



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FRANCISCO LUCAS DA SILVA GOMES

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE
PENTECOSTE**

FORTALEZA

2019

FRANCISCO LUCAS DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE
PENTECOSTE

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Marisete Dantas de Aquino.

FORTALEZA

2019

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

G614a Gomes, Francisco Lucas da Silva.
Avaliação da gestão de resíduos sólidos: o caso do município de Pentecoste / Francisco Lucas da Silva
Gomes. – 2019.
88 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino.

1. Resíduos sólidos. 2. Política. 3. Gestão. 4. Lixão. I. Título.

CDD 628

FRANCISCO LUCAS DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE
PENTECOSTE

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Aprovado em: 13/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Marisete Dantas de Aquino (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Msa. Rossana Barros Silveira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Fernando José Araújo da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, criador dos céus e da terra.

A minha família, nas pessoas de minha mãe
Aparecida e minha esposa Sofia.

As minhas professoras Ana Bárbara e
Marisete.

AGRADECIMENTO

À Deus, pelo amor imerecido que tem por mim.

Ao Programa de Estímulo à Cooperação na Escola – PRECE, na pessoa do professor Dr. Manoel Andrade Neto, pela tutoria e orientações no início da graduação.

Ao PET, nas pessoas dos professores Dr. Ronaldo Stefanutti e Dra. Ana Bárbara, pela excelente tutoria.

Ao Prof. Ms. Ivan Ary, pela orientação e sugestões quando estive em sua pesquisa.

À IASD – Igreja Adventista do Sétimo Dia – de Pentecoste, por terem me ensinado as verdades sobre Deus contidas na Bíblia Sagrada e pela experiência de dirigi-la.

À minha esposa Sofia pela confiança e apoio a mim dados para que esse sonho pudesse se tornar realidade.

À minha enteada Safyra Ellen, pelas brincadeiras e por me surpreender com tamanha inteligência frente a sua pouca idade.

À minha mãe Aparecida, guerreira, que me educou e moldou meu caráter com os princípios corretos e me apoiou sempre nessa jornada.

Aos meus sobrinhos Davi, Jefferson, Samara e Mateus.

Ao amigo e então secretário municipal do meio ambiente de Pentecoste Daniel Gomes da Silva, pelo apoio e pela contribuição com as informações necessárias ao trabalho.

À minha amiga especial Andréa Gisele, sempre me apoiando e me dando forças nos momentos bons e ruins da faculdade, pela compreensão e simpatia ímpares.

Aos grandes amigos da melhor turma: Macário, Ramon, Silva, JP, Batata, Pedro da moto, Milena, Almada, Fernando, Nayara, Lucas, Raul, Levi.

Aos colegas de trabalho Absalão, Leuda, Daniel Nunes, Silvana, Izabel, Aline e Marilzan, pelas maravilhosas experiências vividas.

“O vencedor herdará tudo isto, e eu serei seu Deus e ele será meu filho”. (Bíblia Sagrada NVI: Apocalipse 21:7)

RESUMO

A geração de resíduos não é problema pontual de nenhuma cidade, pelo contrário, é um processo dinâmico e sistêmico que acontece intermitentemente no dia a dia do município, uma vez que reflete o comportamento da maior parte da população que possui capacidade de consumo. O Estado do Ceará é composto por 184 municípios, entre os quais está o de Pentecoste, com população de 37.326 habitantes, segundo estimativas do IBGE de 2019. O presente estudo pretende esboçar um recorte da realidade local da gestão dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de Pentecoste e como a população enxerga os benefícios e problemas causados pela geração dos resíduos sólidos em sua cidade e propõe alternativas para adaptar a gestão à realidade atual. Pode-se perceber, com base na opinião coletada através de formulário, que a existência do lixão como alternativa quase que exclusiva para dispor os resíduos do município de Pentecoste causa um grande desconforto e descontentamento por parte da população em relação à maneira como o poder público atende a questão. Por outro lado, pode-se constatar a existência de uma pasta administrativa exclusiva para as questões políticas acerca do meio ambiente no município e uma preocupação por parte da mesma em propor projetos e ações que estão ao seu alcance para minimizar os problemas existentes e prospectar soluções adequadas para a realidade local. A educação ambiental tem sido uma das pautas mais pertinentes e destacadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente com suas atividades realizadas conjuntamente com a Secretaria Municipal de Educação, DNOCS e sociedade civil. Verificou-se que a gestão dos resíduos sólidos em Pentecoste ainda se dá de maneira ambientalmente inadequada, com a utilização de lixão para destinação final, ausência de ações de reaproveitamento dos materiais recicláveis e orgânicos e presença de animais e catadores no lixão. A população tem se apoderado cada vez mais da problemática e exige a promoção de discussões e soluções da gestão dos resíduos. O município precisa adotar um programa de implantação da coleta seletiva para redução da quantidade de resíduos dispostos no lixão e se consorciar com cidades de fronteira para gerar escala e viabilizar a construção de um aterro sanitário na região.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos; política; gestão; lixão.

ABSTRACT

The generation of waste is not a specific problem of determined cities, but a dynamic and systemic process that happens intermittently and reaches unsustainable proportions especially in cities, since it reflects the behavior of the majority of the population that has consumption capacity. The State of Ceará is composed of 184 municipalities, including Pentecoste, which has a population of 37,326 inhabitants, according to estimates by the IBGE of 2019. The present study aims to outline a local reality data of the management and disposal of household solid residues and commercial residues of Pentecoste and how the population sees the benefits and problems caused by the generation of solid waste in the region. The study also intends to offer some alternatives to adapt the management to the current reality. It can be perceived, based on the opinion collected through form application, that the existence of a dumping land as an almost exclusive alternative to dispose all the trash from Pentecoste causes great discomfort and discontent on the part of the population, according to the answers given on the applied form. On the other hand, it can be verified the existence of an administrative portfolio exclusively for the political questions about the environment in the municipality and a concern on the part of the citizens in proposing projects and actions focusing in minimize the existent problems and to prospect solutions appropriate to the local reality. Environmental education has been one of the most relevant and highlighted by the Municipal Department of Environment with its activities carried out jointly with the Municipal Department of Education, DNOCS and civil society. It was verified that the management of solid waste in Pentecoste still occurs in an environmentally inadequate manner, with the use of dumps as final destination, absence of actions to reuse recyclable and organic materials and presence of animals and waste pickers. The population has become more and more involved in the problem and requires the promotion of waste management discussions and solutions. The municipality needs to adopt a program of implementation of separate collecting to reduce the amount of waste disposed in the dump and promote consortia with border cities to generate better scale projects and make feasible the construction of a landfill in the region.

Keywords: solid waste; politics; management; dumping ground.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Necessidade de uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	34
Figura 2.2 – Participação das regiões do país na coleta de resíduos sólidos urbanos	37
Figura 3.1 – Mapa político de Pentecoste.....	45
Figura 3.2 – Presidente da república Juscelino Kubitschek na inauguração do açude Pereira de Miranda.....	46
Figura 3.3 – Inauguração do açude Pereira de Miranda	46
Figura 3.4 – Bacia hidrográfica de Pentecoste	49
Figura 3.5 – Coleta seletiva de pneumáticos de Pentecoste	51
Figura 3.6 – Entrega de cisternas escolares na zona rural	51
Figura 3.7 – Mapa da Região Litoral Oeste.....	52
Figura 4.1 – Modelo organizacional dos setores responsáveis pela gestão de resíduos sólidos	55
Figura 4.2 – Caminhão carroceria fixa 1	57
Figura 4.3 – Caminhão carroceria fixa 2	57
Figura 4.4 – Caminhão compactador de resíduos	57
Figura 4.5 – Caminhão carroceria basculante	58
Figura 4.6 – Caminhão trucado carroceria basculante	58
Figura 4.7 – Imagem aérea do primeiro local de disposição de resíduos	58
Figura 4.8 – Imagem aérea do segundo local de disposição de resíduos	59
Figura 4.9 – Imagem do antigo campo de aviação, próximo ao terceiro local de disposição de resíduos.....	60
Figura 4.10 – Imagem aérea do atual lixão municipal	60
Figura 4.11 – Lixão municipal de Pentecoste: detalhe dos animais.....	61
Figura 4.12 – Lixão municipal de Pentecoste: detalhe dos catadores de recicláveis	61
Figura 4.13 – Galpão 1	63
Figura 4.14 – Galpão 2	63
Figura 4.15 – Zonas de Geração de Lixo 1 e 2.....	64
Figura 4.16 – Zonas de Geração de Lixo 3 e 4.....	65
Figura 4.17 – Zona de Geração de Lixo 5.	65
Figura 4.18 – Transporte de resíduos de serviços de saúde.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Enfermidades relacionadas com os resíduos sólidos, transmitidas por macrovetores e reservatórios	24
Tabela 2.2 – Tempo de sobrevivência dos microrganismos patogênicos nos resíduos sólidos	24
Tabela 2.3 – Síntese dos dados do Panorama de Resíduos Sólidos de 2016.....	35
Tabela 2.4 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados por região e equações utilizadas.....	36
Tabela 2.5 – Componentes putrescíveis, recicláveis e combustíveis	45
Tabela 2.6 – Composição dos RSU dos municípios maiores geradores de cada Região	46
Tabela 3.1 – Empregos formais em 2016	46
Tabela 3.2 – Índice de Desenvolvimento Humano Pentecoste.....	48
Tabela 4.1 – Cronograma de coleta convencional de resíduos em Pentecoste.....	63
Tabela 4.2 – Divisão administrativa de coleta de resíduos de Pentecoste	64
Tabela 4.3 – Estimativa da população de Pentecoste	67
Tabela 4.4 – Estimativa de RS de Pentecoste em ton/dia	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 – Composição gravimétrica dos principais materiais coletados no Brasil em 2012	36
Gráfico 2.2 – Estratificação de renda da população de 10 anos ou mais de idade por faixa salarial e situação de domicílio do Estado do Ceará	38
Gráfico 2.3 – Estratificação de renda da população de 10 anos ou mais de idade por faixa salarial e situação de domicílio da Região do Litoral Oeste.....	39
Gráfico 2.4 – Formas de Administração da Coleta de Resíduos no Estado do Ceará	40
Gráfico 2.5 – Municípios cearenses com presença de catadores.....	40
Gráfico 3.1 – Evolução do PIB per capita de Pentecoste	47
Gráfico 4.1 – Composição gravimétrica da região (2017) e resultado da composição adotando o Plano de Coletas Seletivas Múltiplas, respectivamente.....	47
Gráfico 4.2 – Faixa etária dos entrevistados.....	69
Gráfico 4.3 – Escolaridade dos entrevistados.....	69
Gráfico 4.4 – Bairros/Comunidades onde residem os entrevistados	70
Gráfico 4.5 – Conhecimento a respeito do termo resíduo sólido	70
Gráfico 4.6 – Conhecimento a respeito do termo coleta seletiva	71
Gráfico 4.7 – Conhecimento a respeito do termo aterro sanitário.....	71
Gráfico 4.8 – Conhecimento a respeito dos princípios e objetivos da PNRS	72
Gráfico 4.9 – Conhecimento do valor econômico dos resíduos sólidos.....	72
Gráfico 4.10 – Parcela de pessoas que afirmam ser atendidas pelo serviço de coleta de resíduos em seus bairros ou ruas	73
Gráfico 4.11 – Frequência da coleta de resíduos.....	73
Gráfico 4.12 – Ciência sobre o destino dos resíduos do município	74
Gráfico 4.13 – Escolha de produtos biodegradáveis	74
Gráfico 4.14 – Disposição da população em separar seus resíduos domésticos	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AABB	Associação Atlética do Banco do Brasil
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CETRA	Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador
COGERH	Companhia de Gestão de Recursos Hídricos
CSU	Centro Social Urbano
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
ENEL	Ente Nazionale per l'energia Elettrica
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
INSS	Instituto Nacional da Seguridade Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NBR	Norma Brasileira
OBAS	Organização Barreira Amigos Solidários
PIB	Produto Interno Bruto
PLS	Projeto de Lei do Senado
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMAM	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SMIDU	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UFC	Universidade Federal do Ceará
ZGL	Zona Geradora de Lixo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos	17
1.1.1. Objetivo geral.....	17
1.1.2. Objetivos específicos	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. Uma questão urbana	18
2.1.1. O processo da urbanização.....	20
2.2. A indissociabilidade entre resíduos sólidos e saúde.....	22
2.3. Introdução à abordagem de resíduos sólidos.....	26
2.3.1. Definição.....	27
2.3.2. Classificação dos resíduos sólidos	29
2.3.3. Gestão de resíduos sólidos urbanos	30
2.3.4. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.....	34
2.3.5. Panorama dos resíduos sólidos no Ceará	37
3. METODOLOGIA	42
3.1. Área de estudo	42
3.2. Breve histórico	43
3.3. Aspectos socioeconômicos e ambientais.....	44
3.4. Secretaria municipal do meio ambiente de Pentecoste	49
3.5. Descrição do atual sistema de gestão de resíduos sólidos de Pentecoste.....	52
3.6. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos de Pentecoste	53
3.7. Percepção da população sobre a temática	54
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	54
4.1. Descrição do atual sistema de gestão de resíduos sólidos de Pentecoste.....	54
4.2. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos de Pentecoste	66
4.3. Percepção da população sobre a temática	68
5. CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS	78
ANEXOS	85
ANEXO I – FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO	85
ANEXO II – FOLHA DE PESSOAL DA EMPRESA PIRÂMIDE CONSTRUÇÕES	88

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos não é problema pontual de nenhuma cidade, pelo contrário, é um processo dinâmico que acontece intermitentemente no dia a dia do município, uma vez que reflete o comportamento da maior parte da população que possui capacidade de consumo. O crescimento do consumo é um fator primordial a ser considerado no processo de planejamento e gestão de resíduos, especialmente os sólidos, visto serem conhecidas as tendências de seu crescimento.

As décadas de 1960 a 1980, segundo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA – em relatório elaborado em 2015 sobre economia e padrões de consumo no Brasil, correspondem a um dos períodos de alto crescimento industrial, embora tenham sido marcadas pela privação ou exclusão da maioria da população das condições adequadas de alimentação, moradia, saúde e educação.

No entanto, segundo o mesmo relatório, com a superação, ainda que mínima, desses entraves sociopolíticos, com o prosseguimento da urbanização, o incremento da produtividade na agricultura, a expansão do Sistema Único de Saúde (SUS), a previdência rural, crescimento real do salário mínimo e as transferências de renda através da adoção de programas sociais, as famílias das camadas inferiores brasileiras tiveram maior acesso a bens de consumo. Essa inclusão econômica permitiu, de maneira mais enfática e radical, o crescimento da geração de resíduos sólidos oriundos do aumento do consumo que se estabelecera há décadas.

No ciclo de crescimento ocorrido na economia brasileira entre 2004 e 2010, a taxa média do produto interno bruto (PIB) foi de 4,5% e o consumo das famílias cresceu a uma taxa média de 5,23% (IPEA, 2015). Isso demonstra que a população brasileira, de uma maneira geral, teve mais acesso a recursos oriundos de uma economia inclusiva e participativa, aumentando seu poder e desejo de consumo.

Segundo Morejon (2011), no cenário atual, o lixo é um “curioso” indicador de desenvolvimento socioeconômico de uma nação, isto é, quanto mais robusta for a economia, maior será o volume de resíduos gerados.

Como se pode perceber, atrelado a esse e outros fatores sociais tais como cultura, população e eventos sazonais, a geração de resíduos tem crescido substancialmente, especialmente, nas últimas décadas (apesar de não ser um problema recente). Ao analisar a

série histórica do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS (2002-2016) e as publicações da Abrelpe (2003-2016), é notório o crescimento da geração de resíduos sólidos no país. Segundo este último órgão, a geração diária de resíduos sólidos urbanos no Brasil passou de 149.904 ton/dia em 2000 para 214.405 ton/dia em 2016. Apesar de terem intervalos em que a geração tenha diminuído, como é o caso de 2015 a 2016, percebe-se que a tendência é de continuar crescendo.

A necessidade de se tratar estas questões socioambientais vinculadas ao crescimento econômico levou a concepção do conceito de desenvolvimento sustentável, que ganhou notoriedade a partir do relatório “Nosso Futuro Comum”, produzido em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente (FUNASA, 2006).

O termo desenvolvimento sustentável surgiu como uma tentativa de aliar os anseios coletivos de desenvolvimento com a preservação e proteção ambiental. Para fazer frente aos desafios do meio ambiente e do desenvolvimento, os Estados decidiram estabelecer uma nova parceria mundial. Essa parceria compromete todos os Estados a estabelecer um diálogo permanente e construtivo, inspirado na necessidade de atingir uma economia em nível mundial mais eficiente e equitativa, sem perder de vista a interdependência crescente da comunidade das nações e o fato de que o desenvolvimento sustentável deve tornar-se um item prioritário na agenda da comunidade internacional (AGENDA 21, 1995).

Porém, diversos municípios brasileiros têm enfrentado grandes dificuldades para cumprir minimamente as disposições estabelecidas nas legislações pertinentes, como é o caso do encerramento dos lixões previsto na Lei Federal Nº 12.305/2010, que dispõe sobre a política nacional de resíduos sólidos e trás um arcabouço jurídico muito completo no que se refere à questão dos resíduos sólidos.

Apesar dos avanços e estímulos do governo para a construção de aterros sanitários, o panorama da Abrelpe (2016) apresenta uma informação preocupante: apenas 58,4% dos resíduos gerados são dispostos de maneira ambientalmente adequada, 24,2% vão para aterros controlados e 17,4% vão para os lixões a céu aberto.

Os lixões são um problema mundial. Neles vão parar cerca de 40% dos resíduos do planeta, servindo de 3,5 a 4 bilhões de pessoas, e afetando as vidas diárias de milhões de seres humanos. Com o aumento da urbanização e

o crescimento populacional, acredita-se que pelo menos outras centenas de milhões de pessoas mais acabem tendo seus resíduos enviados para lixões, principalmente nos países em desenvolvimento (ABRELPE, 2015).

Diante desse cenário, o senado aprovou o PLS Nº 425/2014 que prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei Nº 12.305/2010. O referido PLS foi encaminhado para a Câmara dos Deputados que, segundo Brasil (2015), aguarda a criação de comissão temporária para apreciação e aprovação do plenário como PL 2.289/2015. Dessa forma, de acordo com a sua população, os municípios terão até o ano de 2021 para atenderem os dispostos legais referentes à disposição final de resíduos.

No Estado do Ceará, a presença de lixões como alternativas de disposição final de resíduos sólidos é muito alarmante. Segundo Ceará (2015), cerca de 85% dos municípios do Estado, ou 156, destinam seus resíduos em lixões a céu aberto. Apenas 6 dos 184 municípios dispõem seus resíduos em aterros sanitários. Esta realidade reflete uma insegurança generalizada no que se refere ao correto manejo dos resíduos e expõe toda população viva, desde animais e plantas até as próprias pessoas, a condições de insalubridade ambiental.

Segundo notícia veiculada por Diário do Nordeste (2018), o secretário estadual do meio ambiente Artur Bruno declarou em evento que o Estado do Ceará tem 310 lixões atualmente. Isso corresponde a aproximadamente 1,74 lixão para cada um dos municípios que não dispõem seus resíduos em aterro sanitário e somente 21 municípios realizam algum tipo de coleta seletiva.

Dentro desta estatística encontra-se o município de Pentecoste. Praticamente todos os resíduos urbanos coletados são dispostos no lixão local, que atualmente já está inserido no perímetro urbano. Como a realidade do país, a presença de catadores nesse ambiente também acontece. Apesar de todos os resíduos serem dispostos no lixão, uma parte é recolhida pelos catadores nos contêineres espalhados pela cidade e pelos que se concentram no perímetro do lixão recolhendo aquilo que lhe desperte valor econômico.

Não há a presença de nenhuma organização cooperativa entre os catadores de materiais recicláveis, que preferem trabalhar individualmente. Além das péssimas condições de salubridade nesses locais de trabalho, esses catadores não têm perspectivas de crescimento social e econômico, uma vez que o que consegue diariamente muitas vezes não é o suficiente

para o custeio da família. Consequentemente, algumas crianças e jovens também recorrem a essa prática como forma de contribuir no orçamento familiar e minimizar os sofrimentos causados pela condição de miséria.

É certo que as comunidades urbanas sempre rejeitaram materiais que não mais lhes serviriam, mas foi apenas pela quantidade produzida pelas aglomerações urbanas que os resíduos urbanos se transformaram em assunto relevante em função de sua nocividade em termos sanitários e ambientais (SANTOS, 2009). Ao longo da história da organização da humanidade em sociedade ficou constatada a tênue linha que separa a gestão dos resíduos sólidos e saúde pública e ambiental.

Ainda segundo Santos (2009), a capacidade de produção de resíduos não é uma característica restrita ao ser humano, mas comum a todas as formas de vida. Todavia, os resíduos gerados pelos processos metabólicos não constituem a problemática, pois são fácil e rapidamente incorporados pelos sistemas ecológicos.

O que tem causado grandes distúrbios ecológicos e prejuízos ambientais irreparáveis em curto prazo é o fato de que os resíduos gerados exclusivamente pelas cidades terem, dentre outras características, de acordo com Santos (2009): (i) limitada capacidade temporal de autodepuração da natureza; (ii) o que gera problemas de armazenamento e disposição final devido a grande geração; (iii) características de periculosidade e poder de poluição; (iv) nível de extração de matéria-prima muito superior a capacidade de reciclagem da natureza; (v) características de descarte pós uso, inviabilizando sua reciclagem na cadeia produtiva.

A gestão integrada e eficiente dos resíduos sólidos é, portanto, uma atitude que precisa ser tomada pelos municípios do país, especialmente aqueles de pequeno porte, como é o caso de Pentecoste. A interseção do campo dos resíduos sólidos com a saúde pública e ambiental no contexto urbano revela a urgência com que medidas devam ser tomadas. O presente trabalho pretende apresentar um recorte da realidade local da gestão sanitária e ambiental dos resíduos sólidos do município de Pentecoste, contribuindo com o levantamento qualitativo de informações essenciais para a tomada de decisões políticas na intenção de contribuir para a evolução e adoção de atitudes saudáveis ao ambiente natural e construído.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Avaliar a gestão dos resíduos sólidos do Município de Pentecoste ante a Política Nacional dos Resíduos Sólidos apontando estratégias para adoção da gestão integrada de resíduos sólidos.

1.1.2. Objetivos específicos

- i. Avaliar a gestão de resíduos sólidos do município de Pentecoste segundo as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos;
- ii. Realizar uma descrição histórica da gestão dos resíduos sólidos em Pentecoste identificando os diferentes locais adotados para disposição final de resíduos;
- iii. Aplicar um questionário socioambiental no município de Pentecoste;
- iv. Propor alternativas para se alcançar a gestão integrada de resíduos sólidos, em conformidade com as exigências da Lei Federal N° 12.305 de 2010.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Uma questão urbana

Para que se possa compreender a geração de resíduos sólidos e a necessidade de estabelecer um modelo de gestão para os mesmos, é preciso compreender sua interrelação com a faceta do espaço urbano. Isso porque a temática dos resíduos sólidos está inteiramente ligada aos processos de urbanização e ao aspecto concentrador das relações [...] capitalistas, bem como à incapacidade de absorção, pelo sistema urbano, desses resíduos (SANTOS, 2009).

No presente capítulo, não será discutida a evolução das cidades e suas formas de organização, bem como a evolução de sua definição. Mas pretende-se relacionar o processo de urbanização com a geração de resíduos e a necessidade de um sistema de gestão adaptado à realidade local do município.

As cidades são organismos vivos, diversificados, pulsantes em sua dinâmica, semblantes de um tempo circunstanciado, caracterizadas pelo perfil de seus habitantes (SALES e GONDIM, 2009).

Segundo Kehl (2003), são arenas de poder ordenadas por normas disciplinadoras e segundo Alexy (2008), desordenada pelo enfrentamento entre os incluídos e os excluídos, numa teia de relações inéditas e limítrofes entre as noções de poder e violência.

Para oferecer a seus habitantes um padrão de vida adequado, a cidade precisa garantir uma base econômica viável que proveja acesso ao emprego, serviços essenciais, segurança, um padrão adequado e acessível de moradia e

transporte. O desenvolvimento aumenta a demanda por ruas, esgoto, água potável, saúde, disposição adequada de resíduos, controle de enchentes, escolas, parques, espaços públicos, controle do trânsito etc. (SANTOS, 2009).

De acordo com a Lei Nº 11.445/2007, que versa sobre a Política Nacional de Saneamento Básico, o saneamento básico pode ser definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Esses quatro pilares sobre os quais está sustentado o que se entende por saneamento básico devem ser tidos e encarados como prioridades fundamentais em qualquer cidade, principalmente no contexto urbano. Portanto, é papel do poder público oferecer serviços de saneamento que se destaque pela qualidade da oferta e universalização do atendimento.

Segundo Rolnik (1988), o crescimento das cidades deveria acontecer na mesma proporção em que cresce a capacidade de expansão e adequação de sua infraestrutura (água, luz, esgoto, telefone, vias, guias, sarjetas) e seus equipamentos sociais (escolas, hospitais, creches, parques, play-grounds).

Porém, no Brasil isso raramente acontece. Nas grandes cidades hoje, é fácil identificar territórios diferenciados: ali é o bairro das mansões e dos palacetes, acolá o centro de negócios, acolá o bairro boêmio onde rola a vida noturna, mais a frente o distrito industrial, ou ainda o bairro proletário (ROLNIK, 1988). Ainda segundo a autora, essa segregação espacial é totalmente determinante nas decisões políticas de atendimento de serviços e instalação de equipamentos.

Isso ocorre também em municípios de médio e pequeno porte. Todas as cidades brasileiras apresenta alguma mancha de periferia ou favela. Até mesmo cidades planejadas, como Distrito Federal, não estão isentas da segregação espacial e das mazelas sociais e estruturais por ela causadas.

Pensando na perspectiva da gestão dos resíduos sólidos urbanos gerados nessas cidades, com toda sua heterogeneidade e singularidade sociais, há uma aparente desigualdade na abordagem da cidade como um todo. Enquanto bairros mais centrais e de classes sociais

mais elevadas têm coleta regular e sistemática de resíduos diariamente, nos bairros mais periféricos e pobres isso acontece com menor frequência e, muitas vezes, de forma descontínua, favorecendo a acumulação de resíduos e pragas.

Isso tem um impacto fortíssimo nas condições de salubridade ambiental desses bairros, causando a proliferação de diversas doenças relacionadas a resíduos sólidos e a esgoto a céu aberto, pois não possuem infraestruturas mínimas capazes de garantir segurança aos moradores.

2.1.1. O processo da urbanização

A formalização da distinção entre campo e cidade só se fez necessária a partir do Século XIX quando a urbanização, até então um processo lento, acelerou-se com a Revolução Industrial (DAVOUDI; STEAD, 2002).

O processo de urbanização, entendido como o processo de transferência da população do campo para a cidade, conjugado com o crescimento vegetativo da população urbana, vem ocorrendo de maneira intensa ao longo do mundo, com mais significância nos países em desenvolvimento (SANTOS, 2009).

Segundo um estudo recente publicado pelo IBGE (2017), foi construído, atualmente, uma nova discussão a respeito da caracterização e classificação de espaços urbanos e rurais no âmbito nacional.

O estudo propõe uma nova tipologia para a caracterização dos espaços urbanos e rurais. Essa metodologia adota critérios fundamentais como densidade demográfica, localização em relação aos principais centros urbanos e tamanho da população. Com base neles, a população urbana do Brasil passa de 84,4% para 76%.

As transformações que ocorreram no campo e nas cidades nos últimos 50 anos vêm a demandar, nos dias de hoje, abordagens multidimensionais na classificação territorial. O rural e o urbano, enquanto manifestações socioespaciais, se apresentam de forma bastante complexa e heterogênea, portanto, a identificação de padrões dessas manifestações se constitui um desafio principalmente ao se considerar a extensão do território brasileiro (IBGE, 2017).

Apesar dessa nova abordagem adotada e proposta pelo IBGE na caracterização e classificação de espaços urbanos e rurais ter diminuído o percentual da população brasileira

que vive em condições urbanas, percebemos que o fenômeno da urbanização tem disso crescente ao longo dos anos, especialmente em períodos de crises.

Na Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável - Habitat II, ocorrida em Istambul, em 1996, as discussões evidenciaram que a urbanização é um processo irreversível.

Na Habitat III, realizada 20 anos depois, em 2016, 167 países adotaram a Nova Agenda Urbana (NAU) que objetiva orientar a política para a urbanização pelos próximos 20 anos. A Nova Agenda Urbana aponta que, até 2050, a população urbana do mundo irá praticamente dobrar, tornando a urbanização uma das tendências mais transformadoras do Século XXI.

A urbanização é reconhecida como um fenômeno transformador e um dos principais vetores de transformação do século XX (IBGE, 2017). A análise da natureza das cidades transcende, em muito, o simples estudo da migração do campo para a cidade (SANTOS, 2009).

Kayser (1972) aponta que a expansão do capitalismo no último século transformou o sistema de relações cidade-campo de forma mais profunda que a longa evolução dos séculos anteriores. Já Santos (2007) ressalta que “a urbanização é simultaneamente um resultado e uma condição do processo de difusão do capital”.

Uma coisa é certa. O processo de urbanização estimulou e continua a estimular o surgimento e o crescimento de grandes conglomerados urbanos, um verdadeiro ecossistema urbano, que apresenta, entre outras características:

a alta densidade demográfica, a relação desproporcional entre ambiente construído e ambiente natural, a importação de energia para manter o sistema em funcionamento, o elevado número de resíduos, a alteração significativa da diversidade biológica nativa, o desbalanceamento dos principais ciclos biogeoquímicos, a impermeabilização do solo e a alteração dos cursos d'água (PHILIPPI JR., 2005)

Se por um lado as populações, as atividades econômicas, as interações sociais e culturais, bem como os impactos ambientais estão cada vez mais concentrados nas cidades, por outro, novos elementos tem sido ressaltados trazendo novas perspectivas para o rural (IBGE, 2017).

Muitos autores têm destacado o desenvolvimento e o papel do campo no cenário atual da sociedade, tais como (ABRAMOVAY, 2003; VEIGA, 2003; ENDLICH, 2010; ROSA; FERREIRA, 2010).

A relação entre os espaços urbanos e rurais deve também considerar as ligações urbano-rurais, que podem ser representadas pelos fluxos de bens, pessoas, recursos naturais, capital, trabalho, serviços, informação e tecnologia, conectando zonas rurais, peri-urbanas e urbanas (IBGE, 2017).

Do mesmo modo, a geração e a tipificação dos resíduos sólidos gerados nesses âmbitos distintos, porém inter-relacionados, são cada vez mais difíceis de mensurar. Cidades com características rurais e urbanas apresentarão resíduos de diferentes composições, resultados das atividades específicas e comuns de cada ambiente.

2.2. A indissociabilidade entre resíduos sólidos e saúde

A OMS possui o entendimento de saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade (CONSTITUIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1946). Ainda segundo a constituição, gozar do melhor estado de saúde possível constitui um dos direitos fundamentais de todo o ser humano, sem distinção de raça, de religião, de credo político, de condição econômica ou social.

O estado de saúde pode ser interferido por diversos fatores e agentes, desde físicos, biológicos e químicos. Qualquer indivíduo, principalmente no contexto urbano, está susceptível em contrair doenças em decorrência de ausência de condições de salubridade ambiental.

Segundo a OMS, saneamento ambiental é o controle de todos os fatores do meio físico, onde o homem atua, que exercem ou podem exercer efeitos contrários sobre seu bem-estar físico, social ou mental, ou seja, que possam interferir na sua saúde.

Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, em documento preliminar para proposição de uma política nacional, SNSA (2003), saneamento ambiental pode ser definido como o conjunto de ações políticas, técnicas e socioeconômicas que, quando aplicadas, resultam em maiores níveis de salubridade ambiental.

Entende-se como salubridade ambiental o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007; SÃO PAULO, 1999).

Geralmente o desenvolvimento econômico de qualquer região vem acompanhado de uma maior produção de resíduos sólidos. Esta maior produção tem um papel importante entre os fatores que afetam a saúde da comunidade, constituindo assim um motivo para que se implantem políticas e soluções técnicas adequadas para resolver os problemas da sua gestão e disposição final (OPAS/OMS-BRASIL, 2018).

O estudo da geração e gestão dos resíduos sólidos urbanos é importante em qualquer cidade devido a sua tênue relação com a saúde. Os resíduos podem prejudicar tanto pessoas quanto o próprio ambiente, seja natural ou construído.

A quantidade de lixo gerada atualmente e os problemas advindos de sua má gestão tem sido abordados com mais seriedade, de forma que o impacto do lixo ao meio ambiente e à saúde, devido a sua destinação final inadequada, causa a contaminação da água e do solo, afetando a vida como um todo (CUNHA, CAIXETA FILHO, 2002).

Quando não são atribuídos os cuidados mínimos exigidos, os resíduos sólidos tornam-se um problema sanitário de dimensão importante. Conforme Deus (2000), diversos autores relacionam casos de doenças aos resíduos sólidos.

O homem transforma o meio ambiente para obter as condições que lhe assegurem o seu modo de viver. Esta transformação deve ser cuidadosa e equilibrada para manter a capacidade do meio ambiente de atender as demandas por recursos naturais e de assimilar os materiais que não foram aproveitados (materiais desperdiçados) ou que já foram processados e utilizados (resíduos) (FUNASA, 2013).

As medidas a serem tomadas no aspecto sanitário sobre a problemática dos resíduos sólidos, segundo Funasa (2004), apresentam objetivos comuns com o saneamento.

Esses objetivos são: de prevenir e controlar doenças e melhorar o aspecto visual da cidade (FUNASA, 2004).

É consenso que os resíduos sólidos são potenciais ambientes de proliferação de vetores de doenças. Segundo Funasa (2004), essas doenças podem ser diarreias infecciosas, amebíase, salmoneloses, helmintoses, teníase e outras parasitoses, boubá difteria, tracoma.

Além disso, os resíduos servem, ainda, de criadouros e esconderijo de ratos, que são envolvidos na transmissão da peste bubônica, leptospirose e tifo murinho (FUNASA, 2004). As Tabelas 2.1 e 2.2 mostram, respectivamente, as principais doenças vinculadas aos resíduos sólidos e o tempo de sobrevivência dos microrganismos nos resíduos.

Tabela 2.1: Enfermidades relacionadas com os resíduos sólidos, transmitidas por macrovetores e reservatórios.

Vetores	Forma de transmissão	Enfermidades
Rato e Pulga	Mordida, urina, fezes e picada	Leptospirose, Peste bubônica e Tifo burino
Mosca	Asas, patas, corpo, fezes e saliva	Febre tifóide, Cólera, Amebíase, Disenteria, Giardíase, Ascaridíase
Mosquito	Picada	Malária, Febre amarela, Dengue, Leishmaniose
Barata	Asas, patas, corpo e fezes	Febre tifóide, Cólera e Giardíase
Gado e Porco	Ingestão de carne contaminada	Teníase e Cisticercose
Cão e Gato	Urina e fezes	Toxoplasmose

Fonte: Adaptado Funasa (2004).

Tabela 2.2: Tempo de sobrevivência dos microrganismos patogênicos nos resíduos sólidos.

Microrganismos	Doenças	Sobrevivência (dias)
Bactérias		
Salmonela typhi	Febre tifoide	29 – 70
Salmonela paratyphi	Febre paratifoide	29 – 70
Salmonela sp	Salmoneloses	29 – 70
Shigella	Disenteria bacilar	02 – 07
Coliformes fecais	Gastroenterites	35
Leptospira	Leptospirose	15 – 43

Mycrobacterium tuberculosis	Tuberculose	150 – 180
Vibrio cholerae	Cólera	01 – 13
Vírus		
Enterovírus	Poliomielite (poliovirus)	20 -70
Helmintos		
Ascaris lumbricoides	Ascaridíase	2000 – 2500
Trichuris trichiura	Trichiuríase	1800
Larvas de ancilóstomos	Ancilostomose	35
Outras larvas de vermes	-	25 – 40
Protozoários		
Entamoeba histolyca	Amebíase	08 – 12

Fonte: Adaptado Funasa (2004).

A proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a deficiência de controle de vetores. Condições insuficientes de saneamento geram índices significativos de morbidade e mortalidade causadas por doenças infecciosas e parasitárias (FUNASA, 2013).

A relação entre saneamento, enfocando especialmente os resíduos sólidos, e saúde sempre esteve ligado aos processos de urbanização, como menciona Santos (2009), que ainda não foram superados em função de diversos problemas ainda crônicos referentes à gestão dos resíduos.

Essa carência de gestão traz problemas de saúde pública e impede que os atores públicos percebam que a temática dos resíduos está ligada a questões maiores, ambiental e de sustentabilidade da própria sociedade (SANTOS, 2009).

A Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), aprovada por meio da Portaria MS/GM nº 687/2006, afirma que, para o desenvolvimento da promoção da saúde, é imprescindível intervir em problemas como “violência, desemprego, subemprego, falta de saneamento básico, habitação inadequada ou ausente, dificuldade de acesso à educação, fome, urbanização desordenada, má qualidade do ar e da água”.

A boa operação e a incorporação de modernas tecnologias não eliminam a necessidade de políticas públicas voltadas para mudanças nos padrões de consumo, incentivo à minimização da geração de resíduos, à coleta seletiva e à reciclagem, também importantes ferramentas do processo de gerenciamento integrado de resíduos sólidos que está cada vez mais deixando de ser resíduo para se transformar em novos produtos, num círculo

virtuoso para a saúde pública e o meio ambiente (RIBEIRO; ROOKE, 2010, apud APETRES, 2009).

2.3. Introdução à abordagem de resíduos sólidos

Em uma pesquisa de diagnóstico sobre a percepção da população urbana relativamente a conceitos e problemas ligados aos resíduos sólidos, realizada pela secretaria municipal do meio ambiente de Pentecoste em 2018, um percentual considerável e preocupante (40%) dos entrevistados respondeu que desconhece o destino dos resíduos que geram.

A pesquisa também constatou que 83% dos entrevistados dispõem seus resíduos em tambores de lixo, que são então recolhidos pelos caminhões de coleta. Em 93% das respostas, foi respondido que são atendidos pela coleta convencional de resíduos domiciliares.

Esses dados demonstram que o problema da coleta está razoavelmente equacionado, excetuando-se os problemas de gestão e otimização desse serviço, mas a grande parte das pessoas está alheia ao destino e disposição final e procedimentos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Mesmo sem a percepção da população, o problema é crescente em função do aumento dos volumes de resíduos coletados diariamente, bem como de sua heterogeneidade (SOUSA, 2009). Cidades interioranas como Pentecoste que não contam com o instrumento do aterro sanitário como destino final para os rejeitos, enfrentam problemas de ordem local e global.

Isso tem causado preocupação e tem feito a população refletir cada vez mais sobre o seu papel dentro desse cenário. “Jamais o homem produziu tantos despejos como no século XX e jamais teve tantos problemas diante dos quais precisa apresentar soluções” (SCHNEIDER, et al., 2001, p. 48).

Como destacou Calderoni (1999), ao mesmo tempo em que cresce o volume de lixo produzido, resultante de um incontrolável aumento do consumo, são cada vez mais caras, mais raras e mais distantes as alternativas tradicionais disponíveis para sua disposição final. O Governo do Estado do Ceará, por exemplo, vem desestimulando cada vez mais a construção de aterros sanitários no interior devido aos altos custos.

Porém, isso tem contribuído para a perpetuação dos problemas causados pela disposição ambientalmente inadequada dos resíduos, uma vez que há “cerca de 310 lixões espalhados pelo Estado” (DIÁRIO DO NORDESTE, 2018).

O adensamento da população, o crescimento do consumo, o esgotamento dos aterros sanitários, a existência dos lixões e aterros clandestinos, a poluição por eles causada, a imensa quantidade de pessoas que vivem do lixo, trazem novamente à baila a problemática da produção de resíduos, mas sob uma outra ótica, a do desenvolvimento (SOUSA, 2009).

Segundo Abrelpe (2016), no relatório sobre o panorama dos resíduos sólidos no Brasil, a geração per capita média de resíduos é da ordem de 1,04 Kg/hab/dia. Isso corresponde a uma geração diária de 214.405 toneladas de resíduos no país.

Essa grande geração exige a adoção de um sistema de gestão de resíduos eficiente e dinâmico para que essa massa não venha a destruir a natureza nacional que tanto sofre século após século com as formas de degradação tão diversificada da sua população.

Consciente da grave problemática quanto à gestão dos resíduos sólidos urbanos no país, desde sua produção, coleta, tratamento e disposição final, e do desafio colocado aos municípios e à sociedade como um todo no equacionamento dos problemas, esse trabalho se propõe fazer uma leitura sobre a realidade da gestão dos resíduos no município de Pentecoste e apontar alternativas viáveis para melhor planejar e abordar essa problemática.

2.3.1. Definição

De uma maneira geral, os resíduos são considerados como um “descontrole entre os fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico, implicando na instabilidade próprio sistema” (FIGUEIREDO, 1995).

Esse entendimento direciona o conceito dos resíduos para um olhar mais sistêmico, no qual o ambiente como um todo é agente das causas e sofre as suas consequências.

O enfoque sistêmico às problemáticas ocasionadas pelos resíduos sólidos tem muito da complexidade com que as relações socioambientais se dão atualmente. O capitalismo tem peso muito forte nesse aspecto, pois preconiza uma produção infinita de bens duráveis de fácil obsolescência à custa de recursos naturais finitos.

Observa-se que a intensificação tecnológica tem exigido a elaboração de materiais construtivos ou energéticos cada vez mais complexos com relação às suas composições e concentrações. Estes materiais, via de regra não degradáveis, naturalmente em curto período de tempo, apresentam um alto potencial de agressão ao homem e ao meio ambiente, como é o caso dos metais pesados e dos materiais radioativos (FIGUEIREDO, 1995).

De acordo com o dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor".

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define, doutra forma, o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semissólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional".

Em caráter de distinção, serão apresentadas também definições para resíduos sólidos, utilizando as normas e dispositivos legais.

A lei que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, Lei 11.445/2007, dá uma abordagem apenas tangencial em relação ao conceito de resíduos sólidos, enfocando apenas nas tecnologias e atividades que contribuam para o seu manejo.

Conforme a ABNT NBR Nº 10.004/2004, resíduos sólidos são “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Para a Lei 12.305/2010, são resíduos sólidos “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

2.3.2. Classificação de resíduos sólidos

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT NBR N° 10.004, 2004).

Os problemas relacionados com o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos têm como ponto de partida para a busca de soluções o reconhecimento dos componentes presentes no “lixo urbano” mediante caracterização de sua composição gravimétrica para identificar possíveis categorias de segregação na fonte geradora quando da implantação de programas de coleta seletiva (SOUZA; GUADAGNIN, 2009).

Para Guadagnin et al (2001), a identificação e caracterização dos constituintes de cada localidade são fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais adequada, desde a etapa de coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem até a destinação final dos rejeitos em aterros sanitários ou controlados.

Atualmente as atividades produtivas estão cada vez mais diversificadas, gerando conseqüentemente resíduos também diversos, sendo várias as formas de classifica-los:

- Por sua natureza física: seco ou molhado;
- Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;
- Pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos ou resíduos Classe I (que apresentam risco à saúde público ou ao ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade; não-inertes ou Classe II (podem ter propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém não se enquadram como resíduos Classe I ou III – normalmente têm características de resíduos domésticos); e inertes ou resíduos Classe III (são os resíduos que não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo) (IPT/CEMPRE, 2000; ABNT NBR N° 10.004, 2004).

Outra forma de classifica-los diz respeito à sua origem, que pode ser, segundo IBAM (2001): Domiciliar ou residencial; Comercial; Público; Domiciliar Especial (entulho de obras; pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes; pneus); Fontes Especiais (industrial;

radioativo; de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários; agrícola; serviços de saúde – RSS).

As características dos [resíduos] podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades (IBAM, 2001). Os resíduos podem apresentar características físicas, químicas e biológicas:

- Físicas: Geração per capita; Composição gravimétrica; Peso específico aparente; Teor de umidade; Compressibilidade.
- Químicas: Poder calorífico; Potencial hidrogeniônico (pH); Composição química; Relação carbono/nitrogênio (C:N).
- Biológicas: As características biológicas dos [resíduos] são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no [resíduos] (IBAM, 2001).

A gestão, desde a coleta até o tratamento e disposição final dos resíduos domiciliar, comercial e público são de responsabilidade do poder público. Esses resíduos são comumente definidos como resíduos sólidos urbanos. Dos demais tipos, a responsabilidade é de cada gerador, seja pessoa física ou jurídica.

Os resíduos sólidos urbanos são tradicionalmente divididos em três categorias, relativas às formas de tratamento, destinação e disposição final dos mesmos: (i) recicláveis ou reutilizáveis, que podem ser reaproveitados; (ii) os putrescíveis ou orgânicos, que sofrem decomposição biológica rápida gerando biofertilizante e energia; (iii) inservíveis ou rejeitos, que não dispõem de tecnologias economicamente viáveis para o seu reaproveitamento, e portanto serão eliminados.

2.3.3. Gestão de resíduos sólidos urbanos

A Agenda 21 é um documento consensual, doutrinado por normas, amplo que apresenta alternativas e meios pelos quais se possa atingir o desenvolvimento sustentável. Estabeleceu a importância de cada país no compromisso sobre a forma pelo qual todos os participantes da sociedade (pode público, privado, população, ONG's) podem cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais.

Esse documento mundial apresenta estratégias importantes que visam à redução da pobreza urbana, abordando temas fundamentais da vida digna nas cidades, entre os quais estão moradia, infraestrutura ambiental, planejamento do solo, atenção para áreas de risco e transportes.

Dentro do campo da infraestrutura ambiental estão inseridos os resíduos sólidos, sobre os quais é exigida de cada uma das cidades a necessidade da sua gestão integrada.

A Constituição Federal de 1988, no art.30, inciso I, conferiu aos municípios a competência de legislar sobre os assuntos de interesse local, assim como organizar e prestar os serviços (CAVALCANTI, 2013).

Como os resíduos têm propriedades e características que variam de acordo com o agente gerador, a civilização humana precisou desenvolver técnicas de gestão diferenciadas, desde o descarte até a disposição. Assim, quando os resíduos sólidos vêm das residências, com baixa complexidade de gestão e com características semelhantes, devem ser geridos pelo poder público. O poder público é o personagem responsável pela defesa dos interesses da coletividade de uma determinada nação (TORRES, 2008).

A gestão de resíduos sólidos urbanos ou o sistema de limpeza pública compreende as seguintes atividades: varrição, roçada e capina de vias e logradouros públicos; limpeza de praias, limpeza pré ou pós-eventos e pintura (caiação) de meios fios; coleta de lixo; tratamento e destinação final (IPT/CEMPRE, 2000).

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje se denomina os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras (ISWA/ABRELPE, 2012).

Segundo Iswa/Abrelpe (2012), a situação atual da gestão dos resíduos sólidos encontra-se de forma diversa em cada cidade brasileira, prevalecendo, entretanto, uma situação nada positiva. Isso mostra que os milhares de cidades brasileiras necessitam urgentemente planejar suas ações voltadas para a gestão de resíduos.

A gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a já combatida saúde da população, bem como degradam-se os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos (ISWA/ABRELPE, 2012).

Segundo Salvador (2012), a atuação dos municípios brasileiros quanto à gestão dos resíduos restringe-se a apenas retirar-os das vistas da população, por custos altamente onerosos para o erário público, o que se torna insustentável, pois não há retorno econômico nem social para a comunidade.

De acordo com o panorama Abrelpe (2016), a disposição inadequada continuou sendo a única opção para 3.331 municípios brasileiros, que enviaram mais de 29,7 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 41,6% em 2016. Esses resíduos foram dispostos em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

No artigo 8º, inciso XXII, da Lei Orgânica de Pentecoste é previsto que é responsabilidade do município “prover sobre limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza” (PENTECOSTE, 1990).

Além de enfrentar diversos problemas de otimização e consequentes desperdícios de recursos, devido o número excedente de caminhões coletores, por exemplo, Pentecoste dispõe seus resíduos coletados diretamente no lixão municipal, sem qualquer tipo de tratamento prévio.

O planejamento integrado da gestão de resíduos é uma ferramenta dinâmica que inclui aspectos que variam da elaboração de políticas e do desenvolvimento institucional ao projeto técnico de soluções integradas para o manejo e destinação de resíduos (KLUNDERT, Ar.; ANSCHUTZ, J., 1999 apud ISWA/ABRELPE, 2012).

O conceito de GISR difere bastante da abordagem convencional da gestão de resíduos, por buscar a participação dos interessados, cobrindo a prevenção de resíduos e a recuperação de recursos, incluindo as interações com outros sistemas e promovendo uma integração de diferentes escalas de habitat (cidade, bairro, unidade residencial). A GISR não trata a gestão de resíduos apenas como uma questão técnica, mas também reconhece o fator político e

social como o mais importante (KLUNDERT, Ar.; ANSCHUTZ, J., 1999 apud ISWA/ABRELPE, 2012).

A Agenda 21, no capítulo 7 item 41, apresenta alguns princípios norteadores aos municípios na construção de suas respectivas infraestruturas ambientais: (i) Na medida do possível, adotar políticas que minimizem, quando for impossível evitar, o dano ambiental; (ii) Certificar-se de que as decisões relevantes sejam precedidas por avaliações do impacto ambiental e que além disso elas levem em conta os custos das eventuais consequências ecológicas; (iii) Promover o desenvolvimento em conformidade com práticas autóctones e adotar tecnologias apropriadas às condições locais; (iv) Promover políticas voltadas para recuperação dos custos efetivos dos serviços de infraestrutura; reconhecendo ao mesmo tempo a necessidade de encontrar abordagens apropriadas (inclusive subsídios) para estender os serviços básicos a todos os lares; (v) Buscar soluções conjuntas para problemas ambientais que afetem diversas localidades (AGENDA 21, 1995).

A GIRS se mostra mais complexa em países em desenvolvimento, onde o volume crescente e o tipo de resíduos, como resultado do crescimento econômico, da urbanização e da industrialização, estão se tornando um problema marcante para os governos nacionais e locais, tornando mais difícil garantir uma gestão efetiva e sustentável dos resíduos (ISWA/ABRELPE, 2012).

A Figura 2.1 esboça razões pelas quais a necessidade da gestão integrada de resíduos sólidos tem se tornado cada vez mais emergente, especialmente nos países em desenvolvimento.

Figura 2.1: Necessidade de uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.



Fonte: Adaptado (ISWA/ABRELPE, 2012).

Com base nessas informações, comprova-se que somente por meio do planejamento e tomada de decisões devidamente embasadas é que os municípios poderão minimizar os prejuízos sociais, ambientais e econômicos causados pela má gestão dos resíduos sólidos.

2.3.4. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil

A compreensão da situação dos resíduos sólidos no Brasil ao longo dos últimos anos é de fundamental importância para dar linearidade no entendimento da problemática local.

Segundo estimativas do IBGE (2018), a população atual brasileira é de 207.660.929 habitantes. Isso corresponde a uma densidade demográfica de aproximadamente 24,4 hab/km². Ainda segundo o IBGE (2015), o Brasil fica distante quando comparado a outros países em termos de densidade populacional. Países como Bangladesh (1.084 hab/km²), Índia (399 hab/km²), Paquistão (237 hab/km²), Nigéria (197 hab/km²) e China (143 hab/km²) lideram o ranking de países com maior número de pessoas por km².

Apesar de possuir um grande número de habitantes, o Brasil é um país considerado de dimensões continentais, daí a sua baixa densidade demográfica. Isso permite

afirmar que o desafio a ser encarado em relação aos resíduos sólidos difere de região para região.

Segundo o panorama Abrelpe (2015), o ano de 2015 foi o que registrou o maior pico de geração de resíduos sólidos urbanos (se comparado com os demais panoramas), um montante da ordem de 79,9 milhões de toneladas, o que representa uma geração per capita de 1,071 kg/hab/dia.

Em 2016 a quantidade gerada caiu. Os números referentes à geração de resíduos sólidos urbanos revelam um total anual de quase 78,3 milhões de toneladas no país, resultante de uma queda de 2% no montante gerado em relação a 2015 (ABRELPE, 2016). A geração per capita nesse ano caiu para 1,040 kg/hab/dia.

A disposição inadequada continuou sendo realizada por 3.331 municípios brasileiros, que enviaram mais de 29,7 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 41,6% do coletado em 2016, para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2016).

A Tabela 2.3 esboça esses números de 2016 de forma resumida para melhor visualização.

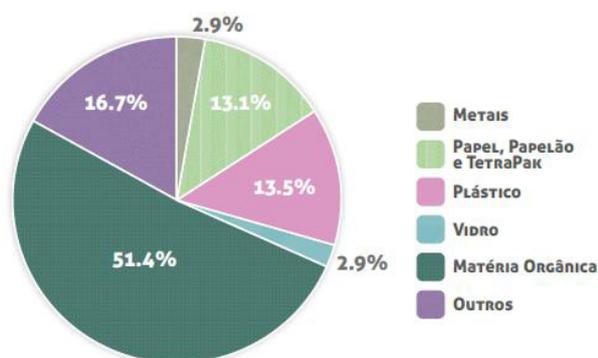
Tabela 2.3: Síntese dos dados do Panorama de Resíduos Sólidos de 2016.

	Geração Total	Coleta Total	Aterros Sanitários	Lixões/Aterros Controlados
Quantidade (milhões ton/ano)	78,3	71,3	41,7	29,7

Fonte: Adaptado ABRELPE (2016).

Dentro do grupo de resíduos sólidos urbanos, destacam-se alguns subconjuntos dos principais materiais: i) metais, ii) plástico, iii) matéria orgânica, iv) papel, papelão e tetrapak, v) vidro e vi) outros (ABRELPE, 2015), conforme gravimetria apresentada no Gráfico 2.1.

Gráfico 2.1: Composição gravimétrica dos principais materiais coletados no Brasil em 2012.



Fonte: Adaptado ABRELPE (2015).

Fazendo uma análise as participações desses materiais no total coletado, conclui-se que a matéria orgânica apresenta a maior participação, com 51,4% do total, seguida pelo plástico com 13,5%, papel, papelão e tetrapak com 13,1% e outros com 16,7%.

O panorama da Abrelpe utiliza-se de uma metodologia para o cálculo da média da coleta de resíduos sólidos no Brasil por região. A equação utilizada pela Abrelpe está evidenciada na Tabela 2.4, que mostra também a média da coleta por região brasileira nos anos de 2015 e 2016, mostrando sua redução ao longo desses anos de referência.

Tabela 2.4: Quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados por região e equações utilizadas.

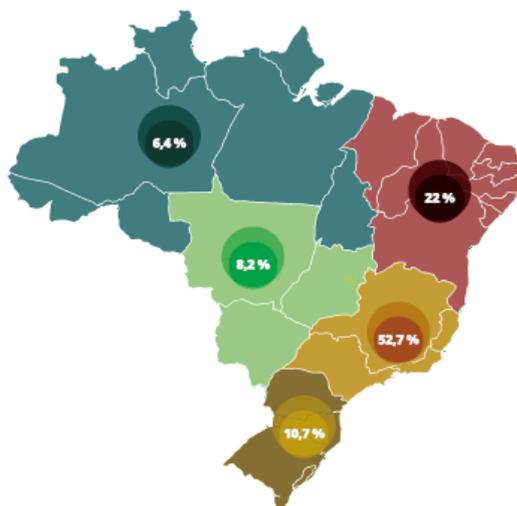
Região	2015	2016	
	RSU Total (ton/dia)	Equação	RSU Total (ton/dia)
Norte	12.692	$RSU = 0,000174*(pop\ tot/1000) + 0,551960$	12.500
Nordeste	43.894	$RSU = 0,000140*(pop\ tot/1000) + 0,761320$	43.355
Centro-Oeste	16.217	$RSU = 0,000200*(pop\ tot/1000) + 0,790890$	15.990
Sudeste	104.631	$RSU = 0,000139*(pop\ tot/1000) + 0,855740$	102.620
Sul	21.316	$RSU = 0,000037*(pop\ tot/1000) + 0,681342$	20.987
Brasil	198.750	-	195.452

Fonte: Adaptado ABRELPE (2016).

Dessa forma, a taxa de participação das regiões brasileiras na coleta de resíduos sólidos urbanos pode ser calculada por uma simples razão (total região/total Brasil). Assim, a taxa de participação da região Nordeste na coleta de resíduos ficou em apenas 22%,

configurando-se como a segunda região com maior taxa de coleta no Brasil, como mostra a Figura 2.2.

Figura 2.2: Participação das regiões do país na coleta de resíduos sólidos urbanos.



Fonte: Adaptado ABRELPE (2016).

2.3.5. Panorama dos resíduos sólidos no Ceará

O Estado do Ceará, de maneira geral, apresenta uma carência muito grande, em termos de proposições políticas, no campo dos resíduos sólidos. De acordo com Ceará (2015a), apenas seis municípios dispõem seus resíduos em aterros sanitários. Com a precarização, alguns desses aterros atualmente encontram-se em situação ambiental crítica, desqualificando-os da categoria de aterro sanitário.

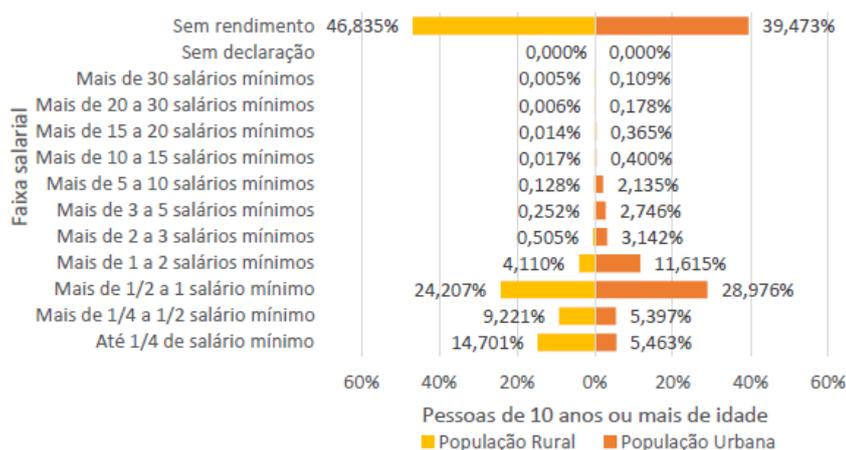
Entender essa realidade no nosso Estado, especialmente na região do Litoral Oeste, na qual está inserido o município de Pentecoste, é importante para a compreensão da situação da gestão ambiental dos resíduos sólidos nesta cidade.

O panorama de resíduos sólidos tem por objetivo apresentar a situação atual dos serviços de limpeza urbana, manejo, tratamento e análise dos elementos e informações referentes aos resíduos sólidos e a limpeza urbana, com o objetivo de avaliar as demandas, a composição e tipologia dos resíduos, condições gerenciais, operacionais, administrativas, institucionais, financeiras, dos sistemas, bem como caracterização socioeconômica e ambiental dos 184 municípios cearenses (CEARÁ, 2015a).

Um dos aspectos mais importantes a ser analisado para a tomada de decisões no tocante a gestão dos resíduos sólidos, entre outros, é a renda local. “A renda representa o poder de compra da população, o que facilitará o consumo de produtos, bens e serviços que, por sua vez, podem ter como resultado direto ou indireto a geração de resíduos” (CEARÁ, 2015a).

Para tanto, o Gráfico 2.2 mostra a realidade econômica no aspecto da renda do Estado do Ceará com base no senso demográfico do IBGE de 2010, tendo como amostra pessoas com faixa de idade acima de 10 anos.

Gráfico 2.2: Estratificação de renda da população de 10 anos ou mais de idade por faixa salarial e situação de domicílio do Estado do Ceará.

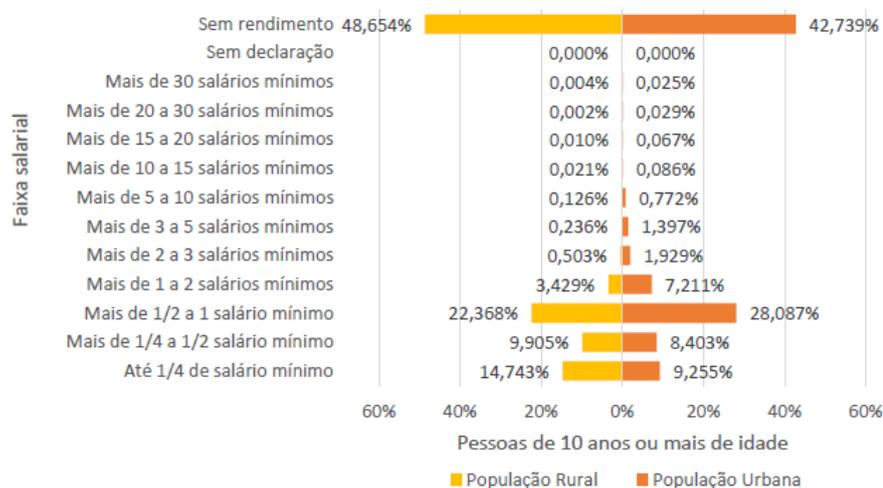


Fonte: Adaptado CEARÁ (2015a).

Uma análise rápida no Gráfico 2.2, conclui-se que quase 40% da população cearense com idade de 10 anos ou mais não tem renda. E a maior parte da população, entre urbana e rural, recebe rendimento mensal entre 1/2 e 2 salários mínimos. Isso implica dizer que a renda mensal dos cearenses, de uma maneira geral, é muito baixa, o que implica afirmar que os resíduos sólidos gerados apresentam uma predominância maior de orgânicos em sua composição gravimétrica.

A região cearense Litoral Oeste, como mostra o Gráfico 2.3, evidencia uma realidade muito semelhante à do Estado naquele ano. Porém, a média de salários recebidos pela população dessa região está abaixo do Estado.

Gráfico 2.3: Estratificação de renda da população de 10 anos ou mais de idade por faixa salarial e situação de domicílio da Região do Litoral Oeste.



Fonte: Adaptado CEARÁ (2015a).

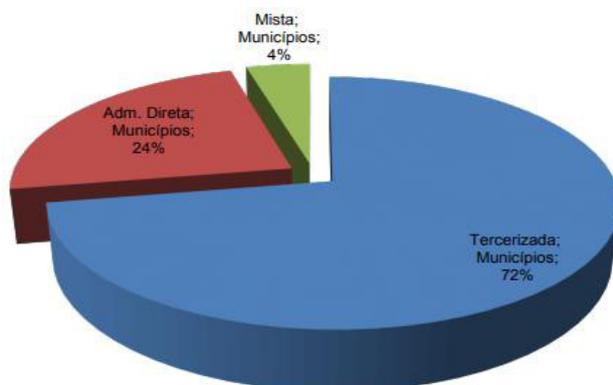
Segundo Ceará (2015b), os sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Ceará são atualmente operados pelas prefeituras municipais, que direcionam essa tarefa para uma de suas secretarias. Geralmente, as Secretarias Municipais de Infraestrutura e Obras é que ficam responsáveis por responder sobre a gestão dos resíduos.

Porém, outras Secretarias também podem ser responsáveis, como Secretaria de Agricultura, Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Serviços Públicos (CEARÁ, 2015b).

No município de Pentecoste, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente está responsável apenas por responder pelo serviço de poda e seu manejo. Com relação ao manejo dos resíduos sólidos, quem responde atualmente é a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

As formas de administração podem ser direta, terceirizada ou mista. No Estado os serviços de coleta são realizados de forma direta em 43 municípios; de forma terceirizada em 133 municípios e de forma mista em oito municípios, como ilustrado no Gráfico 2.4 (CEARÁ, 2015b).

Gráfico 2.4: Formas de Administração da Coleta de Resíduos no Estado do Ceará.

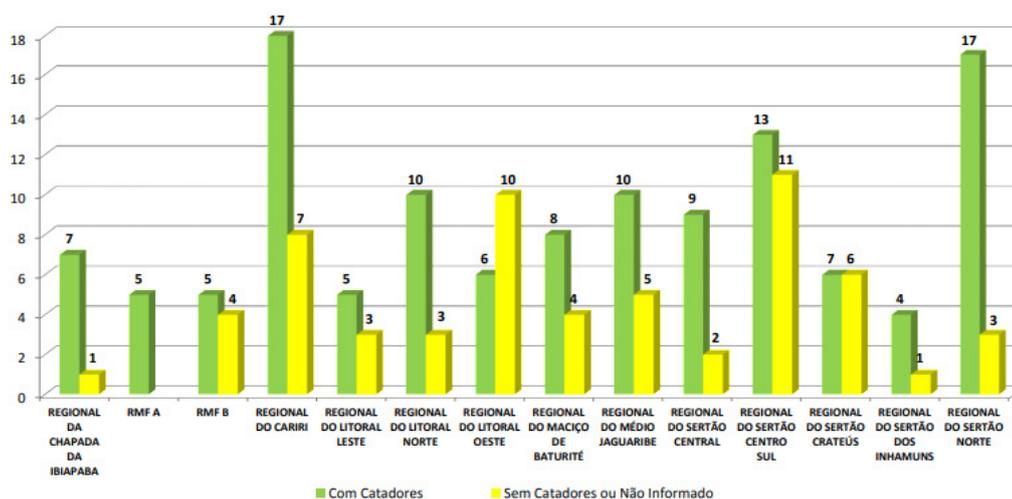


Fonte: Adaptado CEARÁ (2015b).

É comum ainda a presença de Catadores de Materiais Recicláveis em locais destinados à disposição final dos RSU (Aterros ou Lixões), onde selecionam e retiram os materiais a fim de ser comercializados com atravessadores*. Dos 184 municípios do estado do Ceará, 123 contam com a presença de catadores nos locais de disposição final dos resíduos e 61 não possuem catadores ou não informaram, conforme ilustrado no Gráfico 2.5 (CEARÁ, 2015b).

A região Litoral Oeste é a única em que a quantidade de municípios que não responderam à questão ou não tem catadores é excedente em relação aos que responderam positivamente. Pentecoste, por exemplo, que está inserido nessa região, apresenta 20 catadores de materiais recicláveis cadastrados na SEMAM. Porém, estima-se que haja o dobro de catadores no município. É razoável inferir que a quantidade de municípios da região Litoral Oeste que tenham catadores seja muito maior que o levantado.

Gráfico 2.5: Municípios cearenses com presença de catadores.



Fonte: Adaptado CEARÁ (2015b).

Os problemas relacionados com o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos têm soluções visualizadas quando da caracterização física dos mesmos. O panorama Ceará (2015b) apresenta dados sobre a caracterização física dos resíduos do Ceará, realizada em 108 municípios, nos locais de disposição final, utilizando a técnica do quarteamento. Os resultados estão esboçados nas Tabelas 2.5 e 2.6.

Tabela 2.5: Componentes putrescíveis, recicláveis e combustíveis.

Componente	Putrescível	Reciclável	Combustível
Borracha		X	X
Couro	X		X
Madeira	X	X	X
Matéria orgânica	X	X	
Matéria de origem sanitária	X		X
Metais ferrosos		X	
Metais não ferrosos		X	
Papel	X	X	X
Papelão	X	X	X
Plástico duro		X	X
Plástico filme		X	X
Trapos e panos		X	X

Fonte: Adaptado CEARÁ (2015b).

Tabela 2.6: Composição dos RSU dos municípios maiores geradores de cada Região.

Municípios representativos	Regiões correspondentes	RSU estimados dos Municípios representativos (ton./ano)	Parcela de RSU estimados dos Municípios representativos na Região	Composição física dos RSU dos Municípios representativos (%)		
				Recicláveis	Compostáveis	Rejeitos
Baturité	Maciço de Baturité	22,27	25,37%	26,00%	64,00%	10,00%
Camocim	Litoral Norte	39,87	22,21%	33,00%	56,00%	11,00%
Cascavel	Litoral Leste	59,83	36,83%	18,00%	61,00%	21,00%
Crateús	Sertão Crateús	55,05	31,84%	30,00%	44,00%	26,00%
Fortaleza	RMF – A	5.530,83	90,83%	26,50%	42,70%	30,80%
Iguatú	Sertão Centro Sul	79,83	23,47%	25,00%	53,00%	22,00%
Itapipoca	Litoral Oeste	74,65	29,37%	29,00%	46,00%	25,00%

Juazeiro do Norte	Cariri	329,34	46,96%	37,00%	58,00%	5,00%
Maracanaú	RMF – B	269,03	43,42%	29,10%	43,90%	27,00%
Quixadá	Sertão Central	61,91	31,25%	25,80%	47,60%	26,60%
Russas	Médio Jaguaribe	42,03	21,59%	36,90%	51,30%	11,80%
Sobral	Sertão Norte	218,1	56,20%	22,40%	54,40%	23,20%
Tauá	Sertão dos Inhamuns	29,67	55,29%	34,40%	50,20%	15,40%
Tianguá	Chapada da Ibiapaba	42,34	31,53%	21,00%	61,00%	18,00%

Fonte: Adaptado CEARÁ (2015b).

A geração per capita dos resíduos sólidos produzidos diariamente por um habitante do Ceará, para Assunção (2008) apud Soares (2005), é de 0,83 Kg/hab/dia. Em 2013, segundo Ceará (2015c), a quantidade de resíduos gerada diariamente no Estado do Ceará foi de 9.575,88 toneladas, o que equivale a 3.495.196,2 toneladas em um ano. Essa quantidade equivale a aproximadamente 4,6% do total gerado no Brasil no ano de 2013, que teve uma geração, segundo Abrelpe (2014), de 76.387.200 toneladas.

Em termos de legislação específica sobre resíduos sólidos, o Estado do Ceará é um dos pioneiros no Brasil. A Lei Estadual N° 13.103, de 24 de janeiro de 2001, estabelece as diretrizes sobre os resíduos sólidos. Essa Lei, embora anteceda em 10 anos a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, possui muitos instrumentos e premissas bastante atuais, como incentivos fiscais, promoção da participação social e a minimização da geração, incentivos à redução, reciclagem, recuperação, assim como a universalização do sistema a gestão em todas as suas etapas.

A Lei prevê, entre outras coisas, a elaboração de planos municipais de resíduos sólidos, precedendo em muito o que preconizaria a política nacional de resíduos sólidos em 2010. Porém, apesar de antecipar-se nacionalmente em relação a diversos princípios balizadores da política de resíduos, pouco foi feito pelos municípios para o atendimento da legislação.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O município cearense de Pentecoste, localizado a aproximadamente 89 km da capital Fortaleza, apresenta uma população, segundo o censo do IBGE de 2010, de 35.400 habitantes. Atualmente, essa população está estimada em 37.326 habitantes, segundo IBGE

(2019). Uma cidade pacata, conhecida como a “terra do peixe”, foi originada, Silva (2013), por pioneiros da igreja católica na região dos rios Curu, Canindé e Capitão-Mor.

De acordo com estimativas realizadas por Ceará (2015), em relatório sobre o panorama dos resíduos sólidos no Estado do Ceará, o índice de urbanização de Pentecoste no ano de 2018 seria de 61,69%, contra 60,435% em 2010, este último dado com base no senso demográfico de 2010.

Localizado na Macrorregião Litoral Oeste e na Microrregião Médio Curu, Pentecoste tem sua economia diversificada, que passa pela agropecuária familiar, indústrias, comércio e serviços.

No âmbito público, o município conta com os serviços do executivo, do legislativo composto por treze vereadores e de dez secretarias municipais, a saber: Secretarias Municipais de Ação Social, de Cultura, de Educação, de Esporte, de Finanças, de Infraestrutura, de Saúde, de Agricultura e do Meio Ambiente. Além desses, o poder judiciário está presente no município, com o fórum público e o Ministério Público de Pentecoste.

Além desses, há também a presença de outros órgãos, tais como DNOCS, Ematerce, Banco do Brasil, Enel, Cagece, Correios, INSS, UFC, Centro Social Urbano (CSU), Associação Atlética do Banco do Brasil (AABB), dentre diversos outros.

3.2. Breve histórico

Corria o ano de 1862 quando a cidade que tem hoje a denominação de Pentecoste não passava de uma vasta campina cercada de lembranças e coberta de relva, onde vagavam os animais em busca de alimento e abrigo contra os ardentes raios do sol nas horas do meio dia (SILVA, 2013).

Essa é a descrição romanceada feita pelo ilustre e saudoso morador de Pentecoste José de Anchieta e Silva, em seu livro Pentecoste e sua História. Uma terra isolada dos então centros urbanos existentes, onde figuravam poucos moradores.

A riqueza natural dessa região era muito expressiva, a ponto de Silva (2013) afirmar que até os caçadores mais habilidosos não precisavam dispensar muitos esforços para capturar os mais imponentes espécimes.

Em agosto de 1962, conforme narra Silva (2013), o cidadão Bernardino Gomes Bezerra constrói uma casa para passar temporadas na região, próximo ao terreno doado pelo

cidadão José Maria, morador no lugar Poço, Freguesia de Soure (Caucaia), a igreja católica. A partir de então, pouco a pouco, foram se estabelecendo nossas residências até constituir-se um povoado ao redor da igreja Nossa Senhora da Conceição.

Segundo Silva (2013), esse povoado recebeu o nome de Barra, uma alusão à sua localização, próximo aos rios Curu e Canindé, que formavam em suas embocaduras um grande poço denominado Poço da Barra.

Com o crescimento populacional, em 1869, os moradores resolveram consultar as autoridades locais da Província e conseguiram, de acordo com Silva (2013), elevar o povoado à categoria de Freguesia, com o nome Nossa Senhora da Conceição da Barra, através da Lei 1.283/1869, fazendo fronteira com as Freguesias de Arraial (Uruburetama) e de Parazinho (Trairi), entre outras.

No ano de 1877, como relata Silva (2013), o então juiz municipal da Comarca de Canindé, da qual Pentecoste fazia parte, foi à Freguesia reconhecer a elevação da mesma à categoria de Termo, celebrada anteriormente pela Lei 1.542/1873.

Após celebrar uma missa no dia em que se comemora a festa judaico-cristã chamada de Pentecostes, o padre Manuel Lins aproveitou a solenidade para sugerir aos moradores da Barra para batizar o povoado de Pentecostes, que foi aceita prontamente. Porém, mais tarde, devido a um erro de digitação no registro, foi esquecido o último 's' da palavra, ficando registrada como Pentecoste. A data de seu aniversário ficou convencionada para 23 de Agosto, data em que foi tida como emancipada politicamente em 1873.

3.3. Aspectos socioeconômicos e ambientais

O município Pentecoste localiza-se no Estado do Ceará, fazendo parte da Mesorregião Noreste cearense, Macrorregião de Planejamento Litoral Oeste e Microrregião Médio Curu, a 3°47'34" de Latitude Sul e 39°16'13" de Longitude Oeste.

Conforme relatório do Ipece (2017), a área do município compreende 1.378,30 km², correspondendo a 0,93% da área do Estado. Sua altitude média é de 60 metros e está localizado a 88 km em linha reta da capital Fortaleza. O Município faz limites com São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu, Umirim ao norte, Apuiarés, Paramoti, Caridade, Maranguape ao sul, São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Maranguape a leste e Umirim, Itapajé, Tejuçuoca, Apuiarés a oeste.

Figura 3.2: Presidente da república Juscelino Kubitschek na inauguração do açude Pereira de Miranda.



Fonte: Adaptado Silva (2013).

Figura 3.3: Inauguração do açude Pereira de Miranda.



Fonte: Adaptado Silva (2013).

Além da construção dos açudes na região, o DNOCS deixou uma filial na cidade de Pentecoste que administra o Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho Von Ilhering, um dos maiores da América Latina. Dentre os projetos que já foram desenvolvidos com maior vigor no centro estão os de Biologia Pesqueira, Piscicultura Intensiva, Limnologia e Tecnologia do Pescado. Esses projetos permitiram que Pentecoste tornar-se reconhecido em todo o Estado, permitindo um boom na economia da cidade, na década de 1970 em diante, como relata Silva (2013).

Atualmente, o município suspira diante dos reflexos da recente crise hídrica que assolou muitos Estados nordestinos. Segundo Cogerh (2017) em relatório mensal sobre a situação hídrica no Ceará, o açude de Pentecoste atingiu valores inferiores a 1% de sua capacidade de projeto. Essa situação trouxe consequências econômicas preocupantes para a região.

Além das atividades relacionadas à agricultura e pescada, a economia de Pentecoste está sustentada preponderantemente na indústria de transformação e no comércio, como mostra a Tabela 3.1. Hoje há a presença de duas empresas produtoras de calçados e uma empresa produtora de leite e produtos derivados, que são as maiores da cidade: Paquetá Calçados Ltda, Pentecoste Calçados Ltda e Vale Milk Ltda.

Tabela 3.1: Empregos formais em 2016

Discriminação	Nº de empregos formais (Total)
Extrativa Mineral	-

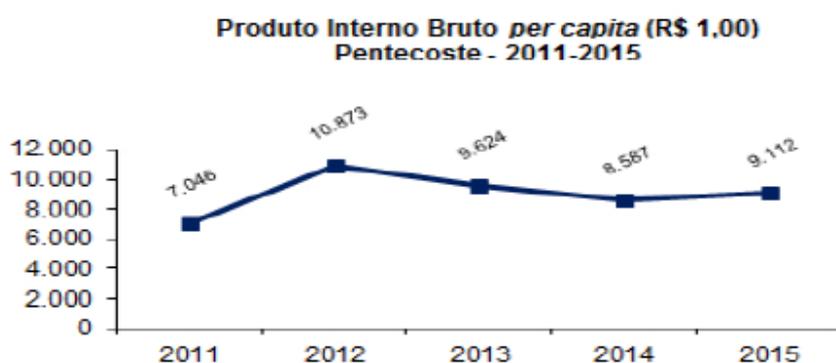
Indústria de Transformação	1.895
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-
Construção Civil	10
Comércio	411
Serviços	135
Administração Pública	1860
Agropecuária	144
Total das Atividades	4.455

Fonte: Adaptado Ipece (2017).

Segundo o Ipece (2017), em estimativas de 2015, atualmente Pentecoste apresenta um PIB per capita de 9.112,00 R\$, estando em 53º colocado no Estado e em 1º lugar na microrregião. A capital do Estado, Fortaleza, apresenta um PIB per capita superior a R\$ 22.000,00, conforme o sitio eletrônico do IBGE, o primeiro lugar do Estado. A evolução do PIB per capita de Pentecoste está expressa no Gráfico 3.1.

Segundo Junior (2013), a geração de resíduos urbanos depende de vários fatores, dentre estes a renda média da população. O Produto Interno Bruto (PIB) está atrelado ao maior consumo e ao maior poder aquisitivo da população. Sendo assim, a geração de resíduos cresce de acordo com o poder aquisitivo e não somente pelo crescimento populacional.

Gráfico 3.1: Evolução do PIB per capita de Pentecoste.



Fonte: Adaptado Ipece (2017).

O IDH, Índice de Desenvolvimento Humano, é outro fator socioeconômico importante a ser considerado nesse discurso. Segundo Santos et al. (2007), o cenário cultural e educacional, além das condições econômicas, reflete nos tipos de resíduos que são produzidos e indica as técnicas mais adequadas para intervir na sua disposição e/ou tratamento final.

Isso significa que quanto maior o IDH de uma cidade, os resíduos gerados terão mais características que os caracterizem em materiais recicláveis e quanto menor o IDH, mais

resíduos orgânicos é gerado. Cidade com um melhor IDH repercute em um tipo de lixo mais nobre, portanto, mais seco e reciclável, como pode ser comprovado por Marques (1999) e Firmeza (2005) (SANTOS et al., 2007).

Tabela 3.2: Índice de Desenvolvimento Humano Pentecoste.

Índices de Desenvolvimento	Valor	Posição no Ranking do Estado
Índice de Desenvolvimento Municipal (2008)	28,01	65
Índice de Desenvolvimento Humano (2000)	0,629	51

Fonte: Adaptado Ipece (2017).

Quanto aos aspectos geoambientais, Pentecoste apresenta relevo de depressão sertaneja, tabuleiros pré-litorâneos e planícies fluviais, sendo a cobertura vegetal predominante de caatinga arbustiva densa, complexo vegetacional da zona litorânea e floresta mista dicotillo-palmacea (IPECE, 2017).

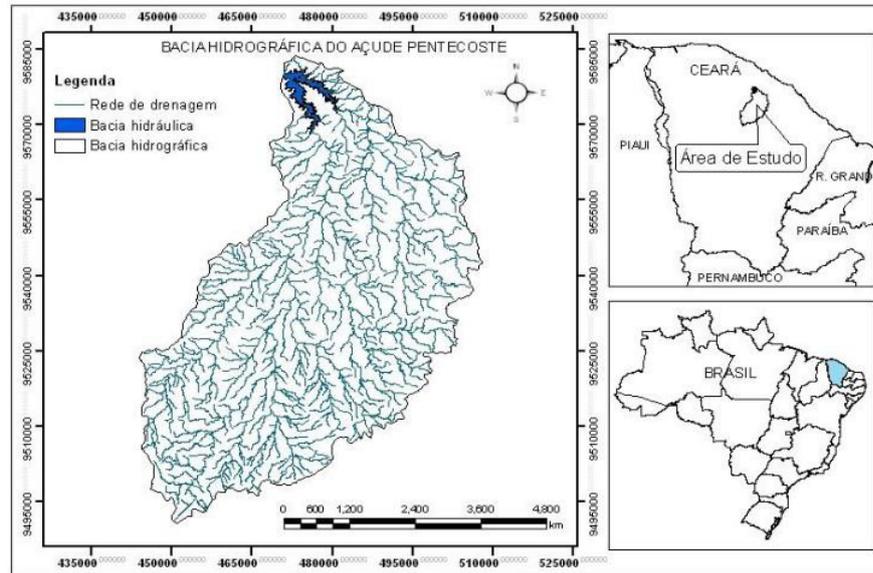
Os tabuleiros da bacia do Curu, compostos por depósitos terciários a quaternários pertencentes à Formação Barreiras, comportam-se como um glaciis de acumulação, que se inclina de modo gradativo do interior para o litoral. Nos tabuleiros, os sedimentos com profundidade de 1,5 m a 2 m e de natureza areno-argilosa são fracamente dissecados pela drenagem e possuem declives suaves que variam de 2° a 5° em direção ao mar (SOUZA, 2000). Estão inseridos na área dos tabuleiros os municípios de São Luís do Curu, São Gonçalo do Amarante e Paraipaba. Também no município de Pentecoste pode ser encontrada pequena mancha de tabuleiro, perceptível pela presença de plantações de cajueiros (GORAYEB et al., 2005).

O município apresenta índices pluviométricos médios de 817 mm.ano⁻¹, concentrados nos meses de janeiro a abril. A temperatura varia de 26 a 28 °C, altitude de 60 m e evaporação de 1.436 mm.ano⁻¹ (IPECE, 2017).

Pentecoste situa-se na bacia hidrográfica do Curu e seus rios de maior porte são o Curu, Canindé e Capitão-Mor. Encontram-se no contexto da bacia hidrográfica do município lagoas e açudes, com destaque para os açudes Pereira de Miranda (sede), Sebastião de Abreu (distrito de mesmo nome) e Caxitoré (divisa entre Pentecoste e Umirim). O mapa da Figura

3.4 mostra o desenho do recorte da microbacia hidrográfica à montante do açude Pereira de Miranda.

Figura 3.4: Bacia hidrográfica de Pentecoste.



Fonte: Adaptado França et al. (2013).

3.4. Secretaria municipal do meio ambiente de Pentecoste

O município de Pentecoste é um dos poucos cearenses que apresentam secretaria municipal específica do meio ambiente. Segundo informações da SEMA, apenas cerca de 52% dos municípios, ou seja, 96, apresentam secretaria municipal do meio ambiente exclusiva, desvinculada de quaisquer outras. Grande parte dos outros municípios do Estado tem suas secretarias municipais do meio ambiente vinculada a outras pastas administrativas, como urbanismo, infraestrutura, agricultura, entre outras. Além disso, outras podem ter também autarquia ou instituto municipal do meio ambiente, como é o caso do município de Amontada e Itapipoca, respectivamente.

Ainda segundo a SEMA, 15 municípios não apresentam ou não informaram apresentar secretaria municipal do meio ambiente, o que revela uma situação bastante preocupante no cenário da gestão ambiental municipal. Os restantes 73 municípios, ou aproximadamente 40% do total, apresentam secretaria municipal do meio ambiente vinculada a outras pastas.

A organização da estrutura administrativa no Estado é, portanto, bastante heterogênea e depende de fatores e decisões locais e políticas. Cada município decide, através de instrumentos legais, a sua forma de administração.

A estrutura administrativa do poder executivo do município de Pentecoste é definida pela Lei Municipal Nº 630/2007. Esta lei altera a disposição anterior, Lei Municipal Nº 546/2003, criando e integrando a Secretaria Municipal do Meio Ambiente na estrutura administrativa atual. O ano de início de suas atividades foi em 2008.

De acordo com informações colhidas na própria secretaria, seu corpo técnico é composto, atualmente, por dois fiscais ambientais, um agente ambiental, dois auxiliares de serviços gerais, um secretário e três professores que compõem o núcleo de educação ambiental. Esses profissionais, apesar das limitações em quantidade e infraestrutura, são responsáveis por atender a todas as demandas relacionadas ao meio ambiente de um dos maiores municípios em extensão territorial do Estado, com população estimada em 37.077 habitantes.

Por não contar com profissional técnico de nível superior da área, a SEMAM não realiza o serviço de licenciamento ambiental, recorrendo à SEMACE quando da necessidade. Segundo o portal da Semace (2018), dos 184 municípios do Estado, apenas 21 responderam via comunicação oficial sobre o desempenho da competência para realizar o licenciamento ambiental em âmbito local. Porém, essa informação pode ser parcial e não representar a realidade dos municípios, uma vez que a maior parte deles não respondeu inclusive a capital Fortaleza, que realiza licenciamento.

A SEMAM de Pentecoste tem concentrado suas ações em projetos de âmbito educacional, por meio de projetos e atividades de educação ambiental. Ela conta com o Núcleo de Educação Ambiental, formada por três professores cedidos pela Secretaria Municipal de Educação, responsáveis por elaborar e executar projetos.

Entre as diversas ações pontuais, a SEMAM tem realizado anualmente mobilizações da semana da árvore, semana da água, semana do meio ambiente, conferência municipal pelo meio ambiente, entre outros eventos.

Além disso, a secretaria conta com uma política de logística reversa de pneumáticos de carros e motos, por meio da qual disponibiliza um caminhão caçamba e três servidores bimestralmente para recolhê-los nas oficinas e borracharias da cidade. Os pneus recolhidos são armazenados em galpões da prefeitura e do DNOCS como mostra a Figura 3.5.

Figura 3.5: Coleta seletiva de pneumáticos de Pentecoste.



Fonte: SEMAM (2018).

Esses pneumáticos são doados para empresas que apresentam políticas de logística reversa do produto ou que realizam seu reaproveitamento, como a recapagem. Além disso, ocasionalmente a SEMAM faz artesanato com os pneus e produz vasos de flores, cestos de lixo, enfeites de natal, brinquedos infantis, entre outros objetos.

A secretaria municipal realiza ainda outras ações voltadas para a universalização do acesso à água para as populações da zona rural, através de parceria com a OBAS, CARITAS, CETRA e Fórum de Convivência com o SemiÁrido, com a distribuição sistemática de cisternas para as comunidades e escolas da zona rural. A Figura 3.6 mostra a celebração de entrega de 13 cisternas escolares para a comunidade de Sitio do Meio.

Figura 3.6: Entrega de cisternas escolares na zona rural.



Fonte: SEMAM (2018).

Com relação à gestão de resíduos sólidos, a coleta regular de resíduos da cidade, realizada pela empresa terceirizada Pirâmide Construções LTDA, com sede em Canindé, está

sob a responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano. A SEMAM está atualmente apenas incumbida pela fiscalização do serviço. Já as podas urbanas sistemáticas e a sua coleta estão sob a responsabilidade da secretaria municipal do meio ambiente.

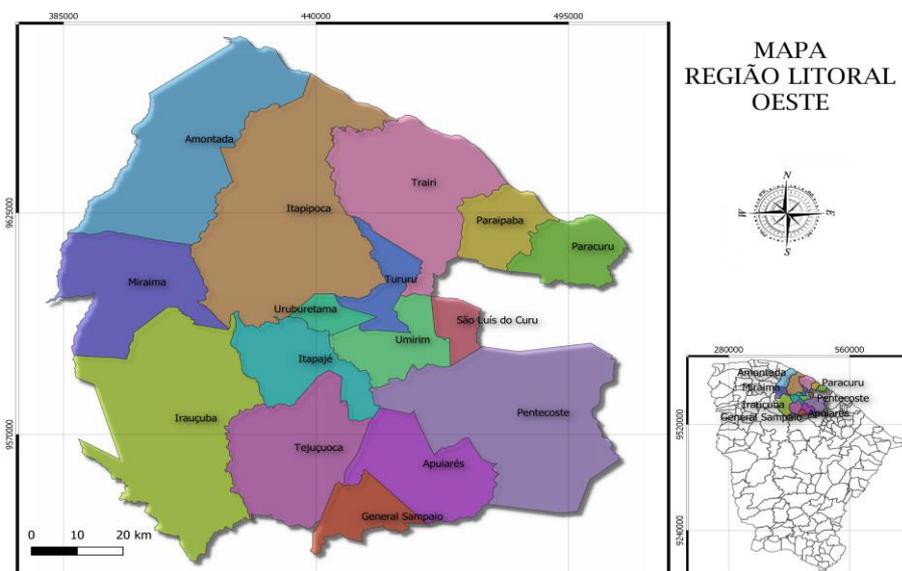
Apesar de contar com carro cedido para realizar a coleta seletiva municipal, Pentecoste não realiza esse tipo de coleta. Limitações financeiras e de infraestrutura são as principais razões de ainda não ocorrer. Apesar disso, a secretaria tem buscado alternativas para financiar seu projeto de coleta seletiva de resíduos sólidos. Atualmente, está concluindo um processo de cessão de dois galpões do DNOCS que servirão como centro de triagem de resíduos recicláveis e centro de compostagem de resíduos orgânicos.

A secretaria conta com um projeto escrito de coleta seletiva municipal que está aguardando financiamento externo para iniciar sua execução na cidade. Basicamente, prever a instalação de sete Ecopontos na zona urbana, que receberão de maneira separada os resíduos gerados pela população e de onde serão destinados ao centro de triagem.

3.5. Descrição do atual sistema de gestão de resíduos sólidos de Pentecoste

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Pentecoste/CE que está localizado na Mesorregião Norte cearense, Macrorregião de Planejamento Litoral Oeste e Microrregião Médio Curu, a 3°47'34" de Latitude Sul e 39°16'13" de Longitude Oeste (Figura 3.7). Abrange uma superfície de aproximadamente 763,64 km² (IPARDES, 2010), com altitude média de 585 m e uma população urbana de 82.757 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 3.7: Mapa da Região Litoral Oeste.



Fonte: Autor (2019).

Para a descrição do atual sistema de gestão de resíduos foram realizadas observações em campo para análise da metodologia de trabalho dos colaboradores responsáveis pela coleta, além de diálogos com a população com maior tempo de residência na cidade e com a empresa terceirizada responsável pela coleta e disposição final dos resíduos de Pentecoste.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Pentecoste foi a instituição que mais contribuiu para o levantamento de informações importantes a respeito da gestão municipal dos resíduos sólidos.

A coleta convencional, único tipo realizado em Pentecoste, objeto de descrição deste trabalho, envolve a coleta indiscriminada dos resíduos domiciliares, comerciais, públicos e de feiras livres, de aproximadamente 100% da área urbanizada e engloba também pelo menos dois distritos da Zona Rural do município.

3.6. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos de Pentecoste

A caracterização qualitativa de resíduos sólidos é normalmente realizada utilizando-se a técnica do quarteamento, estabelecido na norma ABNT NBR 10.007/2004 – Amostragem dos Resíduos Sólidos – Procedimentos, a qual descreve o procedimento para determinação de sua composição percentual, em peso, de cada tipo de material encontrado no lixo triado, seguindo o método de quarteamento.

Este método consiste em um processo de divisão de uma amostra pré-homogeneizada em quatro partes iguais, sendo que duas partes opostas são tomadas para constituir uma nova amostra, descartando-se as partes restantes para então, serem misturadas totalmente e repetir o processo de quarteamento até obter o volume desejado (ABNT NBR Nº 10.007, 2004).

Foram realizadas pesquisas bibliográficas, especialmente em documentos do Governo do Estado, que consistiu basicamente no Plano Regionalizado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Litoral Oeste – PRGIRSLO (2018), elaborado pela empresa Gaia Engenharia Ambiental, nos anos de 2017 e 2018, no qual é apresentada uma caracterização gravimétrica aproximada para a região política onde está inserido o município de Pentecoste.

Desse documento, também foram extraídas informações importantes que dizem respeito às alternativas mais viáveis para a implantação da coleta seletiva nos municípios da

Região Litoral Oeste e para a estruturação dos consórcios para a implantação da Política Regionalizada de Resíduos Sólidos.

3.7. Percepção da população sobre a gestão de resíduos sólidos

É do interesse também do presente trabalho expor a percepção da população a respeito da gestão de resíduos sólidos. Para tanto, foi realizado uma pesquisa de campo por meio de um formulário (Anexo I) que apresenta questões pertinentes ao tema dos resíduos.

Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Dessa forma, podem-se retirar informações importantes dos dados coletados que integrará o diagnóstico da percepção da população, apontando as necessidades desassistidas, a preocupação desta sobre os problemas socioambientais causados pelos resíduos e sua intenção em colaborar no processo de implantação da coleta seletiva.

Foram coletados 108 questionários respondidos pela população através de duas vias: digital, por meio das redes sociais, e pessoalmente, abordando pessoas aleatoriamente nos bairros do município, instituições públicas e empreendimentos privados.

Objetiva-se, dessa forma, elaborar qualitativamente um cenário que represente a realidade atual dos resíduos sólidos no município de Pentecoste. Malhotra (2006) conceitua pesquisa qualitativa como uma “metodologia de pesquisa não estruturada e exploratória, baseada em pequenas amostras que proporcionam percepções e compreensão do contexto do problema”.

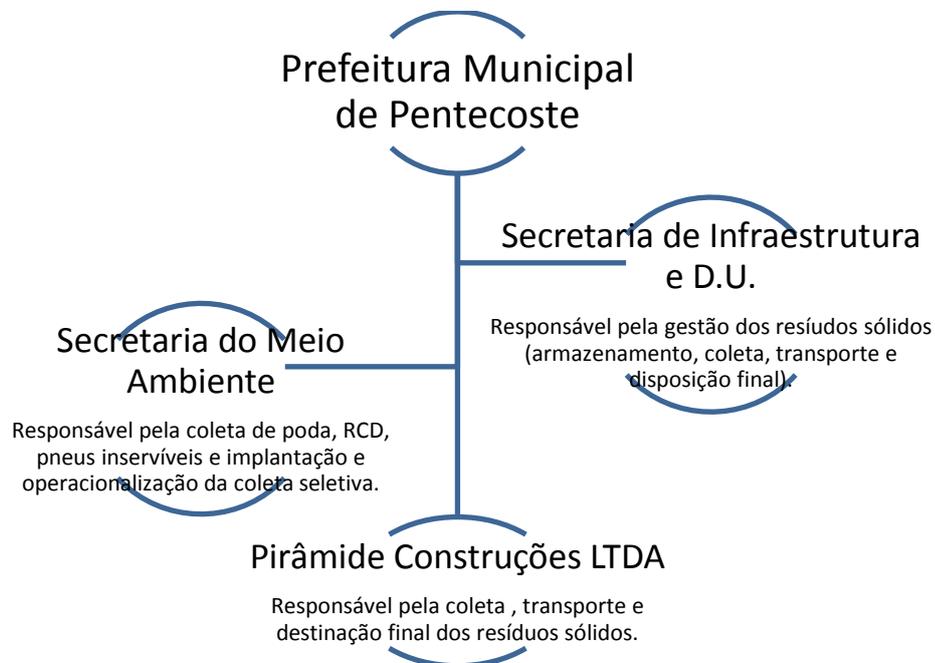
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Descrição do atual sistema de gestão de resíduos sólidos de Pentecoste

Os serviços operacionais da gestão de resíduos sólidos do município de Pentecoste, que vão desde a coleta, transporte, tratamento até o destino final dos resíduos domésticos, de varrição e de limpeza dos logradouros e vias públicas são de responsabilidade da prefeitura municipal. A gestão é descentralizada, sendo corresponsáveis as Secretarias Municipais de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano (SMIDU) e do Meio Ambiente (SEMAM). Esses serviços são realizados por intermédio da empresa terceirizada contratada para tal fim, Pirâmide Construções LTDA.

A SMIDU detém a maior parcela de responsabilidade na gestão, que compreende as etapas de armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e de feiras livres oriundos da coleta convencional municipal. Por sua vez, é de responsabilidade da SEMAM os serviços de poda e varrição, sua coleta e disposição final e a coleta diferenciada e disposição final de pneus inservíveis e resíduos da construção civil (Resíduos de Construção e Demolição – RCD), como mostra o esquema da Figura 4.1. Ressalta-se que apenas os resíduos oriundos de serviços de saúde, podas, construção e demolição e os pneus inservíveis são coletados seletivamente em caminhões exclusivos.

Figura 4.1: Modelo organizacional dos setores responsáveis pela gestão de resíduos sólidos.



Fonte: Autor (2018).

Segundo informações coletadas por moradores antigos da cidade de Pentecoste, a coleta de resíduos sólidos iniciou-se por volta do ano de 1977, na gestão do então prefeito Isac Sombra Rodrigues, eleito como candidato único na campanha eleitoral de 1976. A coleta municipal era realizada inicialmente por um trator que puxava uma carroceria, apenas nas ruas do centro da cidade. As ruas atendidas pela coleta de lixo à época eram: ruas do entorno do Mercado Central, Av. Tabelaio Francisco Alves e as ruas próximas à Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição.

Atualmente, os serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos são realizados pela empresa Pirâmide Construções LTDA, contrata desde maio de 2017. A antiga empresa terceirizada, S. Andrade Construções LTDA, teve o contrato rescindido por suspeita de corrupção e lavagem de dinheiro, sendo réu em uma ação aberta pelo Ministério Público de Pentecoste, segundo informações cedidas pelo atual secretário municipal do meio ambiente.

A empresa Pirâmide Construções LTDA tem sede no município de Canindé. Em Pentecoste, o prédio administrativo da filial está localizado na Avenida José de Borba Vasconcelos, que conta apenas com um encarregado pela administração local. O prédio da empresa é alugado e tem área de apenas cerca de 30 m².

Porém, denúncias foram feitas por alguns vereadores a respeito da possibilidade de superfaturamento na contratação dos serviços da atual empresa e desvio de recursos. Tese confirmada via oral pelo então secretário da pasta. Além disso, por ter sede no município de Canindé, a empresa contratou, através de indicação política, um gestor local sem formação específica na área de gestão ambiental ou de empresa, apresentando apenas o ensino médio completo. Esses e outros fatores têm contribuído decisivamente para uma gestão de resíduos extremamente ineficiente e de qualidade precária.

Conforme documento cedido pela empresa (Anexo II), que diz respeito à folha de pessoal contratado, há hoje 39 garis, que realizam todo o serviço de capina, roçada, varrição, pintura de meio fio, coleta, transporte e disposição final dos resíduos, 3 fiscais de rua e 4 pessoas responsáveis pelas podas. Atualmente, o município conta com 6 caminhões que realizam o transporte dos resíduos para o lixão, sendo quatro caminhões caçamba e dois compactadores. Os caminhões caçamba (Figuras 4.2, 4.3, 4.5 e 4.6) são de propriedade de algumas pessoas do próprio município, ligadas politicamente à gestão política local, que tiveram seus veículos contratados pela empresa Pirâmide Construções LTDA. Os dois caminhões compactadores (Figura 4.4) pertencem à prefeitura municipal.

Figura 4.2: Caminhão carroceria fixa 1.



Fonte: SEMAM (2018).

O Veículo da Figura 4.2 é da marca Ford, modelo F600 do ano de 1978. Sua capacidade de carga é de 8 a 12 toneladas.

Figura 4.3: Caminhão carroceria fixa 2.



Fonte: SEMAM (2018).

O Veículo da Figura 4.3 é da marca GM/Chevrolet, modelo 12000 CUSTOM do ano de 1991. Sua capacidade de carga é de 8 a 12 toneladas.

Figura 4.4: Caminhão compactador de resíduos.



Fonte: SEMAM (2018).

O Veículo da Figura 4.4 é da marca Volkswagen, modelo 17.180 EURO3 WORKER do ano de 2009-2010. No município, existem dois caminhões compactadores do mesmo modelo e ano. A capacidade de carga desses caminhões é de até 6 toneladas.

Figura 4.5: Caminhão carroceria basculante.



Fonte: SEMAM (2018).

O Veículo da Figura 4.5 é da marca Ford e modelo F14000 do ano de 1990. Sua capacidade de carga é de até 6 toneladas.

Figura 4.6: Caminhão trucado carroceria basculante.

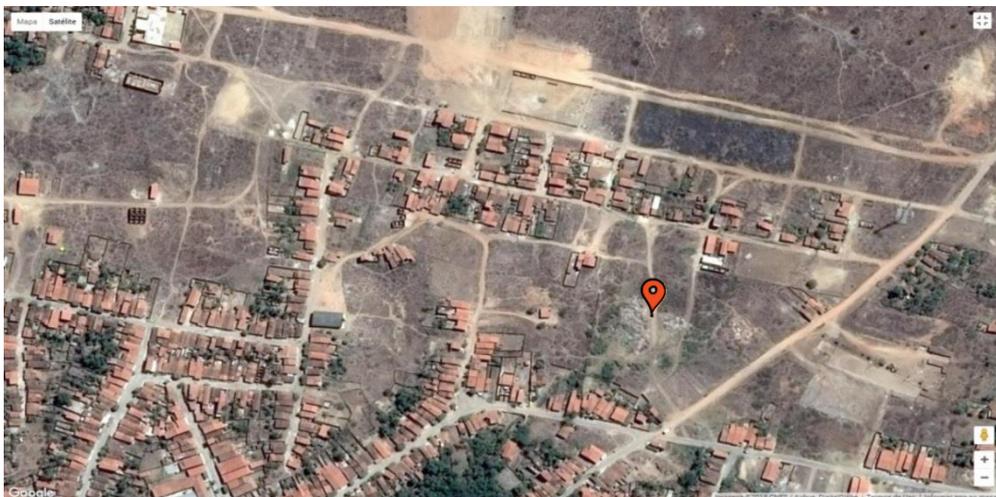


Fonte: AUTOR (2018).

O Veículo da Figura 4.6 é da marca Ford e modelo L1620 do ano de 2007. Sua capacidade carga é de 8 a 12 toneladas.

Todos os resíduos coletados são dispostos no lixão municipal de maneira irregular e sem nenhum tratamento prévio. Essa realidade perdura por décadas em Pentecoste. Segundo os relatos dos moradores e de pessoas que trabalhavam à época com a coleta, os resíduos passaram a ser dispostos inicialmente em uma área de vegetação nativa no bairro da Pedreira, nas coordenadas geográficas 3°47'09" S e 39°16'03" O ou 9.581.540,98 m no eixo Y e 470.298,36 m no eixo X, como mostra a Figura 4.7.

Figura 4.7: Imagem aérea do primeiro local de disposição de resíduos.

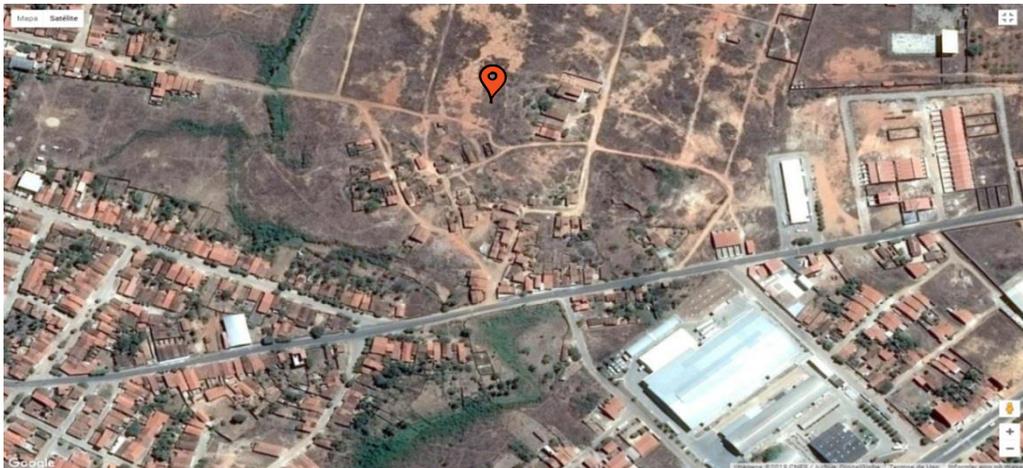


Fonte: Adaptado GOOGLE (2018).

Não se tem a informação certa de quando os resíduos eram dispostos neste local. Em média, os relatos dos moradores convergem para algo próximo há 30 anos. Havia poucas casas nessa área, diferente do que se percebe na imagem atual.

Anos depois, o local de disposição final foi transferido para um terreno no Bairro São Francisco, próximo ao antigo Parque de Vaquejada, na área próximo onde está localizada hoje a Unidade de Pronto Atendimento (UPA). A Figura 4.8 aponta o local mais aproximado onde deveria estar esse segundo ponto de disposição de resíduos, nas coordenadas geográficas $3^{\circ}47'17''$ S e $39^{\circ}15'35''$ O ou 9.581.295,61 m no eixo Y e 471.162,04 m no eixo X. Do mesmo modo, essa região não era tão ocupada quanto está hoje.

Figura 4.8: Imagem aérea do segundo local de disposição de resíduos.



Fonte: Adaptado GOOGLE (2018).

Mais tarde, o lixão foi transferido para outro local, dessa vez, próximo à estrada carroçal que liga Pentecoste ao município de São Luís do Curu (CE 162), na altura do antigo campo de aviação. Não foi possível localizar uma aproximação do local desse lixão, porém a Figura 4.9 mostra a CE 162 e o antigo campo de aviação, com o detalhe para este último, que está nas coordenadas geográficas $3^{\circ}46'44''$ S e $39^{\circ}15'20''$ O ou 9.582.309,00 m no eixo Y e 471.624,39 m no eixo X.

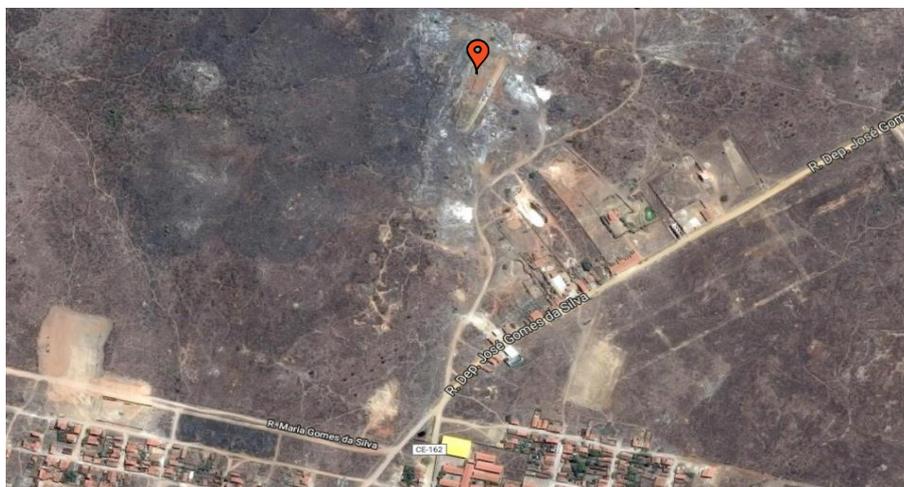
Figura 4.9: Imagem do antigo campo de aviação, próximo ao terceiro local de disposição de resíduos.



Fonte: Adaptado GOOGLE (2018).

Por fim, o lixão municipal foi transferido para o local onde atualmente se encontra, nas coordenadas geográficas $3^{\circ}46'47''$ S e $39^{\circ}15'50''$ O ou 9.582.216,60 m no eixo Y e 470.699,12 m no eixo X. No início da última gestão do então prefeito Antonio Braga de Azevedo, no ano de 2000, foi realizada a primeira disposição de lixo no local mostrado pela Figura 4.10, pelo caminhoneiro conhecido como Antonio Gato, segundo ele próprio.

Figura 4.10: Imagem aérea do atual lixão municipal.



Fonte: Adaptado GOOGLE (2018).

O lixão fica localizado no bairro da Santa Inês, um dos bairros com os maiores índices de pobreza, vulnerabilidade social e insegurança, a nordeste do centro urbano. Também fica próximo à CE 162, onde se instalaram diversas residências, muitas das quais moram catadores de materiais recicláveis que trabalham dentro do lixão. Sua distância para as primeiras casas não chega a 100 metros. Não há informações de sua área total.

O lixão encontra-se em uma situação socioambiental gravíssima, com a inexistência de qualquer tratamento ou manejo dos resíduos e com a presença de pessoas diretamente no local. Além disso, muitos animais como suínos, bovinos e aves estão soltos no lixão alimentando-se dos resíduos orgânicos que chegam ao local, como mostram as Figuras 4.11 e 4.12.

Figura 4.11: Lixão municipal de Pentecoste: detalhe dos animais.



Fonte: Autor (2018).

Figura 4.12: Lixão municipal de Pentecoste: detalhe dos catadores de recicláveis.



Fonte: Autor (2018).

Segundo relataram alguns dos proprietários desses animais, eles estão devidamente vacinados e não são destinados ao matadouro municipal, mas para venda em comunidades do interior de Pentecoste, onde serão tratados para abate futuro. Porém, essa

situação é preocupante, uma vez que esses animais têm uma alimentação completamente inadequada e insegura, o que põe em risco a saúde do animal e de quem irá consumi-lo.

De acordo com o veterinário do município, em inspeção realizada no primeiro semestre de 2018, os proprietários de animais soltos no lixão já foram devidamente orientados e receberam uma intimação que obriga os mesmo a retirarem esses animais do lixão e prendê-los em local adequado.

Com relação aos catadores, estes já estão no local do lixão a anos, e não têm nenhuma pretensão de sair. Cadastrados pela SEMAM, são 20 catadores que, desacreditados do poder público local, preferem arriscar suas vidas em ambientes insalubres em prol do sustento de sua família. Esse número, todavia, pode ser superior, uma vez que apenas uma pequena foi cadastrada.

Entretanto, além das péssimas condições de trabalho, muitos desses catadores comercializam seus materiais com os chamados atravessadores, pessoas com maior poder aquisitivo que compram os materiais recicláveis a preços baixíssimos e revendem a preços maiores para as empresas de reciclagem. Isso permite com que os catadores tenham pouca ou nenhuma perspectiva de crescimento, continuando sempre na mesma situação de miséria.

A SEMAM tem movido esforços para a efetivação da política da coleta seletiva, como forma de reduzir substancialmente os resíduos que são dispostos no lixão e de realocar esses catadores em local que lhes permitam ter um trabalho seguro e saudável. Para tanto, dois galpões do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Figuras 4.13 e 4.14, estão sendo negociados pela secretaria por meio de concessão, para servirem como o centro de triagem dos resíduos coletados seletivamente e como centro municipal de compostagem.

Figura 4.13: Galpão 1.



Fonte: Autor (2018).

Figura 4.14: Galpão 2.



Fonte: Autor (2018).

A coleta convencional dos resíduos no município acontece todas as semanas, em dias alternados. A frequência da coleta em cada bairro varia de acordo com a sua localização. Nas ruas mais centrais, a frequência é maior. E nas ruas periféricas, a frequência é menor. A Tabela 4.1 mostra a frequência em que são coletados os resíduos em cada bairro da cidade.

O serviço de coleta de resíduos também acontece em mais três distritos do município, os quais são Sebastião de Abreu, Porfírio Sampaio e Matias. A disposição final desses resíduos acontece em áreas reservadas nos próprios distritos, à semelhança do que ocorre na Sede.

Tabela 4.1: Cronograma de coleta convencional de resíduos em Pentecoste.

Dia da Semana	Bairros Atendidos
Segunda	Pedreira, Barreiros, Centro, Planalto, Acampamento, Ombreira, Santa Inês, Vila Nova.
Terça	Conjunto COHAB, Vila Nova, Centro, Barreiros, Ipase, Jerusalém, Pedreira, Ombreira, Matadouro Novo.
Quarta	Centro, Pedreira, Vila Nova, São Francisco, Ipase, Santa Inês, Acampamento, Planalto.
Quinta	Pedreira, Barreiros, Centro, Planalto, Acampamento, Vila Nova, Ombreira, Jerusalém, Cristo Redentor, Santa Inês, Conjunto COHAB.

Sexta	Conjunto COHAB, Barreiros, Vila Nova, Centro, Pedreira, Santa Inês, Ipase, Ombreira, Matadouro Novo, Planalto, São Francisco, Acampamento, Cristo Redentor.
Sábado	Barreiros, Vila Nova, Centro, Pedreira, Santa Inês, Ipase, Ombreira, São Francisco, Acampamento.

Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

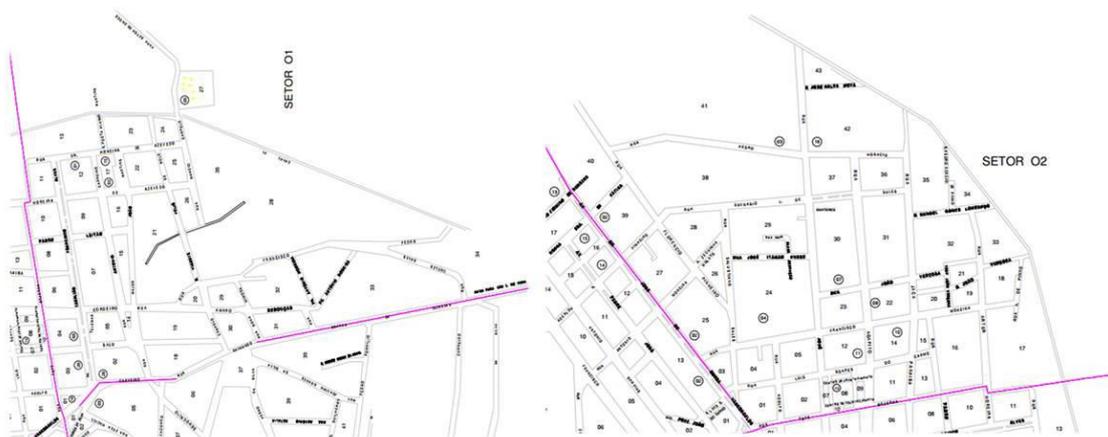
O município foi dividido em duas áreas administrativas para coleta de resíduos. A Área – 01, que corresponde à sede, foi subdividida em cinco setores, chamados de Zonas Geradoras de Lixo (ZGL), como mostram as Figuras 4.15, 4.16 e 4.17. A Área – 02 corresponde aos três distritos da zona rural que são atendidos pela coleta sistemática. A Tabela 6.2 mostra como está disposta essa divisão.

Tabela 4.2: Divisão administrativa de coleta de resíduos de Pentecoste.

Área - 01	Zona	Frequência	Nº de viagens
Sede Municipal	ZGL 01 - região leste	Diária	1
	ZGL 02 - região oeste	Diária	1
	ZGL 03 - região norte	Diária	1
	ZGL 04 - região sul	Diária	1
	ZGL 05 - região central	Diária	2
Área - 02	Zona	Frequência	Nº de viagens
Distritos	Sebastião de Abreu	Diária	1
	Matias	Diária	1
	Porfírio Sampaio	Semanal	1

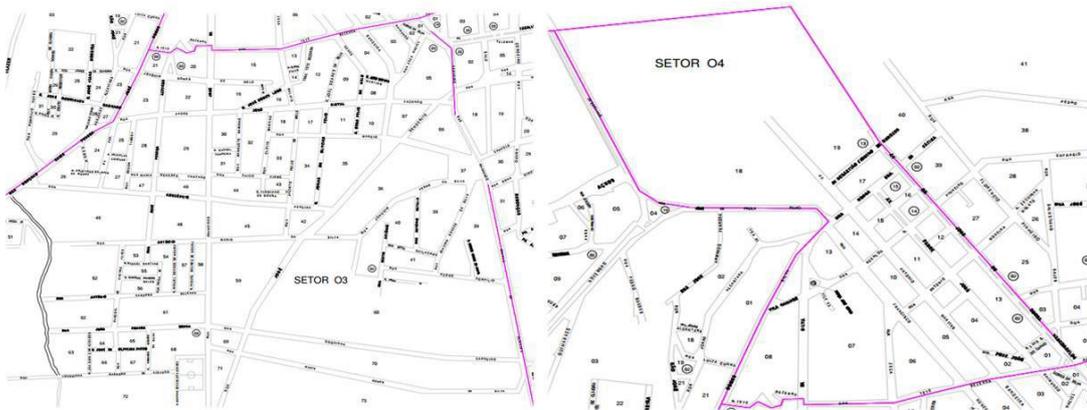
Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

Figura 4.15: Zonas de Geração de Lixo 1 e 2.



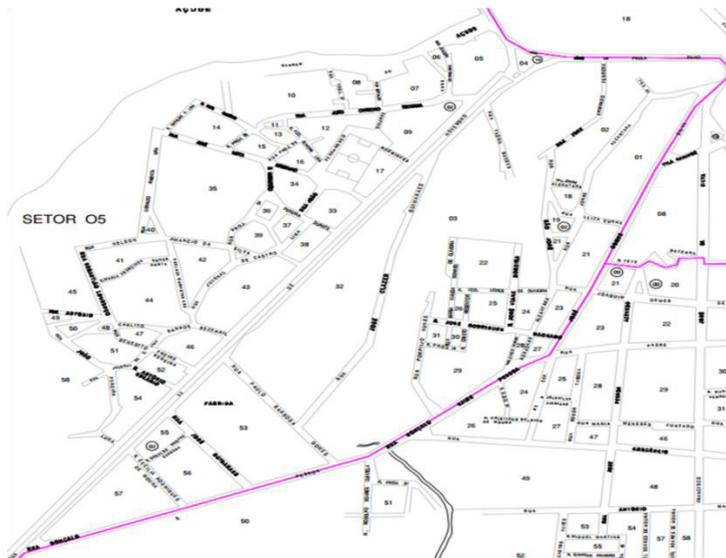
Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

Figura 4.16: Zonas de Geração de Lixo 3 e 4.



Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

Figura 4.17: Zona de Geração de Lixo 5.



Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

Esses setores foram feitos a partir da junção de um conjunto de ruas, podendo ser de um ou mais bairros, delimitados pelas linhas em destaque rosa. A coleta sistemática regular de resíduos do município deve seguir esse zoneamento como a melhor opção encontrada para otimização de tempo e recursos.

Segundo dados do SNIS (2015), a geração per capita de resíduos sólidos urbanos no município de Pentecoste é de 1,35 kg/hab/dia. Porém, segundo informações coletadas na secretaria municipal do meio ambiente de Pentecoste, não houve critérios técnicos para estabelecer este valor, podendo estar superestimado. Apesar disso, considerando o valor informado pelo Snis, a geração média de resíduos na zona urbana de Pentecoste é de 50.053,95 kg/dia ou 50,053 ton/dia.

Embora esse valor seja pequeno frente a cidades maiores do Ceará, é preocupante a destinação que esses resíduos estão tomando. O lixão tem degradado consideravelmente a área em que está localizado, além de estar muito próximo do centro urbano.

Apesar de haver a coleta diferenciada para alguns resíduos (serviços de saúde, pneus, poda, RCD), os dois últimos são dispostos no lixão municipal, em regiões separadas para cada um deles. Embora haja esse mínimo de esforço em organizar os resíduos dos lixões, as práticas de queimadas no lixão são comuns, especialmente nos materiais de poda, que são frequentemente realizadas pelos catadores de materiais recicláveis que lá trabalham e/ou pelos moradores do entorno.

Os resíduos oriundos dos serviços de saúde nas repartições públicas desse fim (Unidades Básicas de Saúde, Hospital Municipal e Unidade de Pronto Atendimento), segundo informações cedidas pela secretaria municipal de saúde, são coletados, transportados e tratados por uma empresa terceirizada (G.R. SARAIVA TRANSPORTES ESPECIALIZADOS LTDA – ME), contratada através de licitação na modalidade pregão. Um dos veículos utilizados para esse serviço está ilustrado na Figura 4.18.

Figura 4.18: Transporte de resíduos de serviços de saúde.



Fonte: Adaptado SEMAM (2018).

4.2. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos de Pentecoste

Para melhor interpretar as informações qualitativas dos resíduos sólidos gerados no município de Pentecoste, apesar da ausência de informações do município, é importante apresentar brevemente seu aspecto quantitativo.

No ano de referência para a elaboração desse trabalho, 2019, segundo dados do sítio eletrônico do IBGE (2019), a população estimada do município é de 37.326 habitantes. De acordo com informações no relatório GAIA (2018), a população de Pentecoste é estimada em 37.812 habitantes. Como mostra a Tabela 4.3, foi estimada a população de Pentecoste para o período de 2018 – 2037.

Tabela 4.3: Estimativa da população de Pentecoste

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO NO PERÍODO DO PRGIRS					
	2018	2022	2026	2030	2034	2037
Amontada	45.797	49.480	53.460	57.760	62.406	66.134
Apuiarés	15.142	15.790	16.466	17.171	17.906	18.477
General Sampaio	7.565	8.345	9.205	10.153	11.200	12.054
Irauçuba	24.814	26.161	27.581	29.079	30.658	31.898
Itapajé	55.068	58.769	62.719	66.935	71.434	75.006
Itapipoca	136.962	148.781	161.620	175.568	190.719	202.934
Miraima	14.026	14.682	15.370	16.089	16.842	17.430
Paracuru	35.346	37.361	39.492	41.743	44.123	45.997
Paraipaba	34.290	36.635	39.141	41.818	44.677	46.950
Pentecoste	37.812	39.079	40.389	41.742	43.141	44.221

Fonte: GAIA (2018).

Com base nessas informações de projeção populacional e da quantidade gerada de resíduos sólidos per capita, adotada em 0,94 kg/hab.dia no plano de GAIA (2018), foi possível calcular a geração total de resíduos sólidos no horizonte de projeto do plano, como ilustra a Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Estimativa de RS de Pentecoste em ton/dia

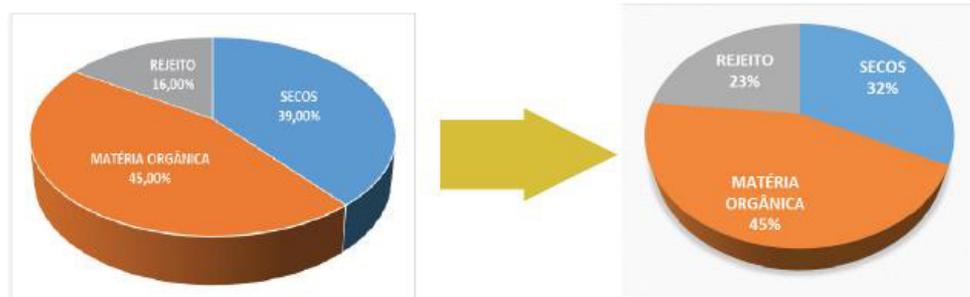
MUNICÍPIO	ESTIMATIVA DE RSU (TON.DIA)					
	2018	2022	2026	2030	2034	2037
Paracuru	33,23	35,12	37,12	39,24	41,48	43,24
Paraipaba	32,23	34,44	36,79	39,31	42,00	44,13
Pentecoste	35,54	36,73	37,97	39,24	40,55	41,57
São Luiz do Curu	11,35	11,67	12,00	12,34	12,69	12,96
Tejuçuoca	17,44	19,04	20,78	22,68	24,76	28,56
Trairi	54,24	57,45	60,86	64,47	68,29	71,30
Tururu	15,01	16,43	17,98	19,68	21,54	23,05
Umirim	17,45	18,02	18,61	19,23	19,86	20,34
Uruburetama	19,92	21,44	23,08	24,84	28,89	30,53
Total da Região	509,41	544,03	581,18	621,07	668,21	704,74

Fonte: GAIA (2018).

Desse modo, as informações qualitativas dos resíduos sólidos apresentadas a seguir, no Gráfico 4.1, podem ser mais bem interpretadas e entendidas em termos de escala para cada uma das três classes de resíduos sólidos adotadas. Não foram encontradas informações da composição dos resíduos específicas do município de Pentecoste. Estas

informações foram aproximadas da composição apresentada para a Região Litoral Oeste no plano GAIA (2018).

Gráfico 4.1: Composição gravimétrica da região (2017) e resultado da composição adotando o Plano de Coletas Seletivas Múltiplas, respectivamente



Fonte: GAIA (2018).

Com base nisso, é possível inferir que quase metade dos resíduos gerados em Pentecoste é matéria orgânica, o que evidencia a necessidade de ações de destinação e tratamento adequados desses resíduos para sua reutilização em agricultura e reflorestamento urbano. Em média, a região gera 32% de resíduos secos, entre os quais está inserida a maioria dos resíduos tecnológica e economicamente recicláveis, que apresentam alto potencial de gerar emprego e renda na cidade. Por fim, a quantidade de rejeitos pode chegar a 23%, um valor elevado que demonstra, em uma primeira conclusão, a necessidade da disposição final ambientalmente adequada, porém de menor proporções em uma situação ideal de disposição apenas de rejeitos.

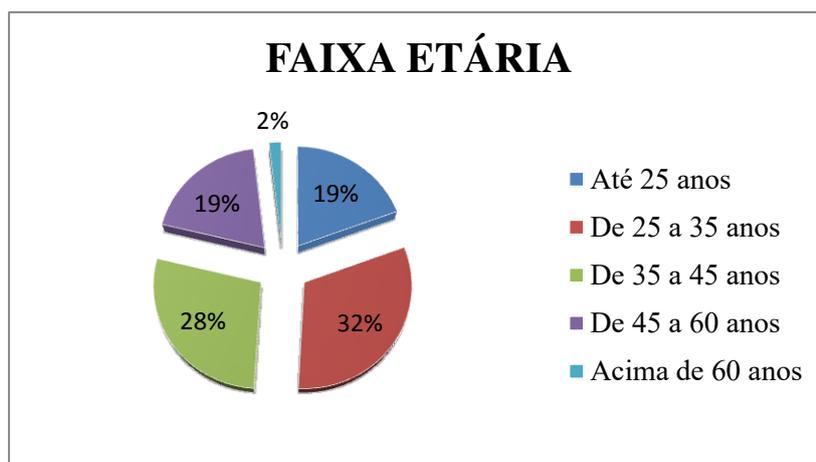
4.3. Percepção da população sobre a gestão de resíduos sólidos

Um dos principais atores da gestão dos resíduos sólidos é a própria população, que gera diariamente os resíduos que são coletados pelo serviço terceirizado pela prefeitura. Todas as características dos resíduos são influenciadas pelos moradores, sua capacidade de consumo, seu estilo de vida, sua cultura, entre outros aspectos, bem como sua quantidade, como foi abordado na fundamentação.

Considerando isso, foi realizado um diagnóstico de percepção da população acerca da gestão de resíduos sólidos de Pentecoste, bem como para saber seu empoderamento e preocupação com o tema, através de um questionário que foi disponibilizado por meio da internet e fisicamente.

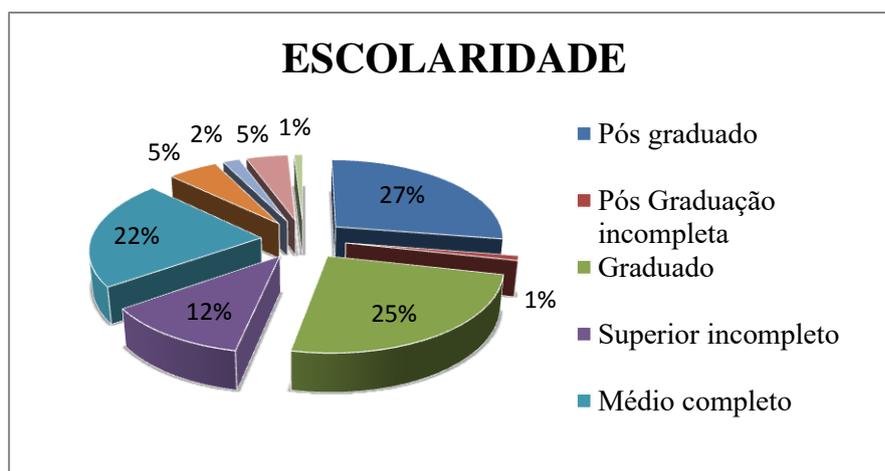
Foram obtidas 108 respostas, de pessoas de ambos os sexos, variadas escolaridades e idades, de diferentes bairros e ocupações, como mostram os Gráficos 4.2, 4.3 e 4.4. Foram recebidas respostas de estudantes, empresários, secretários municipais, professores, gestores escolares, servidores etc. Esse espaço amostral corresponde a 0,3% da população total e a 0,48% da população urbana, considerando o índice de população urbana de 60,435%, do último senso do IBGE.

Gráfico 4.2: Faixa etária dos entrevistados.



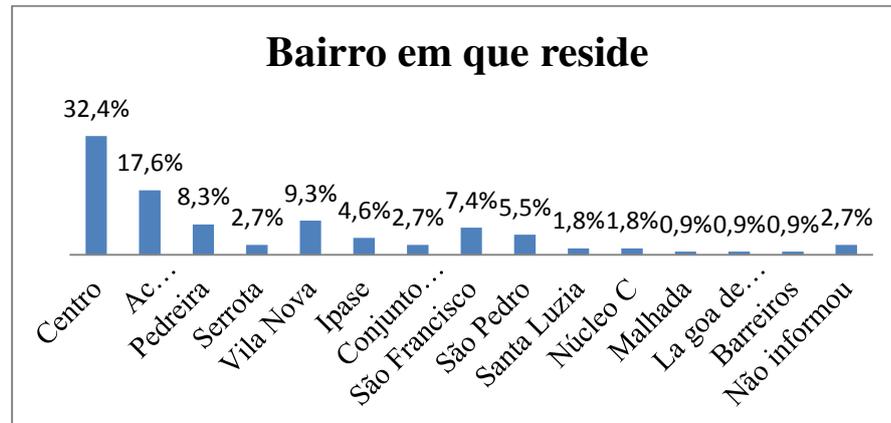
Fonte: AUTOR (2018).

Gráfico 4.3: Escolaridade dos entrevistados.



Fonte: AUTOR (2018).

Gráfico 4.4: Bairros/Comunidades onde residem os entrevistados.



Fonte: AUTOR (2018).

Como pode ser visualizada, a maioria dos entrevistados apresentam elevado grau de instrução, o que irá refletir consideravelmente nos itens seguintes. A faixa etária que prevaleceu foi a de 25 a 45 anos, idade em que se encontra a parcela ativa da população, ou seja, que realiza trabalho.

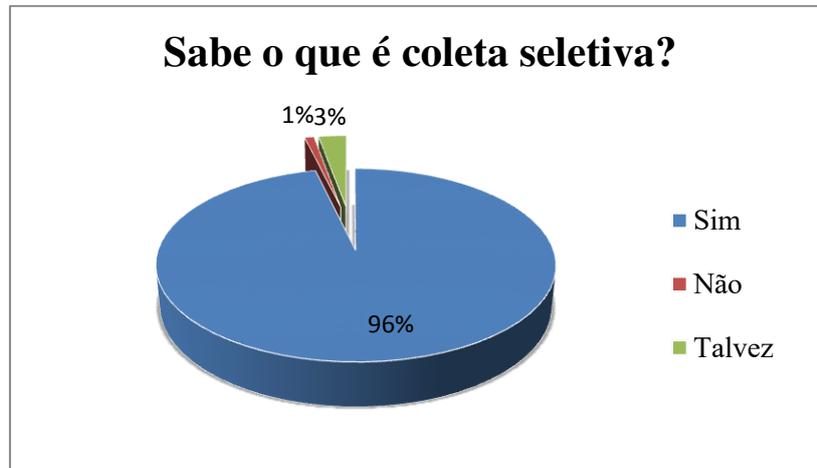
Como esperado, grande parte dos entrevistados (90% a 96%) sabem a que se relacionam e o que significam os termos “resíduos sólidos”, “coleta seletiva” e “aterro sanitário”, como ilustram os Gráficos 4.5 a 4.7.

Gráfico 4.5: Conhecimento a respeito do termo resíduo sólido.



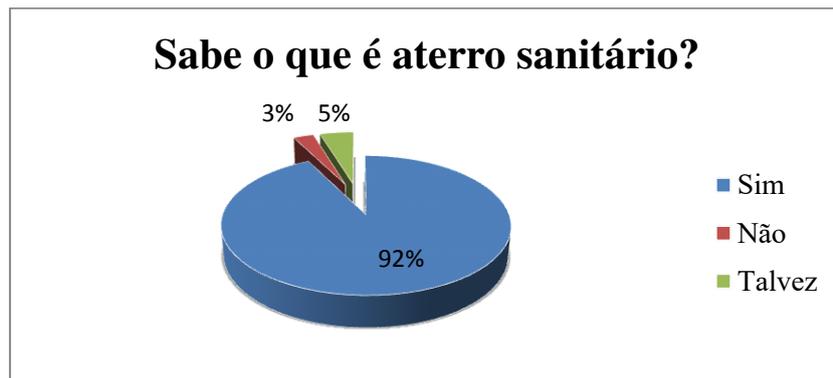
Fonte: AUTOR (2018).

Gráfico 4.6: Conhecimento a respeito do termo coleta seletiva.



Fonte: AUTOR (2018).

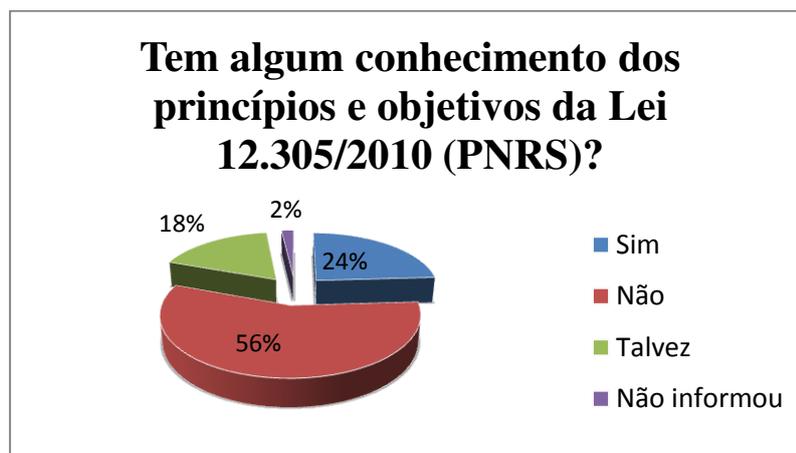
Gráfico 4.7: Conhecimento a respeito do termo aterro sanitário.



Fonte: AUTOR (2018).

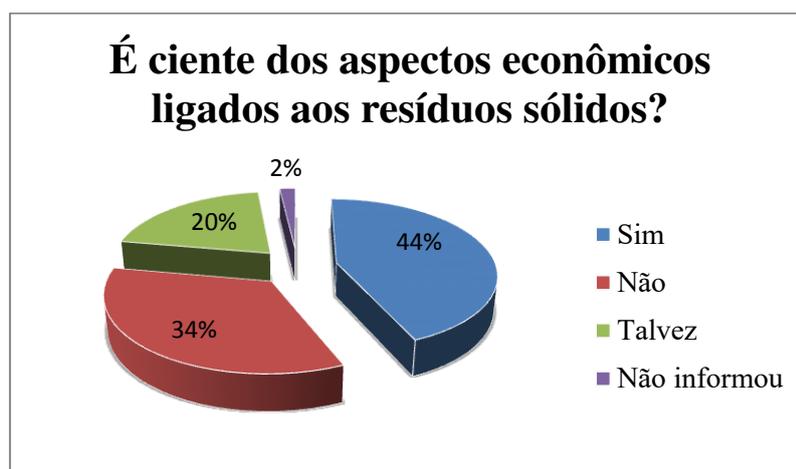
Porém, quando as perguntas foram a respeito de conhecimentos sobre os princípios e objetivos da política nacional de resíduos sólidos e a respeito dos aspectos econômicos ligados aos resíduos sólidos, a realidade muda. Apenas 24% têm algum conhecimento da Lei 12.305/2010 (Gráfico 4.8) e 44% visualizam que os resíduos sólidos possuem valor econômico (Gráfico 4.9).

Gráfico 4.8: Conhecimento a respeito dos princípios e objetivos da PNRS.



Fonte: AUTOR (2018).

Gráfico 4.9: Conhecimento do valor econômico dos resíduos sólidos.

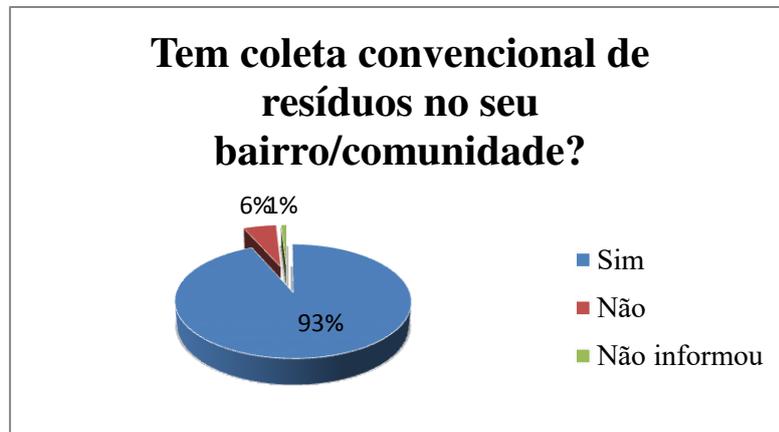


Fonte: AUTOR (2018).

Essas informações são importantes uma vez que refletem o empoderamento da problemática dos resíduos sólidos pela população de maneira geral, a respeito de questões amplamente relacionadas.

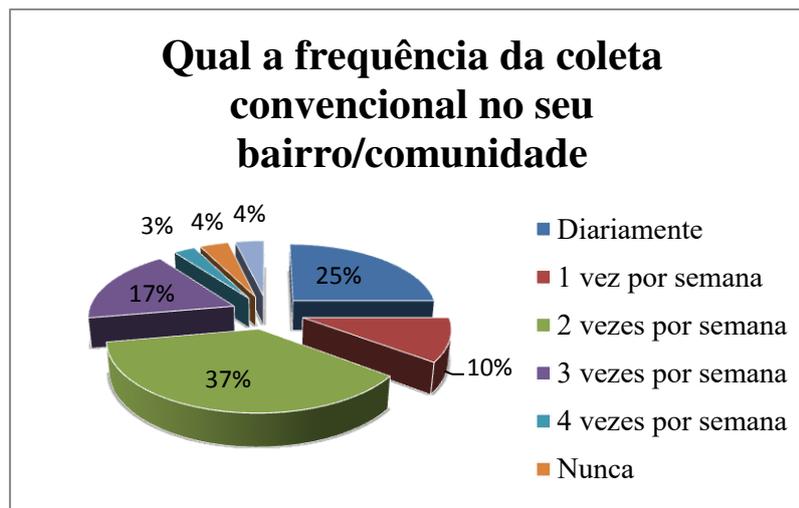
Para a constatação da existência do serviço de coleta sistemática convencional de resíduos do município, foram feitas perguntas à população. Uma parcela de 93% das pessoas (Gráfico 4.10) apontou que são assistidas pelo serviço de coleta convencional, sendo que a frequência do serviço é variável (Gráfico 4.11), como mencionado anteriormente, a depender da localização da rua em relação ao centro da cidade.

Gráfico 4.10: Parcela de pessoas que afirmam ser atendidas pelo serviço de coleta de resíduos em seus bairros ou ruas.



Fonte: AUTOR (2018).

Gráfico 4.11: Frequência da coleta de resíduos.



Fonte: AUTOR (2018).

Com essas respostas, pode-se perceber que o serviço de coleta municipal é realizado em quase 100% dos bairros do distrito Sede. Os locais que não têm seus resíduos coletados sistematicamente são, em sua maioria, comunidades da zona rural ou comunidades recém-instaladas na zona urbana através de movimentos sem terra, por invasões e ocupações irregulares.

Na questão relacionada ao conhecimento da população sobre a disposição final dos resíduos de Pentecoste, foi obtido um percentual menor do que o esperado. Apenas 59% dos entrevistados sabem qual o destino dos resíduos da sua cidade (Gráfico 4.12), o que reforça a ideia de que a preocupação da sociedade com a limpeza é apenas de sua porta para

fora. Uma parcela de 40% do universo amostral informou que não tem conhecimento do lixão municipal.

Gráfico 4.12: Ciência sobre o destino dos resíduos do município.

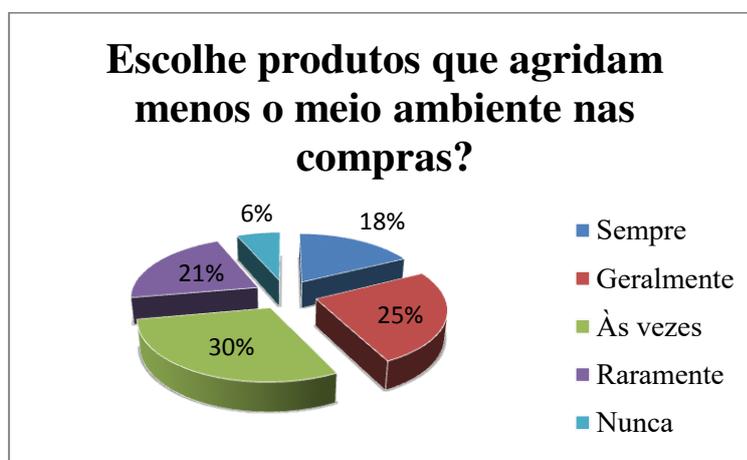


Fonte: AUTOR (2018).

As duas últimas questões buscaram abordar a sensibilização das pessoas com relação às suas atitudes em prol da preservação e conservação do meio ambiente com a adoção de práticas ambientalmente saudáveis.

Com relação à escolha de produtos fabricados com matéria prima que agridam menos ao meio ambiente quando dispostos incorretamente, apenas 18% responderam que sempre escolhem produtos desse tipo e 25% responderam que geralmente tem essa preocupação, como pode ser visualizado no Gráfico 4.13.

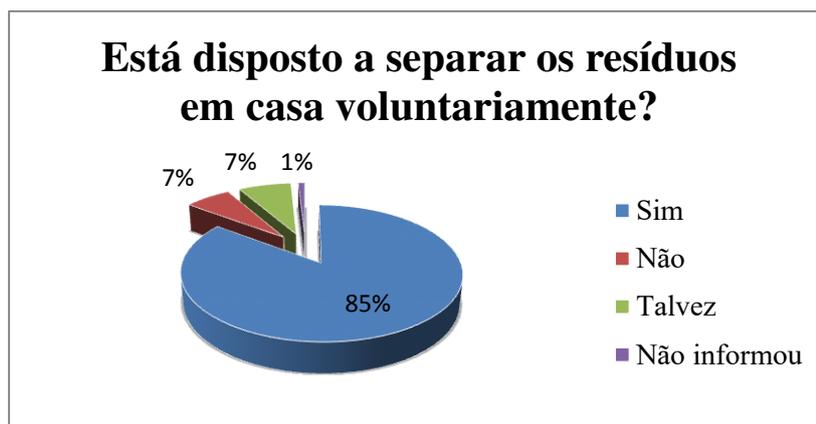
Gráfico 4.13: Escolha de produtos biodegradáveis.



Fonte: AUTOR (2018).

Por fim, foi perguntado também aos entrevistados se estariam dispostos a separar seus resíduos domésticos em suas casas e, voluntariamente, dispô-los em ecopontos instalados em cada bairro do município. Um total de 92 pessoas ou cerca de 85% responderam positivamente a esta questão, Gráfico 4.14, configurando uma pré-disposição da população em colaborar com uma futura política de coleta seletiva a ser adotada pela prefeitura.

Gráfico 4.14: Disposição da população em separar seus resíduos domésticos.



Fonte: AUTOR (2018).

Essa disposição da população em separar seus resíduos em casa é um diagnóstico muito importante para a tomada da decisão de implantar uma política municipal de coleta seletiva, com vistas à redução do montante disposto inadequadamente no lixão e geração de emprego e renda através da triagem e comercialização dos materiais recicláveis.

5. CONCLUSÕES

O Município de Pentecoste apresentou poucos avanços, o que o caracteriza atualmente por não possuir um modelo da gestão de resíduos dentro das exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Verificou-se que Pentecoste é carente de dispositivos legais pertinentes à gestão de resíduos sólidos, apresentando apenas uma lei que institui o fundo municipal do meio ambiente. Há a necessidade de aprovação de leis a fim de melhor operacionalizar a gestão, incluindo exigências preconizadas pela Lei 12.305/2010, como a logística reversa, coleta seletiva, apoio aos atores sociais que estão envolvidos na cadeia do mercado de reciclagem, em especial aos catadores de materiais recicláveis, implantação da taxa diferenciada de coleta de resíduos para grandes geradores e adotar destinação final ambientalmente adequada, dando prioridade ao reaproveitamento econômico de materiais recicláveis.

A disposição final dos resíduos gerados é totalmente inadequada. O lixão tem sido a única alternativa adotada pela prefeitura para dispor os resíduos, contrariando o disposto na legislação nacional vigente. Os lixões não apresentam o mínimo de estrutura de retenção, drenagem e tratamento de chorume e de biogás, além de ser permitido o acesso indiscriminado de pessoas e animais.

Em curto prazo, o lixão municipal deve ser isolado com cerca para evitar o acesso de pessoas e animais no local. Em médio e longo prazo devem-se adotar medidas de redução de geração de resíduos e ampliação de alternativas ambientalmente saudáveis de destinação e disposição final. A organização em consórcios com os municípios de fronteira, como Apuiarés, São Luis do Curu, General Sampaio e Tejuçuoca, é uma solução bastante viável e uma condição que se aproxima cada vez mais da realidade, uma vez que gera escala de resíduos, viabilizando a instalação de empresas de reciclagem na região. Gradualmente, os resíduos dispostos no lixão reduzirão, até que se disponham somente os rejeitos.

O serviço municipal de coleta de resíduos ocorre todos os dias da semana e abrange todos os bairros da Sede, com exceção das comunidades fruto de invasões irregulares. Na zona rural, apenas três distritos do município são atendidos pelo serviço. As demais comunidades (que somam mais de 100) enterram, queimam ou dispõem seus resíduos em terrenos baldios. É importante também que se realize uma reavaliação da empresa responsável pela limpeza urbana, priorizando para a qualificação de pessoal na gestão e emprego de

maneira eficiente dos recursos municipais, como otimização dos transportes e das rotas de coleta.

Dos resíduos gerados na Região Litoral Oeste, 45% da composição são de matéria orgânica, tendo, portanto, uma destinação inadequada. Esses resíduos poderiam ser reaproveitados por intermédio do tratamento da compostagem, para a geração de adubo orgânico e aplicação na agricultura familiar, por exemplo. Constatou-se também a presença de 32% de materiais recicláveis, sendo um bom índice para a implementação de um programa de coleta seletiva, centros de triagem, políticas de inclusão dos catadores, o que aqueceria o mercado dos materiais recicláveis na região.

As informações levantadas por meio da pesquisa da população promoveram um importante diagnóstico do grau de empoderamento e envolvimento da mesma na problemática e na busca por soluções. Percebeu-se que a população cobra por soluções, mas nem todos estão dispostos a contribuir, terceirizando assim a responsabilidade somente ao poder público.

Além disso, é importante que se dê continuidade no programas de educação ambiental junto às escolas, através do Núcleo de Educação Ambiental da SEMAM, tratando de temas relacionados à geração e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. (Org.). **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre: UFRGS Ed., 2003. 149 p.
- ABRELPE. **ESTIMATIVAS DOS CUSTOS PARA VIABILIZAR A UNIVERSALIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. São Paulo: Abrelpe, 2015. 48 p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/pub_estudofinal_2015.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. São Paulo: Abrelpe, 2016. 64 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. São Paulo: Abrelpe, 2015. 92 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. São Paulo: Abrelpe, 2014. 120 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- ALEXY, Robert. **Constitucionalismo discursivo**. Trad. Luís Afonso Heck. Porto Alegre: Livraria do advogado, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos Sólidos - Classificação**. 2 ed. Rio de Janeiro. 2004. 71 p. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: **Amostragem de Resíduos Sólidos**. 2 ed. Rio de Janeiro. 2004. 24 p. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2018.
- BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Constituição da Organização Mundial da Saúde em 1946**. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 01 ago. 2018.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Institucional. **Lei nº 11445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13

de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Institucional. **Projeto de Lei 2.289/2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1555331>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade: informações técnicas sobre a inter-relação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos** /Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2013. 44 p.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Densidade demográfica no mundo: Densidade demográfica dos países mais populosos 2015**. 2015. Disponível em: <https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_mundo/mundo_nivel_de_densidade_de_mografica.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2018.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População de Pentecoste**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pentecoste>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

BRASIL. IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. **GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, CE, 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

BRASIL. Nações Unidas. Organização Intergovernamental. **Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Coordenação de Publicações, 1995. 475 p. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4a Edição, Humanitas Editora/FFLCH/USP, Universidade de São Paulo, 1999.

CAVALCANTI, Deborah de Freitas Guimarães. **APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA AVALIAR A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS**

SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA – CE ANTE A POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Cap. 5.

CEARÁ. Cogerh. Secretaria de Recursos Hídricos. **Avaliação Mensal da Situação dos Açudes.** Fortaleza, 2017. 26 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Nay%C3%A1/Downloads/Avaliacao%20Mensal%20dos%20Acudes%20-%20Julho.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2018.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. Órgão Público. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CEARÁ.** Fortaleza: 2015a. 133 p. Vol. I. Disponível em: <<http://www.sema.ce.gov.br/attachments/article/44259/Panorama%20-%20Vol%20I-min.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. Órgão Público. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CEARÁ.** Fortaleza: 2015b. 481 p. Vol. II, Tomo II. Disponível em: <<http://www.sema.ce.gov.br/attachments/article/44259/Panorama-%20Vol%20II-min.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. Órgão Público. **PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência.** Fortaleza: 2015c. 68 p. Disponível em: <<http://www.sema.ce.gov.br/attachments/article/44259/CENARIOS-min.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

CEARÁ. Ipece. Secretaria do Planejamento e Coordenação. **Perfil Básico Municipal: Pentecoste.** Fortaleza, 2006. 10 p. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2006/Pentecoste.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2018.

CEARÁ. Ipece. Secretaria do Planejamento e Gestão. **Perfil Municipal 2017: Pentecoste.** Fortaleza, 2017. 18 p. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2017/Pentecoste.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2018.

CEARÁ. Semace. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Licenciamento ambiental municipal.** 2018. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/institucional/servicos-institucional/municipios-que-apresentaram-comunicacao-oficial-ao-coema/>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CUNHA V., CAIXETA FILHO J. V. **Gerenciamento da coleta de resíduos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não linear de programação por metas.** GESTÃO & PRODUÇÃO, v. 9, n. 2, p.143-161, ago. 2002.

DAVOUDI, S.; STEAD, D. **Urban-rural relationships: an introduction and a brief history.** Built Environment, Marcham: Alexandrine Press, v. 28, n. 4, p. 268-277, Jan. 2002.

DEUS, A. B. S. de. **Gerenciamento de serviços de limpeza urbana: Avaliação por indicadores e índices.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, BR-RS, 253 f.: il. 2000.

DIÁRIO DO NORDESTE (Ceará). **Consórcios vão gerir resíduos sólidos na Região Metropolitana.** 2018. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/consorcios-vao-gerir-residuos-solidos-na-regiao-metropolitana-1.1926020>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ENDLICH, A. M. Perspectivas sobre o urbano e o rural. In: SPOSITO, M. E. B.; WHITACKER, A. M. (Org.). **Cidade e campo: relações e contradições entre urbano e rural.** 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. p. 11-31.

FIGUEIREDO, P. J. M.. **A Sociedade do Lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental.** 2a. ed., Piracicaba: Ed. UNIMEP, 1995.

FRANÇA, Josefa Marciana Barbosa et al. **COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS QUALITATIVAS DO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA – PENTECOSTE/CE, NO PERÍODO DE ESTIAGEM.** Pentecoste. p.3-3, 16 maio 2013. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/viewFile/7274/6718>>. Acesso em: 28 jul. 2018.

GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL. Governo do Estado do Ceará (Org.). **PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Região Litoral Oeste.** Fortaleza, 2018. 93 p.

GOOGLE. **Mapa de Pentecoste.** 2018. Disponível em: <encurtador.com.br/jAJKO>. Acesso em: 10 ago. 2018.

GORAYEB, Adryane et al. **ASPECTOS GEOAMBIENTAIS, CONDIÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E NÍVEIS DE DESMATAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CURU, CEARÁ – BRASIL.** Londrina, v. 14, n. 2, p.7-7, jul./dez. 2005 Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/6688/6033>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

GUADAGNIN, M. R et al. **Classificação, determinação e análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Criciúma, Içara e Nova Veneza do Estado de Santa Catarina, Brasil.** Revista tecnologia e Ambiente. Universidade do extremo Sul Catarinense. V.7, 2001.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico.** 2007. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

IBGE (Org.). **Classificação e Caracterização dos Espaços Urbano e Rural do Brasil: Uma Primeira Aproximação**. Rio de Janeiro. 2017. 83 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - IPT/CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ªed., São Paulo: Páginas & Letras, 2000.

ISWA/ABRELPE (Brasil). **Resíduos Sólidos: Manual de Boas Práticas no Planejamento**. São Paulo. 2012. 108 p.

ISWA/ABRELPE (Brasil). **SAÚDE DESPERDIÇADA: O CASO DOS LIXÕES**. São Paulo. 2015. 43 p.

JUNIOR, Francisco Humberto de Carvalho. **ESTUDOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E SUA CORRELAÇÃO COM A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE FORTALEZA-CE**. 2013. 210 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

KAYSER, B. El espacio rural y el nuevo sistema de relaciones ciudad-campo. Revista de Geografía, Barcelona: Universitat de Barcelona, Departamento de Geografía, v. 6, n. 2, p. 209-216, jul./dez. 1972. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45864>>. Acesso em: 31 jul. 2018

KEHL, Maria Rita. As máquinas falantes. In: NOVAIS, Adauto (org.). **O homem-máquina: a ciência manipula o corpo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MOREJON, C. F. M; LIMA. J. F. de; ROCHA, W. F; POSSA, R. D. **Proposta de novo modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos**. 3rd International workshop advances in cleaner production. São Paulo, 2011.

OPAS/OMS - BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde. **Resíduos Sólidos**. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=386:residuos-solidos&Itemid=685>. Acesso em: 02 ago. 2018.

PARASURAMAN, A. **Marketing research**. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

PENTECOSTE. Lei Orgânica nº 453453, de 05 de abril de 1990. **Lei Orgânica do Município de Pentecoste**. Pentecoste, CE, 05 abr. 1990. p. 6-6. Disponível em: <<https://goo.gl/2rHzPx>>. Acesso em: 02 ago. 2018.

PHILIPPI JR., Arlindo; MALHEIROS, Tadeu F. Saneamento e saúde pública: integrando Homem e Ambiente. In: (Ed). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. P. 3-35, pg. 5.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PENTECOSTE. **Lei nº 630, de 27 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre a organização Administrativa do Poder Executivo do Município de Pentecoste e dá outras providências: Lei Municipal. Pentecoste, CE, 27 dez. 2007. p. 1-1. Disponível em: <http://www.tcm.ce.gov.br/bdlegislacao/uploads/Pentecoste_EA.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2018.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA**. 2010. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Cap. 5. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoSa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

ROLNIK, Raquel. **O que é cidade?** São Paulo: Brasiliense, 1988. Disponível em: <<http://www.netmundi.org/home/wp-content/uploads/2017/04/Cole%C3%A7%C3%A3o-Primeiros-Passos-O-que-%C3%A9-Cidade.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

ROSA, L. R.; FERREIRA, D. A. de O. As categorias rural, urbano, campo, cidade: a perspectiva de um continuum. In: SPOSITO, M. E. B.; WHITACKER, A. M. (Org.). **Cidade e campo: relações e contradições entre urbano e rural**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. p. 187-204.

SALES, Gabrielle Bezerra; GONDIM, Raquel Viana; **Direito à cidade: um estudo sobre assentamento/regularização fundiária da “favela do pau fininho” (Fortaleza-Ce) no Nordeste do Brasil**. Trabalho apresentado no *IX Congresso Anual de Investigación sobre el Tercer Sector em Mexico*, julho de 2009.

SANTOS, G. O.; ALVES, C. B.; OLIVEIRA SANTOS, G. O.; ZANELLA, M. E. **Estimativa da Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados em Fortaleza e Destinados ao Aterro Sanitário de Caucaia (Ceará)**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/textos/Gemmelle-Artigo%206.pdf>>. 2007. Acesso em: 29 jul. 2018.

SANTOS, Juliana Vieira dos. **A gestão dos resíduos sólidos urbanos: um desafio**. 2009. 271 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Cap. 7.

SANTOS, M. **Economia espacial: críticas e alternativas**. 2. ed., 2. reimpr. São Paulo: Edusp, 2007. 204 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA – Indicador de Salubridade Ambiental Manual Básico**. São Paulo, Brasil, 1999. 37 p.

SCHNEIDER, F.V. et al. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: CLR Balieiro, 2001.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Anteprojeto de Lei da Política Nacional de Saneamento Ambiental**. Brasília, 2003.

SILVA, José de Anchieta e. **Pentecoste e sua História**. 3. ed. Pentecoste: [S.N], 2013. 275 p.
SOUZA, G. C. de; GUADAGNIN, M. R. **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares: o método do quarteamento na definição da composição gravimétrica em Cocal do Sul-SC**. 3º Seminário Regional Sul Resíduos Sólidos. 2009.

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

VEIGA, J. E. da. **Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2003. 304 p.

ANEXOS

ANEXO I – FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PENTECOSTE
SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PENTECOSTE

Pentecoste
Março de 2018

1. Sexo:

Masculino

Feminino

2. Faixa de idade:

Até 25 anos

De 25 a 35 anos

De 35 a 45 anos

De 45 a 60 anos

Acima de 60 anos

3. Escolaridade:

Pós Graduação

Graduação

Fundamental completo

Médio completo

Fundamental incompleto

Médio incompleto

Analfabeto

Outro _____

4. Atualmente, reside em qual bairro?

Informar: _____

5. Tempo em que você reside no bairro/comunidade:

Até um ano

Entre 1 e 5 anos

Entre 5 e 15 anos

Entre 15 e 30 anos

Mais de 30 anos

6. Você sabe o que são resíduos sólidos?

Sim

Não

7. O que você faz com lixo que você produz em casa?

Joga nos tambores de lixo

Separa para coleta seletiva

Joga em terrenos baldios ou no chão

Separa para produção de artesanatos

Outros, o quê? _____

8. O que você faz com o lixo que você produz na escola?

Joga nos tambores de lixo

Seleciono e procuro as lixeiras de coleta seletiva

Não me preocupo, joga em qualquer lugar

Guardo e procuro uma lixeira para jogar

Outros, o quê? _____

9. Você sabe a diferença entre lixo orgânico e inorgânico?

Sim

Não

Talvez

10. Você sabe o que é educação ambiental?

Sim

Não

Talvez

11. Você sabe o que é coleta seletiva?

Sim

Não

Talvez

12. Você sabe o que é compostagem?

Sim

Não

Talvez

13. Você sabe o que é aterro sanitário?

Sim

Não

Talvez

14. Tem coleta seletiva em seu bairro/comunidade?

Sim Não

Se sim, qual bairro/comunidade: _____

15. Tem coleta convencional regular de lixo em seu bairro/comunidade?

Sim Não

16. Qual a frequência de coleta convencional de lixo domiciliar no seu bairro/comunidade?

Diariamente 4 vezes por semana 3 vezes por semana
 2 vezes por semana 1 vez por semana Nunca

17. Tem coleta seletiva em sua escola?

Sim Não

Se sim, qual escola: _____

18. Você sabe da existência de uma Secretaria Municipal do Meio Ambiente em seu município?

Sim Não Talvez

19. Você tem algum conhecimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)?

Sim Não Talvez

20. Você tem ciência dos aspectos econômicos ligados à gestão dos resíduos sólidos?

Sim Não Talvez

21. Você consegue distinguir e compreender as cores utilizadas na coleta seletiva?

Sim Não Algumas

22. Qual a sua percepção sobre a questão dos resíduos sólidos no município de Pentecoste?

23. Descreva sucintamente, em sua opinião, a importância dos catadores de materiais recicláveis.

24. Você sabe qual é o destino do lixo do seu município?

Sim Não

25. Você é catador de materiais recicláveis?

Sim Não

26. Você conhece ou mora próximo a alguém que é catador de materiais recicláveis?

Sim Não

27. Quando você vai às compras, se preocupa em escolher produtos que agridam menos o meio ambiente?

Sim Não

28. Você estaria disposto a separar voluntariamente os resíduos em casa e entregá-los em Ecopontos?

Sim Não

29. Você tem alguma sugestão, recomendação ou ideia para a SEMAM de Pentecoste? Compartilhe conosco!

ANEXO II – FOLHA DE PESSOAL DA EMPRESA PIRÂMIDE CONSTRUÇÕES



FOLHA DE PESSOAL

Nº	NOME	CPF	RG	CARGO	FUNÇÃO	LOCAL
01	ANTONIO BARBOSA DE SOUSA	722.896.353-91	2783659-94	GARI	CAPINA	
02	ANTONIO DE MESQUITA GAMA	002.489.193-26			PODA	PODA
03	ANTONIO DEOCLÉCIO ALVES SOARES				FISCAL	
04	ANTONIO ELICÉLIO DO NASCIMENTO			GARI		
05	ANTONIO EIJELTON CORREIA LIMA	050.185.563-74	2004019072302	GARI	CAPINA	COMPACTADOR
06	ANTONIO ERISMAR RODRIGUES DE SOUSA	020.620.153-21	2004014028747	GARI		C. BEBEL
07	ANT. IVAN DE ARAÚJO SOUSA	075.720.513-49	20085838200	GARI	ROÇADOR	
08	ANTÔNIO JOSÉ DOMINGOS DE OLIVEIRA			GARI		
09	ANT. LUCIANO PORTELA			GARI		
10	ANT. MARCOS DO NASCIMENTO PEREIRA	613.453.953-88	2002021039221	GARI	GARI	CAÇAMBA DO DIASSIS
11	ANT. TEIXEIRA DOS SANTOS	017.853.283-10	200678-81	GARI	PODA	CARRO DO NONATO
12	BENEDITO FERREIRA DE LIMA			GARI	VARREDOR	
13	CARLOS CASTRO SILVA	542.791.603-25	2434385-92	GARI	VARREDOR	MATRIZ
14	EDMILSON DA SILVA	083.719.253-60	2009097047516	GARI	GARI	CAÇAMBA DO DIASSIS
15	EDMILSON OLIVEIRA DA SILVA					
16	ERIVALDO DE SOUSA MACIEL	942.487.023-04	1754644/89	GARI	GARI	CAMINHÃO ZÉ GATO
17	FCO. DE ASSIS DOS SANTOS BARROSO	885.587.623-68	3043617/96	GARI	GARI	CAMINHÃO ANT. GATO
18	FCO. DE ASSIS VERÇOSA DE SOUSA	757.426.753-72	2008612969-9	GARI	CAPINA	
19	FCO. CLÉBER DE AZEVEDO PINHEIRO	414.156.803-10	134249187	FISCAL	FISCAL	
20	FCO. CELIO MENDES DE SOUSA	850.095.553-87	3291622-98	GARI	GARI	CAÇAMBA DO CLÉBER
21	FRANCISCO SANTOS GAMA				PODA	
22	FRANCISCO GERALDO DE LIMA	806.678.643-34	3190228-97	GARI	CAPINA	
23	FCO. JOSÉ DA SILVA	054.903.363-74	2033068-91	GARI	GARI	CAMINHÃO PODA
24	FRANCISCO PEREIRA DA SILVA					
25	FRANCISCO RAMON CANDIDO DA SILVA			GARI	GARI	
26	GERALDO GOMES DOS SANTOS	820.072.503-06	2033788-91	GARI	CAPINA	
27	ILCLEMAR GAMA DE FREITAS	389.739.873-72	8903002009035	GARI	CAPINA	
28	JOÃO BATISTA DA SILVA			GARI	GARI	



29	JOÃO BATISTA DOMINGOS VIEIRA	041.790.073-20	2003023047289	GARI	GARI	CAMINHÃO DO BEBEL
30	JOSÉ ADEMAR MOREIRA DE SOUSA	999.567.993-00	2783858094	GARI	VARREDOR	OMBREIRA
31	JOSÉ CANDEIA DE SOUSA	441.023.803-53			PODA	PODA
32	JOSÉ DOS SANTOS SOUSA					
33	JOSÉ VALDEMIR ANACLETO DE SOUSA					
34	JOSÉ VALDIR GOMES DE SOUSA		2235913	GARI	GARI	MERCADO /HOSPITAL/BANCO
35	JOSÉ WILLIAN GAMA DE FREITAS	056.543.563-99	99097034818	GARI	GARI	CAMINHÃO DO VILAMAR
36	LEANDRO RUFINO DA SILVA	030.920.103-96	200507004235	GARI	GARI	CAMINHÃO DO VILAMAR
37	LUCIANO MENDES BARBOSA	886.138.363-72	3005024004563	GARI	VARREDOR	
38	LUIZ DE GONZAGA RIBEIRO	830.848.943-53	1930928-90	GARI	VARREDOR	AVENIDA
39	LUIZ RIBEIRO SALDANHA	034.660.223-80	689617-83			FISCAL3
40	MACIANO SOARES BARROS	062.807.883-85	2007248433-5	GARI	GARI	COMPACTADOR
41	ORLANDO LIMA BATISTA	937.400.183-72	292158994	PODA		PODA
42	RAIMUNDO IZAQUIEL MENEZES					
43	RICARDO DOS SANTOS OLIVEIRA	726.099.663-34	2001005132982			MOTORISTA DO COMPACTADOR
44	RDO. NONATO DA SILVA PEREIRA	015.030.983-03	2002010262579	FISCAL	FISCAL	
45	FRANCISCO ANTONIO DE S. SOARES	800.083.723-49				PROVIDÊNCIA
46	MARIA AURILEIDE S. CRUZ (EDLARDO SERROTA)	369.884.643-87				SERROTA