conta com os seguintes planos: Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Planos das Coletas Seletivas, Plano de Educação Ambiental, Plano de Contingência Intermunicipal para Prevenção de Infecção Humana pela COVID-19 na Gestão de Resíduos Sólidos (PCIGER) e um documento com sugestões para elaboração e implementação do Plano de Mitigação dos Lixões dos Municípios (PMLM).

Em 2018, o consórcio fez uma parceria com a equipe do ProteGEERr (Cooperação para Proteção do Clima na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos) para elaboração de projetos de mudanças climáticas e inseriu seus municípios na edição do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM), que permite a obtenção de até 2% da arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e com isso o planejamento de ações (COMRAES, 2019). A pontuação do IQM varia de 0 a 1 ponto, e o município de Beberibe juntamente com os outros municípios integrantes do consórcio adquiriu nota 1,0 nos resultados preliminares de 2020 (SEMA, 2020).

Dentre as atividades realizadas pelo consórcio, uma das principais são as campanhas de educação ambiental nas escolas, ONG's e Órgãos Públicos. Até o momento, essas ações só foram realizadas no município de Cascavel, principalmente nas escolas. Em 2020, o consórcio atualizou seu Plano de Educação Ambiental que tem como objetivo (p.16):

Estimular e apoiar processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis nos municípios de Aracati, Fortim, Beberibe, Cascavel e Pindoretama (COMARES, 2020, p.16).

O Plano é baseado nas diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o público-alvo dessas atividades incluem populações vulneráveis social e



ambientalmente, Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais, ribeirinhas, rurais, urbanas e periurbanas, agricultores e produtores rurais e agentes comunitários e de saúde (COMARES, 2020). Ressalta-se que o Plano é bem estruturado e possui diversas metas que se colocadas em práticas trará inúmeros benefícios aos municípios consorciados. Ademais, o fato de o consórcio possuir um Plano de Educação Ambiental demonstra que o mesmo considera a educação ambiental um mecanismo capaz de promover a conscientização dos cidadãos na busca de um meio ambiente preservado para todos.

A respeito dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) dos lixões de Beberibe, Cascavel e Pindoretama, esses documentos são essenciais mesmo que ainda não haja previsão para serem colocados em prática, pois através deles foi possível a identificação dos impactos no meio físico, biótico e social e a proposição de medidas para recuperação das áreas afetadas. Convém destacar que as ações do PRAD são de caráter corretivo com intervenção provisória enquanto não é construído o aterro sanitário, por isso foi denominado de Plano de Transição para Recuperação de Áreas Degradadas (PTRAD).

Com relação a construção do aterro sanitário, segundo o Plano das Coletas Seletivas (2019), a organização do consórcio em prol disso, levou a uma paralisia de ações, por isso, enquanto não se obtém recursos se optou por adotar uma política denominada “pré-aterro”, visando enviar o menos possível de resíduos ao lixão e assim viabilizar a implantação de um aterro sanitário menor.

Nessa perspectiva, conforme previsto na PNRS sobre a ordem a ser seguida na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, pretende-se implantar a coleta seletiva múltipla nos municípios consorciados, objetivando enviar aos aterros apenas o que não pode ser realmente reaproveitado e reciclado, ou seja, os rejeitos e enquanto esses não puderem ser implantados direcionar aos lixões apenas 15% dos resíduos (SEMA, 2019). Então, será construído uma Central Municipal de Resíduos (CMR) e Ecopontos em cada município do consórcio. A CMR (figura 16) contará com área para compostagem, triagem de RCC, recebimento de resíduos verdes, desmonte de resíduos volumosos, acumulação ou triagem dos resíduos secos, ponto de acumulação para pequenas quantidades de resíduos para logística reversa (pneus, lâmpadas, pilhas e baterias e eletrodomésticos) e um ecoponto (SEMA, 2019).

Figura 16 – Layout esquemático da Central Municipal de Resíduos



Fonte: I&T - Plano das Coletas Seletivas (SEMA, 2019).

Já os Ecopontos são áreas menores (entre 835 – 1000 metros quadrados (m<sup>2</sup>) (figura 17) e serão utilizados para recepção e armazenamento temporário de RCC, resíduos verdes, volumosos e da logística reversa (SEMA, 2018).

Figura 17 – Layout esquemático do Ecoponto: (A) área em torno de 835m<sup>2</sup> para município que possui caminhão poliguindaste e (B) área em torno de 1000m<sup>2</sup> para manejo do RCC com equipamento de carga.



Fonte: I&T - Plano das Coletas Seletivas (SEMA, 2019).

Os municípios poderão entregar nessas instalações até doze tipos de resíduos, sempre em pequena quantidade. Os operadores dos serviços de manejo de resíduos destinarão os resíduos orgânicos e secos; os funcionários dos serviços de limpeza urbana os resíduos principalmente da limpeza corretiva e de áreas verdes e os executores de obras públicas, os resíduos provenientes dessas obras (SEMA, 2019). Além disso, os agentes privados também poderão destinar RCC, resíduos volumosos e verdes às CMR's e Ecopontos por meio de pagamentos (SEMA, 2019).

Conforme informações obtidas na reunião com o COMARES/UCV, o município de Beberibe será o primeiro a receber a CMR e Ecopontos. A licença teve parecer favorável da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e as obras estão previstas para este ano (2021). Beberibe só não contará com um galpão de triagem de resíduos secos, uma vez que estes serão instalados em Cascavel e Aracati e irão receber os resíduos secos dos demais municípios. Serão distribuídos dez ecopontos no município de Beberibe para facilitar a coleta dos resíduos. O quadro abaixo indica as localidades e distritos que serão contemplados e a quantidade de ecopontos que cada um receberá:

Quadro 6 – Distribuição e quantidade dos ecopontos a serem instalados no município de Beberibe.

<b>DISTRITOS / LOCALIDADES</b>	<b>QUANTIDADE DE ECOPONTOS</b>
<b>Sede</b>	3
<b>Forquilha</b>	1
<b>Serra do Félix</b>	1
<b>Sucatinga</b>	1
<b>Paripueira</b>	1
<b>Itapeim</b>	1
<b>Praia das Fontes</b>	1
<b>Morro Branco</b>	1

Fonte: Elaboração própria baseado em informações do Consórcio COMARES/UCV.

O Plano das Coletas Seletivas (2019) também dispõe a respeito da destinação de cada produto recuperado com o manejo diferenciado dos resíduos sólidos. O composto orgânico será destinado aos produtores rurais nos próprios municípios, priorizando os empreendimentos agroecológicos da região, principalmente os vinculados ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e instalados no semiárido; os RCC serão utilizados em obras e serviços públicos; os resíduos de madeira encaminhados para queima em fabricação de cerâmicas, para

frigoríficos e outras atividades; para os resíduos secos, especialmente as embalagens foi firmado Acordo Setorial entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e entidades e fabricantes de produtos que utilizam embalagens; o recolhimento de pneus, pilhas e baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos é de responsabilidade do setor privado (SEMA, 2019).

Ademais, para a consolidação de todas as especificidades do Plano das Coletas Seletivas, o consórcio COMARES/UCV tem papel fundamental no processo, pois é o responsável pelos trâmites legais desde as licitações e negociação de acordos para remuneração das atividades, ao suporte jurídico para a formação de associação ou cooperativas para a inclusão socioeconômica dos catadores, e inclusive por ações de educação ambiental nos municípios para que a coleta seletiva tenha êxito.

De modo geral, as atividades realizadas pelo consórcio COMARES/UCV, até o presente momento, se resumem na elaboração e atualização de Planos, na inserção dos municípios consorciados em projetos, no fechamento de parcerias, na resolução de questões burocráticas para a instalação das CMR's e Ecopontos, na busca por recursos financeiros e estratégias para cumprir todos os planos existentes, e em atividades pontuais de educação ambiental.

É essencial enfatizar que, embora não haja previsão para construção de um aterro sanitário, por ser um processo caro, complexo e demorado, e as ações referentes a isso caminhem a passos lentos, a execução do Plano de Coletas Seletivas é um passo importante para possibilitar o cumprimento da hierarquia a ser seguida no manejo dos resíduos sólidos estipulada na PNRS. Além disso, o consórcio se empenha na procura de soluções viáveis para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, apesar das inúmeras dificuldades.

De acordo com o COMARES/UCV os principais empecilhos que dificultam a implementação e realização de projetos é a falta de recursos financeiros e humanos e de capacitação. Atualmente só fazem parte do quadro funcional do consórcio seis pessoas, cedidas de cada município consorciado. Também não há um educador ambiental para assumir a linha de frente do Plano de Educação Ambiental e assim facilitar o planejamento e práticas de ações. Outro ponto mencionado foi a respeito da falta de sensibilidade e interesse dos gestores municipais no desenvolvimento de trabalhos e no cumprimento dos projetos existentes.

Portanto, por mais que os consórcios sejam uma boa ferramenta para melhorar a prestação de serviços públicos e possibilitar o rateio dos custos da instalação de aterros sanitários, a efetivação dos mesmos perpassa a sua criação. É necessário que sejam bem trabalhados e contem com profissionais capacitados, pois só assim serão capazes de contribuir

para a destinação adequada dos resíduos sólidos e disposição final de rejeitos produzidos nos entes consorciados.

## 5.2 A Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Beberibe à luz da legislação vigente

Apesar das iniciativas do município de Beberibe em integrar um consórcio e elaborar normas referente a temática, o mesmo ainda necessita adequar-se às legislações vigentes, uma vez que diversos pontos estão em desacordo. O quadro a seguir faz um comparativo entre as normas utilizadas nesta pesquisa, inclusive a do próprio município e a gestão integrada dos resíduos sólidos no ente em questão.

Quadro 7 – Comparação das legislações vigentes com a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de Beberibe.

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
NORMAS	ASSUNTOS/ARTIGOS DESTACADOS	OBSERVAÇÕES DO MUNICÍPIO DE BEBERIBE
<p><b>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</b></p> <p>-</p> <p><b>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</b></p> <p>-</p> <p><b>Decreto federal 7.404/2010 (regulamenta a PNRS)</b></p>	<p><b>Coleta seletiva e Logística reversa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 8º, inciso III (PNRS);</li> <li>• Art. 8º, inciso V (PERS) e</li> <li>• Artigos 9º, 10 e 13 (Decreto).</li> </ul>	<p><b>Em fase de implementação.</b></p>
<p><b>Lei municipal nº 1.221/ 2017 (Programa Recicla Beberibe)</b></p>	<p><b>Coleta seletiva e aproveitamento no âmbito municipal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 1º</li> </ul>	<p><b>Programa não executado.</b></p>
<p><b>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</b></p> <p>-</p> <p><b>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</b></p> <p>-</p> <p><b>Decreto federal 7.404/2010 (regulamenta a PNRS)</b></p> <p>-</p> <p><b>Lei Orgânica de Beberibe</b></p>	<p><b>Educação ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 8º, inciso VII (PNRS);</li> <li>• Art. 8º, inciso XI (PERS);</li> <li>• Art. 77 (Decreto) e</li> <li>• Art. 88, inciso V (Lei Orgânica).</li> </ul>	<p><b>Não possui atualmente. Porém, em 2016 já houve campanhas de educação ambiental.</b></p>

<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p>	<p><b>Incumbe aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 10 (PNRS e PERS).</li> </ul>	<p><b>Gestão ineficiente.</b></p>
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p>	<p><b>Consórcios Intermunicipais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 8º, inciso XIX (PNRS) e</li> <li>• Art. 7º, inciso XXIII (PERS).</li> </ul>	<p><b>Integrante de um consórcio.</b></p>
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p>	<p><b>Organização dos catadores (as) em cooperativas e associações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 8º, inciso IV (PNRS) e</li> <li>• Art. 7º, inciso XXIV (PERS).</li> </ul>	<p><b>Há catadores, mas não são organizados em cooperativas ou associações.</b></p>
<p>Lei federal nº 16.032/2016 (PERS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p> <p>-</p> <p>Decreto federal 7.404/2010 (regulamenta a PNRS)</p>	<p><b>Planos de Resíduos Sólidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 14 (PNRS);</li> <li>• Art. 16 (PERS) e</li> <li>• Art. 45 (Decreto).</li> </ul>	<p><b>Integra o Plano Regional De Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos da Região do Litoral Leste.</b></p>

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010b), na PERS (CEARÁ, 2016a), no Decreto federal 7.404 (BRASIL, 2010a), no Programa Recicla Beberibe (BEBERIBE, 2017) e na Lei Orgânica de Beberibe (BEBERIBE, 2009).

Como mencionado no quadro acima e anteriormente, o sistema de coleta seletiva no município de Beberibe está em fase de implantação com instalações da CMR e Ecopontos que receberam licença favorável. A CMR será instalada na sede do município e os Ecopontos serão distribuídos nos distritos e em algumas localidades, como foi especificado no quadro 6. É importante ressaltar que a efetivação da coleta seletiva é de grande valia para o Município, porque irá trazer muitos benefícios, como por exemplo, a conscientização da população e o incentivo da reciclagem e com isso, a geração de empregos diretos e indiretos e a diminuição do volume de resíduos que serão destinados ao lixão.

Ribeiro e Lima (2000), consideram que a coleta seletiva deve fazer parte do sistema de gerenciamento integrado dos resíduos, pois é um instrumento que estimula a redução, a reutilização e a segregação de materiais para a reciclagem, fomentando a mudança de

comportamento, sobretudo, para o desperdício e o consumo.

No entanto, observou-se que para instalação dos Ecopontos no município de Beberibe não foi pensada uma logística eficiente, devido à distância dos distritos com suas respectivas localidades. Uma opção é a distribuição de lixeiras da coleta seletiva nessas localidades para auxiliar ao menos na separação de resíduos secos e úmidos, e em conjunto com isto, designar dias específicos para a coleta desses resíduos, para que não haja a mistura dos mesmos. Também é preciso que sejam efetuadas campanhas de educação ambiental antes mesmo da instalação da CMR e Ecopontos para que o serviço tenha êxito. Uma proposta é a implementação do Programa Coleta Seletiva Solidária, instituído pela SEMA em 2019, nas escolas, faculdades e órgãos públicos, com a finalidade de transmitir à sociedade, a importância da separação e destinação adequada dos resíduos sólidos e a efetivação do Programa Recicla Beberibe.

Outro ponto é acerca do óleo de fritura, que também devem ser recebidos nos Ecopontos, porque a simples disposição desse resíduo no solo, em corpos hídricos e na pia causam sérios problemas. Conforme Miguel e Franco (2014) o descarte incorreto do óleo de fritura pode causar a impermeabilização do solo, entupir ralos e canos e contaminar lençóis freáticos. Nesse sentido, uma das possíveis destinações são às fábricas de sabão e aos próprios moradores da cidade que fabricam sabão para venda local. Além disso, como incentivo à população para entrega dos resíduos nos Ecopontos, deve-se firmar parceria com a Enel visando desconto na conta de energia.

No município de Beberibe, em 2017, foi estabelecida a Lei municipal nº 1.221, que institui o “Programa Recicla Beberibe”. A partir desse programa o Município tinha a intenção de incentivar a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem na cidade. Entretanto, o programa tinha o prazo de 120 dias para regulamentação e implementação, mas até hoje nunca saiu do papel. Cabe salientar, que se o programa tivesse sido implementado, o Município já teria avançado quanto a coleta seletiva, pois eram previstas campanhas de fomentação da mesma nas residências, comércios, indústrias, instituições, órgãos públicos e privados.

A respeito das ações de educação ambiental, as únicas até agora só partiram da SEPLAN em 2016, que promovia eventos aos sábados para coleta porta a porta, incluindo os comércios para incentivar a coleta seletiva nesses estabelecimentos. Também era promovido o “Evento praia limpa”, no qual eram feitos mutirões que ocorriam a cada dois meses aos finais de semana. Mas as atividades foram cessadas por conta da saída da Secretária de Meio Ambiente daquela época, e os secretários seguintes não deram continuidade aos projetos.

De acordo com a SEINFRA, uma das principais dificuldades encontradas na gestão



dos resíduos sólidos do município é a falta de cooperação dos próprios habitantes da cidade, que muitas vezes fazem o descarte inadequado dos resíduos, como por exemplo, depositando-os em terrenos baldios, ruas e margens de rios, como demonstra a figura abaixo.

Figura 18 – (A) e (B): Pontos inadequados de descarte de resíduos sólidos.



Fonte: Autoria própria (2021).

É sabido que a educação ambiental é uma ferramenta essencial para implementação e êxito de projetos em diferentes temáticas. Porém, aqueles relacionados aos resíduos sólidos são os que mais necessitam ser acompanhados por atividades de educação ambiental, para que haja a conscientização da população acerca de seu papel na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A Lei federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). A PNEA traz conceitos, princípios, objetivos e diretrizes, e define em seu art. 1º a educação ambiental como:

Art. 1º [...] 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).

Gobira, Castilho e Vasconcelos (2017), consideram que a PNRS deve estar integrada a PNEA, pois esta é uma ferramenta norteadora de políticas públicas no Brasil. Acrescentam ainda que a educação ambiental transforma o coletivo mediante ações que instigam a responsabilidade ambiental, social e econômica, em que a atuação da população e dos mais diversos setores da sociedade é um exercício de cidadania (GOBIRA; CASTILHO; VASCONCELOS, 2017). Assim, sua relevância se dá em razão de promover a sensibilização



por meio de processos participativos, no qual os cidadãos tornam-se agentes transformadores, atuando na busca de soluções e na preservação do meio ambiente.

Por esse motivo, as campanhas de educação ambiental devem ser efetivadas no município de Beberibe. Uma sugestão seria a contratação de educadores ambientais para assumir a linha de frente do Plano de Educação Ambiental proposto pelo consórcio e assim facilitar a prática de suas respectivas metas. Também é interessante firmar parcerias com universidades, objetivando a divulgação do conhecimento científico e a cooperação com projetos na área.

Como exposto anteriormente, Beberibe é integrante do consórcio COMARES/UCV. A participação do município evidencia o interesse do gestor municipal na busca de soluções consorciadas para a descentralização do manejo dos RSU. Contudo, passaram-se 11 anos da criação do mesmo e quase nada foi efetivado. Assim, não basta criar consórcio se os mesmos não realizam as políticas públicas. Os funcionários do consórcio relatam a ausência de recursos humanos e de repasses financeiros do Estado e da União o que dificulta a implementação de projetos e ações. Uma alternativa para essa situação seria implantar o sistema de coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores, visto que a participação desses profissionais prioriza os municípios no acesso aos recursos da União e do Estado.

Berticelli, Pandolfo e Korf (2017, p. 713) afirmam que:

Os sistemas de gestão dos resíduos sólidos de melhor funcionamento envolvem todas as partes interessadas no planejamento, implementação, e monitoramento das mudanças, sendo constituído por três principais grupos de interessados: os prestadores de serviços, incluindo a autoridade local, que realmente oferecem o serviço; os usuários, que são os clientes; e a agentes externos em um ambiente propício, incluindo o governo nacional e local, que organizam as condições de contorno para que essa mudança seja possível (BERTICELLI, PANDOLFO; KORF, 2017, p. 713).

Levando em conta o que foi dito por esses autores e pela PNRS em seu art. 3º, inciso XI, a gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Beberibe pode ser considerada ineficiente, pois são realizadas somente procedimentos básicos no manejo dos resíduos sólidos, como a coleta, transporte e disposição final, sendo esta última ambientalmente inadequada. O quadro 8 demonstra uma comparação entre o que estabelece a PNRS, PERS do Ceará e as normas do município com a forma de disposição dos resíduos utilizada em Beberibe.

Quadro 8 – Comparação das legislações vigentes com a disposição final dos resíduos sólidos do município de Beberibe.

DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
NORMAS	ASSUNTO/ARTIGOS DESTACADOS	OBSERVAÇÕES DO MUNICÍPIO DE BEBERIBE
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p> <p>-</p> <p>Decreto federal 7.404/2010 (regulamenta a PNRS)</p>	<p>Disposição ambientalmente adequada dos rejeitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 7º, inciso II (PNRS e PERS) e</li> <li>• Art. 35 (Decreto).</li> </ul>	Não possui.
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p> <p>-</p> <p>Lei municipal nº 1.122/2014 (Política Ambiental de Beberibe)</p>	<p>Proibição nos locais de disposição final - Lançamento e queima a céu aberto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art.47, incisos II e III (PNRS);</li> <li>• Art. 52, incisos II e III (PERS) e</li> <li>• Art. 54, incisos I e II (Política Ambiental de Beberibe).</li> </ul>	Lixão como técnica de disposição final, queima de resíduos.
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p> <p>-</p> <p>Lei municipal nº 1.122/2014 (Política Ambiental de Beberibe)</p>	<p>Proibição nos locais de disposição final - Alimentação, catação, criação de animais domésticos e fixação de habitações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 48 (PNRS);</li> <li>• Art. 53 (PERS), e</li> <li>• Art. 43 (Política Ambiental de Beberibe).</li> </ul>	<p>Antigamente havia moradias fixas;</p> <p>Constatada a presença de animais domésticos (cachorros);</p> <p>Atualmente, são realizadas atividades de catação de materiais recicláveis para subsistência.</p>
<p>Lei federal nº 12.305/2010 (PNRS)</p> <p>-</p> <p>Lei estadual nº 16.032/2016 (PERS)</p>	<p>Prazos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 54 (PNRS) e</li> <li>• Art. 62 (PERS).</li> </ul> <p>→ Até 2 de agosto de 2021 (capitais de Estados e Município integrantes de Região Metropolitana ou Região Integrada de Desenvolvimento de Capitais);</p> <p>→ Até 2 de agosto de 2022 (Municípios com população &gt;100.000hab no Censo de 2010 e àqueles que a mancha urbana da sede esteja situada a menos de 20km da fronteira com países limítrofes);</p> <p>→ Até 2 de agosto de 2023 (Municípios com</p>	<p>Após dez anos de instituição da Lei, ainda utiliza método de disposição final ambientalmente inadequado.</p>

	população entre 50.000 e 100.000hab no Censo de 2010); → <b>Até 2 de agosto de 2024</b> (Municípios com população <50.000hab no Censo de 2010).	
--	--	--

Fonte: Elaboração própria, com base na PNRS (BRASIL, 2010b), na PERS (CEARÁ, 2016a), no Decreto federal nº 7.404/2010 e na Política Ambiental de Beberibe (BEBERIBE, 2014).

Como apresentado acima, Beberibe ainda possui como forma de disposição final dos resíduos sólidos um lixão, que é responsável por causar vários impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública, como por exemplo, a contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais, a poluição do ar, a disseminação de vetores de doenças, entre outros. Além disso, a presença de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis no local agrava bastante a situação, pois esses trabalham em condições insalubres e não são organizados em associações ou cooperativas.

De acordo com Oliveira (2011), os catadores de recicláveis estão submetidos, dentre outras coisas, a contaminações por materiais biológicos e químicos, a exposição solar, a umidade, a risco de quedas, ferimentos e mordidas de animais, além de ficarem em contato com urubus, moscas, ratos e ao mau cheiro dos gases e fumaça provenientes da decomposição e queima dos resíduos.

Por essas razões, enquanto não é instalado o aterro sanitário, é necessário que haja a efetivação do PRAD e o monitoramento constante dos impactos no lixão, evitando, assim o progresso dos problemas socioambientais advindos dessa técnica.

Outro ponto relevante é que na maioria dos lixões, os gestores não se preocupam em manter ao menos a área organizada e evitar que escapem resíduos para propriedades próximas e vias de acesso, como é o caso do lixão de Beberibe. Isso contribui para um maior impacto visual da área, já que a via de acesso ao lixão é utilizada por moradores da cidade e por outros indivíduos como rotas comerciais.

A respeito dos prazos para implementação de formas de disposição final ambientalmente corretas, a PNRS estabeleceu quatro anos após sua publicação, ou seja, os municípios tinham até o ano de 2014 para se adequar a legislação. Entretanto, até hoje esse prazo vem aumentando devido a inúmeras dificuldades, como a ausência de conhecimentos dos gestores municipais e recursos financeiros. No art. 54, inciso IV, a PNRS atribuiu prazo até dia 2 de agosto de 2024, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes no Censo de 2010. Como Beberibe nesse Censo possuía 49.311 habitantes (IBGE, 2010), o município tem até 2024 para se adequar à Lei.

Ademais, o município de Beberibe possui normas ambientais que tratam da temática dos resíduos sólidos de maneira excelente, mas a maioria não são cumpridas. A própria Política Ambiental, por exemplo, é bem estruturada, mas vários pontos não são respeitados pelo próprio ente. Acrescenta-se ainda que em 2020, foi instituída a Lei Complementar nº 31, que cria a Autarquia Municipal de Meio Ambiente (AMABE). Esta, é um órgão fiscalizador e licenciador, porém não possui sede e nem funcionários. A efetivação da AMABE seria muito na região, fazendo que haja o controle e mitigação de impactos adversos ao meio ambiente.

Por fim, é imprescindível dar destaque às propostas presentes ao longo deste trabalho. O quadro 9 evidencia algumas ferramentas técnicas que podem ser utilizadas para incrementar a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do Município de Beberibe e mitigar algumas problemáticas constatadas.

Quadro 9 – Propostas para melhorar a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos de Beberibe.

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>PROPOSTAS</b>
<b>Desorganização no controle das atividades</b>	Fichas com controle dos serviços de coleta e transporte; criar uma agência reguladora no Município para controle e fiscalização das atividades.
<b>Ecopontos que serão instalados nos distritos, sem levar em consideração as localidades distantes</b>	Distribuição de lixeiras de coleta seletiva pelas localidades; designar dias específicos para a coleta dos resíduos separados, evitando que sejam misturados; instalação de mais Ecopontos pela cidade.
<b>Ausência de campanhas de educação ambiental</b>	Implementação do Programa Coleta Seletiva Solidária; contratar educadores ambientais para assumir a linha de frente do Plano de Educação Ambiental proposto pelo consórcio.
<b>Ausência de recursos financeiros no para o consórcio</b>	Implantar o sistema de coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores.
<b>Catadores sem cooperativas e associação</b>	Regularizar o trabalho dos catadores; buscar parcerias para a inclusão desses profissionais.
<b>Lixão</b>	Efetivação do PRAD e o monitoramento constante dos impactos, evitando, assim o progresso dos problemas socioambientais advindos dessa técnica
<b>Programa Recicla Beberibe</b>	Regulamentação e implementação do programa para auxiliar na promoção da coleta seletiva.

Fonte: Autoria própria (2021).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas públicas são essenciais para resolução de problemas socioeconômicos e ambientais. Este é o caso da PNRS que trouxe diretrizes para auxiliar na correta gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em todos os âmbitos – nacional, estadual e municipal – envolvendo diversos setores da sociedade.

Nesse sentido, a partir dos resultados observados ao longo desta pesquisa, pode-se concluir que há uma deficiência na gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Beberibe. Isso está relacionado à falta de ações concretas como, por exemplo, campanhas de educação ambiental, sistema de coleta seletiva, método correto de disposição final, profissionais capacitados, clareza nas informações e comprometimento dos gestores municipais.

Em Beberibe, percebe-se que são executadas somente atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos e há pouco controle e planejamento dessas atividades. Outro problema é a utilização de um lixão como método de disposição final dos resíduos, que não obedecem a nenhuma técnica operacional de engenharia, e a cuidados sanitários e ambientais apropriados. Os resíduos depositados são coletados por sucateiros e catadores que não estão organizados em cooperativas ou associações.

A integração do Município em um consórcio evidencia a busca pela otimização da gestão dos serviços públicos, apesar das inúmeras dificuldades relatadas. Como constatado, é imprescindível um melhor planejamento das atividades do consórcio, principalmente nas campanhas de educação ambiental, que deverão estender-se a todos os entes consorciados, pois são essenciais para efetivação dos projetos a serem implantados e para fomentar a mudança de hábitos dos cidadãos.

A população também tem papel importante na gestão e gerenciamento dos resíduos no Município, uma vez que deve participar ativamente do processo, mudando comportamentos e cobrando da administração municipal soluções para os problemas ambientais resultantes da má gestão. Ademais, é notório, que o município de Beberibe precisa se adequar às legislações vigentes o mais rápido possível e buscar soluções em conjunto com diversos setores da sociedade, pois só assim alcançará uma gestão e gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos e garantirá as presentes e futuras gerações, condições econômicas, sociais e ambientais sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Arranjos institucionais para implementação de planos estratégicos de recursos hídricos (PERH) e aspectos institucionais para gestão de águas subterrâneas**. Brasília: ANA, 2012.

ALENCAR, B. S. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**: uma abordagem estratégica e socioambiental. [s/l]: Bainema, 2009. Disponível em: <[https://issuu.com/pauladeaquino/docs/livro\\_gerenciamento\\_de\\_res\\_duos\\_s\\_](https://issuu.com/pauladeaquino/docs/livro_gerenciamento_de_res_duos_s_)>. Acesso em: 07 mar. 2021.

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, p. 7-22, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/118>>. Acesso em: 09 mar. 2021.

AMORIM, A.P. *et al.* LIXÃO MUNICIPAL: abordagem de uma problemática ambiental na cidade do Rio Grande – RS. **Ambiente & Educação**, v. 5, p. 159-178, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/viewFile/888/920>>. Acesso em: 02 maio 2020.

ARAÚJO, S. M. V. G. **Lei dos resíduos sólidos e aprendizado político**. 2012. Trabalho apresentado no 6º Congresso Latinoamericano de Ciência Política, 2012, Equador. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/234015975\\_LEI\\_DOS\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_E\\_APRENDIZADO\\_POLITICO](https://www.researchgate.net/publication/234015975_LEI_DOS_RESIDUOS_SOLIDOS_E_APRENDIZADO_POLITICO)>. Acesso em: 12 maio 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grapp Editora e Comunicação, 2019. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 06 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: [s.n], 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

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](http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BEBERIBE. **Lei Orgânica do Município de Beberibe, de 25 de novembro de 2009**. Beberibe - CE, 2009. Disponível em: <[http://www.cmbeberibe.ce.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46:lei-organica-municipal&catid=35:normas&Itemid=90](http://www.cmbeberibe.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=46:lei-organica-municipal&catid=35:normas&Itemid=90)>. Acesso em: 11 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 1.122, de 11 de fevereiro de 2014**. Dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Beberibe e dá outras providências. Beberibe - CE, 2014. Disponível em: <[https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/120/Leis\\_1122\\_2014.pdf](https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/120/Leis_1122_2014.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 1.164, de 27 de fevereiro de 2015**. Dispõe acerca do Código Sanitário de Beberibe e dá outras providências. Beberibe - CE, 2015. Disponível em: <[https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/83/Leis\\_1164\\_2015.pdf](https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/83/Leis_1164_2015.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 1.221, de 19 de julho de 2017.** Institui o Programa RECICLA BEBERIBE como forma de garantir o beneficiamento do meio ambiente de Beberibe na forma que indica e dá outras providências. Beberibe - CE, 2017. Disponível em: <[https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/548/LEIS\\_1.221\\_2017\\_0000001.pdf](https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/548/LEIS_1.221_2017_0000001.pdf)>. Acesso em: 11 de fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 31, de 03 de agosto de 2020.** Cria a Autarquia Municipal de Beberibe e dá outras providências. Beberibe - CE, 2020. Disponível em: <[https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/976/LEI%20COMPLEMENTAR\\_31\\_2020\\_0000001.pdf](https://beberibe.ce.gov.br/arquivos/976/LEI%20COMPLEMENTAR_31_2020_0000001.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2021.

BERTICELLI, R.; PANDOLFO, A.; KORF, E. P. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: perspectivas e desafios. **R. gest. sust. ambient.**, v. 5, p. 711-744. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/318217988\\_GESTAO\\_INTEGRADA\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS\\_PERSPECTIVAS\\_E\\_DESAFIOS](https://www.researchgate.net/publication/318217988_GESTAO_INTEGRADA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_PERSPECTIVAS_E_DESAFIOS)>. Acesso em: 01 mar. 2021.

BORGES, F. H.; TACHIBANA, W. K. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2005, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Abepro, 2005, p. 5235-5242. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2005\\_Enegep1005\\_1433.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2005_Enegep1005_1433.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2020.

BHATTACHARYA, P. et al. Physical Adsorption of Charged Plastic Nanoparticles Affects Algal Photosynthesis. **J. Phys. Chem. C**, v. 114, p. 16556-16561, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1021/jp1054759>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Brasília, 2005. 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://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6017.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6017.htm)>. Acesso em: 11 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm)>. Acesso em: 29 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº 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 nº 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm)>. Acesso em 27 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei federal 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)>. Acesso em: 29 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei federal 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. 2010b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 26 fev. 2020.

CAVALCANTE, I. Usina de biogás entra em operação no próximo dia 16. **O Povo**, Fortaleza, 4 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2018/04/usina-de-biogas-entra-em-operacao-no-proximo-dia-16.html>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. **Central de tratamento de resíduos sólidos é inaugurada em Sobral**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<https://www.ceara.gov.br/2019/12/14/central-de-tratamento-de-residuos-e-inaugurada-em-sobral/>>. Acesso em: 12 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Lei Estadual 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. 2016a. Disponível em: <<http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Lei-Estadual-n%C2%BA16.032-2016-Institue-a-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-no-Estado-do-Cear%C3%A1.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Secretaria das Cidades (SCIDADES). **Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Fortaleza, 28 dez. 2017a. Disponível em: <<https://www.cidades.ce.gov.br/politica-estadual-de-residuos-solidos/>>. Acesso em 26 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Infraestrutura. **Cegás realiza testes finais para iniciar a distribuição de Gás Natural Renovável no aterro sanitário de Caucaia**. Fortaleza, 2017b. Disponível em: <<https://www.seinfra.ce.gov.br/2017/12/07/cegas-realiza-testes-finais-para-iniciar-distribuicao-de-gas-natural-renovavel-no-aterro-sanitario-de-caucaia/>>. Acesso em: 15 mar. 2021.



\_\_\_\_\_. Secretaria das Cidades (SCIDADES). **Consórcios Públicos de Resíduos**. Fortaleza, 201-?. Disponível em: <<https://www.cidades.ce.gov.br/consorcios-publicos-de-residuos/>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Fortaleza, Consultoria Gaia Engenharia Ambiental Ltda., 2016 b. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/08/Plano-estadual-de-residuos-solidos.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2021.

CENTENARO, W. L. A.; DALLAGO, R. M.; CENTENARO, A. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na microrregião geográfica de Erechim – RS. **Perspectiva**, v. 36, p. 223-236, 2012. Disponível em: <[https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/133\\_266.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/133_266.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2021.

COLLA, E. R. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Rondônia**. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2018. Disponível em: <<http://www.ppga.unir.br/uploads/49252772/Dissertacoes/Gestao%20Consorciada%20de%20Residuos%20Solidos%20Urbanos%20no%20Estado%20de%20Rondonia.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

COMARES. **Histórico**, 2019. Disponível em: <<http://comaresucv.com.br/historico/>>. Acesso em: 14 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Plano de Educação Ambiental**. Cascavel: Comares, 2020. 54 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMED). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod\\_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2020.

COSTA, T. G. A. Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.**, v. 3, p. 79-86, 2016. Disponível em: <<http://revista.ecogestaobrasil.net/v3n4/v03n04a08.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

DEUS, R.M.; BATTISTELLE, R.A.G.; SILVA, G.H.R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Eng Sanit Ambient**, v.20, p. 685-698, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00685.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

DIAS, S. G. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **Sociedade e Gestão**, v. 11, p. 16-20, 2012. Disponível em: <<https://rae.fgv.br/gv-executivo/vol11-num1-2012/desafio-gestao-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em: 08 mar. 2021.

DINIZ, L. C. C. **Avaliação do impacto do chorume produzido pelo aterro sanitário da cidade de Ponta Grossa na qualidade das águas da bacia do rio Cará-Cará**. 68 f. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16523/2/PG\\_COENQ\\_2016\\_2\\_11.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16523/2/PG_COENQ_2016_2_11.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2021.

DOMINGUES, G. S.; GUARNIERI, P.; STREIT, J. A. C. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, p. 191-216, 2016. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/305035878\\_Principios\\_e\\_Instrumentos\\_da\\_Politica\\_Nacional\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_demanda\\_da\\_educacao\\_ambiental\\_para\\_a\\_Logistica\\_Reversa](https://www.researchgate.net/publication/305035878_Principios_e_Instrumentos_da_Politica_Nacional_de_Residuos_Solidos_demanda_da_educacao_ambiental_para_a_Logistica_Reversa)>. Acesso em: 17 fev. 2021.

ELK, A.G.H.P.V. **Redução de emissões na disposição final**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007. Disponível em:

<[https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_publicacao/125\\_publicacao12032009023918.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao12032009023918.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2020.

FRÖHLICH, B. **Impactos ambientais do descarte dos resíduos sólidos dos serviços de saúde**. 2016. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2016. Disponível em:

<<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/366/1/FR%C3%96HLICH.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2020.

GOBIRA, A. S.; CASTILHO, R. A. A.; VASCONCELOS, F. C. W. Contribuições da Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 34, p. 57-71, 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6567/4452>>. Acesso em 19 fev. 2021.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, p. 1700-1712, 2012. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/6380>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciênc. Saúde coletiva**, v.17, p. 1503-1510, 2012. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2020.

GUADAGNIN, M. R.; SELAU, C. C.; CADORIM, S. B. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no município de Criciúma/SC. **Revista Tecnologia e Ambiente**, v. 24, p. 159-180, 2018. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/327857347\\_GESTAO\\_E\\_GERENCIAMENTO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_NO\\_MUNICIPIO\\_DE\\_CRICIUMASC](https://www.researchgate.net/publication/327857347_GESTAO_E_GERENCIAMENTO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NO_MUNICIPIO_DE_CRICIUMASC)>. Acesso em: 09 mar. 2021.

HANDL, G. **Declaration of the united nations conference on the human environment (stockholm declaration), 1972 and the rio declaration on environment and development, 1992**. Nova York, 2012. Disponível em: <<https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>>. Acesso em: 21 jul. 2020.

HENRICHS, J.A.; MOYANO, L.R. **Consórcios públicos intermunicipais: uma alternativa à gestão pública**. Brasília: CNN. 2016. Disponível em:

<[https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca\\_antiga/Cons%C3%B3rcios%20p%C3%BAblicos%2](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Cons%C3%B3rcios%20p%C3%BAblicos%2)>

0intermunicipais%20-%20Uma%20alternativa%20%C3%A0%20gest%C3%A3o%20p%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 11 maio 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Beberibe**, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/panorama>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Cidades e estados**, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/beberibe.html>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **História e Fotos**, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/historico>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**, 2019a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/pesquisa/15/11863>>. Acesso em: 18 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**, 2019b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/pesquisa/14/10193>>. Acesso em: 18 maio 2020.

\_\_\_\_\_. **Pecuária**, 2019c. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/beberibe/pesquisa/18/16459>> Acesso em: 18 maio 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Municipal Beberibe**. 2017. Disponível em: <[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Beberibe\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Beberibe_2017.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2020.

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.

JÚNIOR, P. T.; CARDOSO, M. R. C. Os desafios da implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará. **Revista Aval**, v. 1, p. 188-199, 2019. Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/49630/1/2019\\_art\\_ptorresjuniormrcardoso.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/49630/1/2019_art_ptorresjuniormrcardoso.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2021.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/v0ce1c>>. Acesso em: 05 maio 2020.

LIMA, L. D. *et al.* **Informações socioeconômicas municipais**. [S.l.]: Bnb, 2019. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3021436/Beberibe-CE-2019.pdf/58f419cd-af72-53d0-7865-f8fbf112d323>>. Acesso em: 11 jul. 2020.

LOPES, B.; AMARAL, J. **Políticas públicas: conceitos e práticas**. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. Disponível em: <<http://www.mp.ce.gov.br/nespeciais/promulher/manuais/MANUAL%20DE%20POLITICAS%20P%C3%9ABLICAS.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2020.

LISBINSKI, F. C. *et al.* A importância dos consórcios públicos na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma análise do consórcio intermunicipal Cigres. **R. gest. sust. ambient.**, v. 9, p. 3-36, 2020. Disponível em: <[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/7540/5192](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/7540/5192)>. Acesso em: 26 jan. 2021.

MACHADO, P. A. L. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. **Revista do Tribunal Regional Federal**, v. 24, p. 25-33, 2012. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/16037203.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2020.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2013. 1311 p. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/05/MACHADO-Paulo-Affonso-Leme.-DIREITO-AMBIENTAL-BRASILEIRO.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2021.

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: <<https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/D%C3%A9borah-Neide-de-Magalh%C3%A3es.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

MEIRELES, S. **Ferramenta de apoio à regulação técnica dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos de Santa Catarina**. 2012. 145 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <[https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/TCC\\_Sara-Meireles\\_VERSAO-FINAL.pdf](https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/TCC_Sara-Meireles_VERSAO-FINAL.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MIGUEL, A. C.; FRANCO, D. M. B. Logística reversa do óleo de cozinha usado. Fapesp. **Revista Científica**, v. 9, p. 3-13, 2014. Disponível em: <[http://www.faculdadeanchieta.edu.br/wp-content/uploads/revista\\_cientifica\\_faesp\\_09.pdf](http://www.faculdadeanchieta.edu.br/wp-content/uploads/revista_cientifica_faesp_09.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MONTEIRO, J.H.P. *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual\\_girs.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2020.

MONTEROSSO, E. P. Política nacional de resíduos sólidos: o olhar crítico de um gestor público. *In*: AMARO, A. B.; VERDUM, R. (Orgs). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos**: entre conquistas e desafios. Porto Alegre: Letra1, 2016, 396 p. Disponível em: <[http://web-resol.org/cartilhas/politica\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos\\_e\\_suas\\_interfaces\\_com\\_o\\_espaco\\_geografico\\_-\\_entre\\_conquistas\\_e\\_desafios.pdf](http://web-resol.org/cartilhas/politica_nacional_de_residuos_solidos_e_suas_interfaces_com_o_espaco_geografico_-_entre_conquistas_e_desafios.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2021.

NASCIMENTO, A.L.L. **Análise da gestão integrada dos resíduos sólidos do município de Pacajus-Ce**. 2018. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em:

<[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33877/1/2018\\_tcc\\_alldonascimento.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33877/1/2018_tcc_alldonascimento.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2020.

NASCIMENTO, V. M. L. **O e-carroceiro na gestão integrada de resíduos sólidos do município de Fortaleza um estudo de caso dos ecopontos da Regional I**. 2019. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45718/3/2019\\_tcc\\_vmlnascimento.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45718/3/2019_tcc_vmlnascimento.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2021.

NOGUEIRA, C. F. A. Política nacional de resíduos sólidos, coleta seletiva e seus atores - o caso do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Direito**, v. 10, p. 106-115, 2014. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/617/985>>. Acesso em: 18 jan. 20221.

OLIVEIRA, N. A. S. As alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos em Curitiba – PR, e sua contribuição com a melhoria da qualidade. **Caminhos de Geografia**, v. 9, p. 116-127, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15708>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

OLIVEIRA, S. A. S. **Gestão dos resíduos dos serviços de saúde**: gerados pelo Centro Integrado de Atendimento à Saúde, Uberlândia – MG. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24283/1/Gest%C3%A3oRes%C3%ADduosServi%C3%A7os.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

OLIVEIRA, D. A. M. **Percepção de riscos ocupacionais em catadores de materiais recicláveis**: Estudo em uma Cooperativa em Salvador-Bahia. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) – Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/31820/1/cd-disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Plano de implementação**. Rio+10 Brasil, 2002. CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CMDS) (Joanesburgo 2002). Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/RelatorioGestao/Rio10/riomaisdez/index.php/39.html>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **O futuro que queremos**. Comitê facilitador da sociedade civil Catarinense, 2012. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CNUDS) (Rio de Janeiro, 2012). Disponível em: <<https://riomais20sc.ufsc.br/files/2012/07/CNUDS-vers%C3%A3o-portugu%C3%AAs-COMIT%C3%8A-Pronto1.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMD) (Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/a21\\_florestas.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/a21_florestas.pdf)>. Acesso em: 02 de set. 2020.

PEDROSO, K. *et al.* Diagnóstico ambiental e social do trabalho desenvolvido pela cooperativa de catadores de resíduos recicláveis na cidade de Alegrete, Rio Grande do Sul. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE*, 5, 2017, Alegrete. **Anais [...]**. Alegrete: Congestas, 2017, p. 249-255. Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2017/trabalhos/pdf/congestas2017-et-01-028.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2021.

PIANOWSKI, S. M. **Logística reversa de embalagens em atendimento à política nacional de resíduos sólidos: estudos de caso da Alemanha e do Brasil**. 2017. 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/37008/3/2017\\_tcc\\_smpianowski.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/37008/3/2017_tcc_smpianowski.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2021.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, v. 31, p. 271-283, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ea/v31n89/0103-4014-ea-31-89-0271.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

PREFEITURA DE BEBERIBE. **Dados do município**, 201-?. Disponível em: <<https://beberibe.ce.gov.br/omunicipio.php>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Guia para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva**. São Paulo: Secretaria Executiva da Rede Nossa, São Paulo, 2013. 57 p. Disponível em: <<https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/Residuos.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2021.

PROTEGEER. **Etapas do gerenciamento**, 2018. Disponível em: <<http://protegeer.gov.br/rsu/etapas-do-gerenciamento>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

RIBEIRO, T. F.; LIMA, S.C. Coleta seletiva de lixo domiciliar: estudo de caso. **Caminhos de Geografia**, v. 1, p. 50-69, 2000. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

RIO+20 em busca de um mundo sustentável. **Em discussão**. Brasília: Secretaria Jornal do Senado, ano 3, n. 11, jun. 2012. Disponível em: <[https://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/upload/201202%20-%20maio/pdf/em%20discuss%C3%A3o!\\_maio\\_2012\\_internet.pdf](https://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/upload/201202%20-%20maio/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_maio_2012_internet.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2020.

SANTAELLA, S. T. *et al.* **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014. 232 p.

SANTOS, G.O. **Resíduos sólidos e aterros sanitários: em busca de um novo olhar**. Fortaleza, Ce: Marta Braga, 2015. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/28328924/livro-gemmelle-oliveira-dos-santos>>. Acesso em: 01 maio 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SEMA). **Plano das Coletas Seletivas**: Região Litoral Leste. Fortaleza: I&T Gestão de Resíduos, 2019. 69 p.

\_\_\_\_\_. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: Região Litoral Leste. Fortaleza: Gaia Engenharia Ambiental, 2018a. 95 p.

\_\_\_\_\_. **Plano de Transição para Recuperação da Área Degradada do lixão de Beberibe (Bacia Metropolitana)**. Fortaleza: TÜV SÜD Bureau de Projetos, 2018b. 143 p.

\_\_\_\_\_. **Resultado Preliminar do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente – IQM Edição 2020**. Fortaleza: SEMA, 2020, 7 p.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. 819 p.

SILVA, L. M. S.; PARAÍSO, L. A.; JÚNIOR, I. M. P. Análise crítica Política Nacional de Resíduos Sólidos: principais pontos e aplicabilidade. **Ciências Exatas e Tecnologias**, v. 4, p. 37-48, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5200/2555>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SOARES, N.M.B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza**. 2004. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e meio ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16099/1/2004\\_dis\\_nmbsoares.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16099/1/2004_dis_nmbsoares.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SOLER, F. D. **Acordos setoriais previstos na lei federal nº 12.305/2010 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos): desafios jurídicos para a implementação da logística reversa no Brasil**. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/6630/1/Fabricio%20Dorado%20Soler.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2020.

TAKANA, K. et al. Accumulation of plastic-derived chemicals in tissues of seabirds ingesting marine plastics. **Marine Pollution Bulletin**, v. 69, p. 219–222, 2013. Disponível em <<http://www.resodema.org/publications/publication18.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

TEIXEIRA, L.B. *et al.* **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém, Pa: Embrapa, 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28113/1/Circ.tec.33.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2020.

TRIPOLI, R. **Relatório Rio+20**. [S.l.]: Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1081500&filena me=REL+1/2013+CMADS](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1081500&filena me=REL+1/2013+CMADS)>. Acesso em: 25 jul. 2020.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. Disponível em:

<[http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Trivinos-Introducao-Pesquisa-em\\_Ciencias-Sociais.pdf](http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Trivinos-Introducao-Pesquisa-em_Ciencias-Sociais.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2020.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1998. 90 p. Disponível em: <[https://www.academia.edu/34947983/Vergara\\_sylvia\\_constant\\_projetos\\_e\\_relatorios\\_de\\_pesquisa\\_em\\_administracao\\_150205113714\\_conversion\\_gate](https://www.academia.edu/34947983/Vergara_sylvia_constant_projetos_e_relatorios_de_pesquisa_em_administracao_150205113714_conversion_gate)>. Acesso em: 08 fev. 2021.

VILHENA, A. (Org). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. 316 p. Disponível em: <[http://cempre.org.br/upload/Lixo\\_Municipal\\_2018.pdf](http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf)>. Acesso em: 01 maio. 2020.

YOSHIDA, C. Competências e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios da harmonização entre as demais legislações e normas. *In*: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J. V. M. (Org). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri, SP: Manole, 2012.

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](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2021.



**APÊNDICE A - CHECK LIST INVESTIGATIVO APRESENTADO A SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DE BEBERIBE EA EMPRESA CONSTRUTORA LAZIO EIRELI.**

1. Há estimativas da quantidade de resíduos coletados no município mensalmente?
2. Qual a empresa que coleta os resíduos sólidos? Como se deu essa parceria?
3. Quantos profissionais trabalham na coleta dos resíduos?
4. Como se dá a logística para a coleta dos resíduos em todos os distritos?
5. Qual a periodicidade das coletas nas zonas rurais?
6. Quantos e quais veículos são destinados para a coleta?
7. Qual a periodicidade e horários que os serviços de varrição são realizados? E quantos profissionais são destinados a esse serviço?
8. Qual a logística para a coleta dos resíduos do mercado central, feiras e do shopping litoral? Qual a periodicidade de coleta nesses locais?
9. Explique sobre os coletores distribuídos pelo centro da cidade.
10. O município tem intenção de implementar um sistema de coleta seletiva?
11. Existe algum projeto que contemple a limpeza das praias do município? Se sim, qual a periodicidade que ocorre essa limpeza?
12. Qual o tipo de disposição final dos resíduos sólidos do município?
13. Como se deu a escolha do local? Houve estudos?
14. Há quanto tempo o lixão está em funcionamento?
15. O lixão sempre foi localizado na área em que se encontra atualmente? Se não, como se deu a erradicação do lixão antigo? Como está a área atualmente?
16. Qual a periodicidade em que os resíduos sólidos são dispostos no lixão?
17. Há monitoramento dos impactos socioambientais na área do lixão?
18. Até quando o lixão será utilizado como destinação final dos resíduos?
19. A prefeitura tem conhecimento de pessoas que residem nas proximidades do lixão?
20. A prefeitura realiza cadastro para regulamentar a atividade dos catadores de materiais recicláveis?
21. Existe alguma parceria com empresas de reciclagem?
22. Quanto aos resíduos dos serviços de saúde, como é feita a coleta e armazenamento desses resíduos no hospital público e nos postos de saúde? E qual o método de disposição final desses resíduos?
23. Qual a empresa é responsável por essas etapas?
24. Como está a parceria do Consórcio Intermunicipal?
25. Existem projetos futuros para a erradicação do lixão?
26. Quais as principais dificuldades para ter uma gestão eficiente dos resíduos sólidos?
27. Existem projetos futuros para melhorar a gestão dos resíduos sólidos? Quais?
28. A prefeitura busca se adequar a PNRS e a PERS do Ceará?

**APÊNDICE B – CHECKLIST INVESTIGATIVO APRESENTADO AO CONSÓRCIO  
COMARES**

1. Como se deu a parceria entre os municípios?
2. Quais as atividades realizadas até o momento pelo Consórcio?
3. Há projetos para a construção do aterro sanitário?
4. Quais outros projetos que o consórcio pretende realizar para buscar melhorias nos municípios consorciados?
5. Quais os principais empecilhos que dificultam a implementação e realização de projetos nessa área?