



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE CARAÚBAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INGRID FIALHO DE MIRANDA

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU): ESTUDO DE  
CASO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE - CE**

CARAÚBAS – RN  
2022

INGRID FIALHO DE MIRANDA

**PERCEPÇÃO DOS ATORES SOCIAIS SOBRE DISPOSIÇÃO FINAL  
DOS RESÍDUOS DOMESTICOS NA CIDADE DE JAGUARIBE - CE.**

Monografia apresentada à Universidade Federal  
Rural do Semi-Árido (UFERSA), como exigência  
final para obtenção do título de Bacharel em Ciência  
e Tecnologia.

Orientador: Profa. Dr<sup>a</sup> Edna Lúcia da Rocha  
Linhares - UFERSA

CARAÚBAS – RN

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

FF439 FIALHO DE MIRANDA, INGRID .  
g GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) :  
ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE - CE. /  
INGRID FIALHO DE MIRANDA. - 2022.  
43 f. : il.

Orientadora: Edna Lucia Rocha Linhares.  
Monografia (graduação) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e  
Tecnologia, 2022.

1. Lixo. 2. Lixão a céu. 3. população. I. Rocha  
Linhares, Edna Lucia , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade  
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).  
Biblioteca Campus Caraúbas  
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues  
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

INGRID FIALHO DE MIRANDA

## **GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU): ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE-CE.**

Monografia apresentada a Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido como  
requisito para obtenção do título de  
Bacharela em Ciência e Tecnologia.

APROVADO EM 10/ 06/2022

### **BANCA EXAMINADORA**

EDNA LUCIA  
DA ROCHA  
LINHARES:

---

Edna Lúcia da Rocha Linhares, Profa. Dra. (UFERSA)  
Presidente

Reginaldo  
Gomes Nobre

---

Reginaldo Gomes Nobre, Prof. Dr. (UFERSA)  
Membro Examinador

---

Antônio Lucas Filho, Adm. Me (UFERSA)  
Membro Examinador

*Dedico aos meus pais, Marineide e  
Carlos, pelo amor, apoio e valores que me  
foram ensinados ao longo dos anos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar, a Deus. Graças a ele estou aqui realizando esse sonho, ele nunca me deixou desistir. Ele sempre me guiou ao longo desses anos de vida acadêmica.

Aos meus pais Maria Marineide Fialho de Miranda e Carlos Alberto de Miranda por todo apoio e amor incondicional. Obrigada por todo apoio e ensinamentos e por estarem sempre do meu lado. Amo muito vocês.

Aos meus amados irmãos Higo Fialho de Miranda e Iuri Fialho de Miranda. Meu querido irmão, Higo, obrigada por sempre estar do meu lado me ajudando em tudo que eu precisei. Cuidou de mim desde de criança até os dias de hoje. Obrigada meu irmão por todo amor. Te amo. E meu irmão Iuri que desde quando veio ao mundo trouxe luz para a minha vida. Te amo.

A minha querida orientadora e professora Edna Lúcia da Rocha Linhares, por toda paciência que teve comigo, por todos os ensinamentos e conhecimentos repassados, irei levar tudo que aprendi não só para minha vida acadêmica, mas também minha vida pessoal. Obrigada por tudo.

Ao meu namorado Jorge Geizer Cândido Paulino que sempre me ajudou em tudo que precisei, que procurou me dar palavras de incentivos para que eu nunca desistisse, sempre me concedeu todo seu apoio. Te amo.

Agradeço a todos os meus familiares, meus avós, que nunca duvidaram da minha capacidade, primos (as), tios (as), por todo o apoio e carinho ao longo da minha vida acadêmica.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante o percurso da minha vida acadêmica. Meus amigos e colegas da UFERSA campus Caraúbas, obrigada por todos os dias e conhecimentos compartilhados na faculdade. O meu muito obrigado aos meus novos amigos e colegas da UFERSA campus Pau dos ferros, sou muito grata pelo acolhimento e carinho sem dúvida nada disso teria sido possível sem vocês. O meu muito obrigada por todo apoio nesses anos de luta. Vocês sempre estarão em meu coração, sou muito grata a Deus por encontrar pessoas maravilhosas em ambos os campus.

Agradeço também a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização da presente pesquisa.

*“E tomou o Senhor Deus o homem, e o pôs  
no jardim do Éden para o lavrar e o  
guardar”*

*(Gênesis 2:15)*

**RESUMO:** Mediante a importância dos resíduos sólidos e o aumento de seus impactos negativos socioambientais, esse trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos atores sociais sobre a disposição final dos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe -CE. O presente estudo foi realizado em três etapas: a primeira foi a revisão de literatura; a segunda etapa foi a aplicação de formulários à população e ao representante municipal responsável pelo recolhimento e disposição final dos resíduos sólidos. E na terceira etapa, foi realizado um estudo de campo no lixão a céu aberto de Jaguaribe – CE, para coleta de amostras de resíduos sólidos. O estudo foi realizado em três bairros da cidade onde foram separados por classes sociais: alta, média e baixa. E na terceira etapa, foi realizado um estudo de campo no lixão a céu aberto de Jaguaribe – CE, para coleta de amostras de resíduos sólidos de forma aleatória; usando um gabarito de madeira. Os resíduos coletados foram separados, identificados e classificados de acordo a NBR 10.004/2004 da ABNT. Conclui que o município de Jaguaribe-CE, enfrenta dificuldade na questão dos resíduos sólidos urbanos. O recolhimento dos resíduos sólidos é diferenciado nos bairros estudados, sendo o bairro Centro o mais assistido, seguido dos bairros Aldeota e curralinho pelos serviços públicos. Percebe-se ainda que a maioria da população, independente da classe social desconhece a PNRS. Não há separação dos resíduos sólidos domésticos por ocasião da coleta. No bairro Centro não há relatos de problemas relacionados aos resíduos sólidos, diferentemente dos bairros Aldeota e Curralinho que relatam sofrerem com lixo nas ruas e mau cheiro. No lixão a céu aberto foi encontrado uma grande quantidade de resíduo plástico, o mesmo esteve presente em 100% das amostras coletadas e também de matéria orgânica que foi encontrada em 90% das amostras coletadas, além de quantidades razoáveis de vidro (40% das amostras) e papelão (20% das amostras), atribuindo principalmente ao consumo de produtos industrializados. Evidenciou ainda uma percentagem de ossos e diversas carcaças de animais demonstrando que outros tipos de desfazimentos são destinados ao lixão a céu aberto. Há a necessidade de uma maior atenção pelo governo municipal na disposição final dos resíduos sólidos, para que danos sociais e ambientais sejam mitigados, havendo assim uma disposição final adequada dos resíduos sólidos domésticos gerados no município de Jaguaribe-CE.

**Palavras-chave:** Lixo, Lixão a céu aberto, população.

**ABSTRACT:** Due to the importance of solid waste and the increase in its negative socio-environmental impacts, this work aimed to analyze the perception of social actors about the final disposal of solid waste in the city of Jaguaribe-CE. The present study was carried out in three stages: the first was the literature review; the second step was the application of forms to the population and the municipal representative responsible for the collection and final disposal of solid waste. And in the third stage, a field study was carried out in the open-air dump of Jaguaribe - CE, to collect samples of solid waste. The study was carried out in three neighborhoods of the city where they were separated by social classes: high, medium and low. And in the third stage, a field study was carried out in the open-air dump of Jaguaribe - CE, to collect samples of solid waste at random; using a wooden template. The collected waste was separated, identified and classified according to ABNT NBR 10.004/2004. It concludes that the municipality of Jaguaribe-CE, faces difficulty in the issue of urban solid waste. The collection of solid waste is different in the studied neighborhoods, with the Centro neighborhood being the most attended, followed by the Aldeota and Curralinho neighborhoods by public services. It is also noticed that the majority of the population, regardless of social class, is unaware of the PNRS. There is no separation of domestic solid waste at the time of collection. In the Centro neighborhood there are no reports of problems related to solid waste, unlike the Aldeota and Curralinho neighborhoods that report suffering from garbage in the streets and bad smells. In the open dump, a large amount of plastic waste was found, which was present in 100% of the samples collected and also of organic matter that was found in 90% of the samples collected, in addition to reasonable amounts of glass (40% of the samples) and cardboard (20% of the samples), attributing mainly to the consumption of industrialized products. It also showed a percentage of bones and several animal carcasses, demonstrating that other types of scraps are destined for the open dump. There is a need for greater attention by the municipal government in the final disposal of solid waste, so that social and environmental damages are mitigated, thus having an adequate final disposal of domestic solid waste generated in the municipality of Jaguaribe-CE.

Keywords: Garbage, Open dump, population.

## LISTAS DAS FIGURAS

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1- Cidade de Jaguaribe - CE.....                                                                                                 | 24 |
| Figura 2- Mapa do Estado do Ceará - CE. ....                                                                                            | 24 |
| Figura 3- Lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe –CE.....                                                                            | 26 |
| Figura 4 - Colocação do gabarito sobre os resíduos sólidos no lixão a céus aberto Lixão a<br>céu aberto na cidade de Jaguaribe-CE. .... | 26 |
| Figura 5 - Coleta, separação e identificação dos resíduos sólidos nas amostras no lixão a<br>céu a na cidade de Jaguaribe - CE. ....    | 26 |
| Figura 6 - Queima do lixo a céu aberto na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.....                                                       | 29 |
| Figura 7- Catadores no lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.....                                                    | 29 |
| Figura 8 - Restos de animais encontrados no lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe-CE,<br>ano 2022. ....                             | 33 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1- Conhecimento da população dos bairros estudados sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022 ..... | 28 |
| Gráfico 2- Existência de serviço público de coleta de resíduos sólidos nos bairros estudados na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022.....             | 28 |
| Gráfico 3- Destino dos resíduos sólidos das residências dos bairros estudados na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022. ....                           | 28 |
| Gráfico 4 - Destino dos resíduos líquidos das residências dos entrevistados na cidade cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022. ....                      | 28 |
| Gráfico 5 – Destino dos resíduos orgânicos das residências na cidade de Jaguaribe - CE. ano 2022.....                                               | 30 |
| Gráfico 6 – Avaliação sobre a gestão dos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022.....                                                | 30 |
| Gráfico 7- Problemas sofridos pela população causados pelos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022.....                             | 31 |
| Gráfico 8 – Agentes responsáveis pelos respectivos problemas relacionados aos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022. ....          | 31 |
| Gráfico 9 - Armazenamento dos Resíduos sólido na residência ou local de trabalho na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022. ....                        | 33 |
| Gráfico 10 – Participação em alguma manifestação, curso, ou palestra sobre resíduos e o meio ambiente na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022.....    | 33 |
| Gráfico 11 – Identificação dos resíduos sólidos mais frequentes no lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022.....                      | 35 |

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1- Respostas do formulário aplicado ao responsável municipal pelo recolhimento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos da cidade Jaguaribe - CE, ano 2022. ....34

Quadro 2- Classificação dos resíduos sólidos mais frequentes no lixão a céu aberto de acordo a norma a NBR 10.004/2004 da ABNT na cidade de Jaguaribe-CE .....35

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|         |                                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| NBR     | Norma Brasileira                                                          |
| ABNT    | Associação Brasileira de Normas Técnicas                                  |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                           |
| CE      | Ceara                                                                     |
| PNRS    | Política Nacional de Resíduos Sólidos                                     |
| FUNASA  | Fundação Nacional de Saúde                                                |
| CONAMA  | Conselho Nacional do Meio Ambiente                                        |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| RSU     | Resíduos Sólidos Urbanos                                                  |
| EPI     | Equipamento de Proteção Individual                                        |
| RN      | Rio Grande do Norte                                                       |
| UFERSA  | Universidade Federal Rural do Semi-Árido                                  |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <b>INTRODUÇÃO.</b> .....                                                                                                               | 15 |
| 2. <b>OBJETIVOS.</b> .....                                                                                                                | 17 |
| 2.1 Geral.....                                                                                                                            | 17 |
| 2.2 Específicos. ....                                                                                                                     | 17 |
| 3. <b>REFERENCIAL TEÓRICO.</b> .....                                                                                                      | 18 |
| 3.1 Resíduos Sólidos.....                                                                                                                 | 18 |
| 3.2 Caracterização e Classificação. ....                                                                                                  | 19 |
| 3.3 Disposição Final dos Resíduos Sólido.....                                                                                             | 21 |
| 4. <b>MATERIAS E MÉTODOS.</b> .....                                                                                                       | 24 |
| 5. <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.</b> ....                                                                                                   | 27 |
| 5.1 Respostas do formulário aplicado a população. ....                                                                                    | 27 |
| 5.2 Respostas do formulário aplicado ao responsável municipal pelo<br>recolhimento disposição final dos resíduos sólidos domesticos ..... | 33 |
| 5.3 Identificação e classificação dos resíduos sólidos mais frequentes no<br>lixão a céu aberto.....                                      | 34 |
| 6. <b>CONCLUSÕES.</b> .....                                                                                                               | 38 |
| 7. <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b> .....                                                                                               | 39 |
| 8. <b>APÊNDICE 1</b> .....                                                                                                                | 42 |
| 9. <b>APÊNDICE 2</b> .....                                                                                                                | 43 |

## 1. INTRODUÇÃO

A asserção voltada aos resíduos sólidos é frequentemente discutida nas últimas décadas, mediante o aumento de seus impactos negativos ao meio ambiente. O ser humano está em constante evolução, quanto mais o tempo passa mais seus hábitos se modificam, e nem sempre essas mudanças são boas para o ecossistema. Desde que o capitalismo surgiu o homem passou a degradar mais a natureza, pois o capitalismo está estritamente ligado ao consumismo e quanto mais se consome, mais se utiliza dos recursos naturais, que podem ser renováveis e não renováveis. À medida que o desenvolvimento urbano e o crescimento econômico se alastram no mundo através dos anos, vêm à tona também novos padrões de consumo e como consequência novas maneiras de fragilizar o meio ambiente. Há alguns anos se fez necessária uma busca por novas práticas sustentáveis e pelo manejo correto dos resíduos, essa busca se tornou indispensável por conta do equilíbrio ecológico, a saúde coletiva e o bem-estar de todos os seres vivos.

Segundo o IBAM (2001), a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Desta forma, é notável que a degradação do meio ambiente, explorando matéria prima para fazer novos produtos, traz consequentemente mais produção de resíduos sólidos urbanos. Há uma necessidade a nível mundial da reutilização dos produtos que são descartados (metal, papel, vidro, alumínio, papelão e etc.) visando a sustentabilidade ambiental assim como o descarte dos resíduos sólidos adequados.

A Lei Federal 12.305 de 2010 estabelece que ferramentas e orientações relacionadas à gestão geral e gestão de resíduos sólidos são de responsabilidade do produtor e do governo, trazendo assim ferramentas econômicas aplicáveis. A Lei visa desenvolver, além de mudanças no comportamento social, a obrigação do poder público. Ressaltando que o poder público é responsável por estar a frente das questões ambientais com estratégias inovadoras para os atuais padrões de produção e consumo.

Segundo informações da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU). O Nordeste produziu 53.975 toneladas de RSU por dia no ano de 2018; obtendo o menor índice de cobertura de coleta de RSU entre as demais regiões. O Ceará, entretanto, é o estado nordestino com a maior produção de RSU; esse descarte, sem o devido manejo adequado, pode implicar na poluição e na saúde humana,

deste modo, faz se necessário que a zona urbana e rural seja proveniente de sistema de saneamento básico adequado dos resíduos sólidos urbanos.

De acordo com o Plano das Coletas Seletivas Vale do Jaguaribe 2, em dezembro de 2020, os municípios de Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe e Pereiro que são pertencentes ao Vale do Jaguaribe aderiram ao Plano das Coletas Seletivas por meio do Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe - Unidade II, denominado CONVALE. Entre os respectivos municípios se encontra a cidade de Jaguaribe, a sua população se divide em sede e distritos que são: Feiticeiro, Nova Floresta e Mapuá, na faixa entre 1.000 e 1.500 habitantes de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021).

O plano de coleta seletivas tem como intuito principal o abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana das cidades, no entanto, ainda há a necessidade de uma implantação eficiente da disposição final dos resíduos sólidos. De acordo com o plano das coletas seletivas vale do Jaguaribe 2. (2019), os resíduos domiciliares da cidade de Jaguaribe são coletados e descarregados diretamente no lixão, e, de maneira generalizada, não possuem uma logística de aproveitamento eficiente, tendo assim uma coleta realizada por catadores que atuam dentro do lixão.

## **2. OBJETIVOS**

### **1.1 Objetivo Geral**

Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Jaguaribe - CE

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Caracterização da logística e a disposição final dos resíduos sólidos
- Identificar e classificar os resíduos sólidos urbanos mais frequentes no lixão.
- Percepção da população e do governo municipal na questão dos resíduos sólidos urbanos;

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Resíduos Sólidos

As alterações que o meio ambiente vem sofrendo, vem alterando a saúde e a qualidade de vida dos seres humanos e também a fauna. Neste sentido destaca-se a poluição do ar, da água e do solo como fatores desencadeadores de agravos à saúde pública. Philippi Jr & Pelicioni (2005, p. 414) destacam que “saúde e meio ambiente são indissociáveis, e sua manutenção saudável depende de uma constante vigilância epidemiológica e ambiental”.

O gerenciamento de resíduos sólidos está relacionado a aspectos que envolvem a tecnológicos e fatores administrativos que são: gerenciais, econômicos, ambientais de desempenho e qualidade, relacionados à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos (SCHALCH et al, 2002).

Os resíduos sólidos são classificados e definidos de acordo com a Política Nacional de Resíduos sólidos; instituída pela Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010 da seguinte forma:

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 inviável em face da melhor tecnologia disponível.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), podemos acatar como resíduo sólido todos aqueles que:

Resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos estão intimamente relacionados ao consumismo, onde as pessoas consomem de forma desgovernada, o que afeta diretamente o meio ambiente englobando

tudo que há nele. Segundo Faria (2016), as fontes de resíduos sólidos são provenientes das pessoas, de suas residências e da varrição dos espaços públicos, o que é suprimido pela coleta de resíduos que ocorre durante a semana.

O aumento gradativo da geração de resíduos sólidos urbanos principalmente nos grandes centros urbanos, se dá em decorrência do crescimento da população, associado ao poder de compra de produtos com embalagens que em sua grande maioria são descartáveis que proporcionam a redução da vida útil dos aterros sanitários e assim provocado maiores impactos ambientais (ROCHA, 2012). A Lei nº 12.305/2010 vem a ser desenvolvida para sanar partes dos problemas, ela carrega em suas diretrizes um conjunto de ações que tem o intuito de buscar soluções considerando condições políticas, ambientais, econômicas, sociais e culturais.

### **3.2 Caracterização e Classificação dos Resíduos**

A classificação dos resíduos sólidos se dar por sua identificação do processo ou atividade responsável por sua origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias que podem trazer impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

De acordo com a norma a NBR 10.004/2004 da ABNT referente aos resíduos sólidos, se divide em categorias que consideram os riscos potenciais para o meio ambiente e a saúde pública:

#### **Classificação dos Riscos:**

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices.
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

#### **Classificação dos Resíduos:**

- a) resíduos classe I - Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
  - Resíduos classe II A – Não inertes.
  - Resíduos classe II B – Inertes.

Para a Classe I, o material apresenta propriedades perigosas como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Quanto aos resíduos não perigosos, divide-se em IIA e IIB; Classe IIA onde os materiais são considerados como tendo propriedades, por exemplo, biodegradabilidade, inflamabilidade ou solubilidade em água; e para Classe IIB, os resíduos são considerados sujeitos a exposição dinâmica.

**Origem:**

Outro critério utilizado pela Lei 12.305/2010, os Resíduos, que podem ser:

- a) Resíduos domésticos: provenientes de atividades domésticas;
- b) Resíduos de Limpeza Urbana: da Limpeza Urbana (varredura e limpeza de logradouros e vias públicas);
- c) Resíduos sólidos urbanos: somatória dos itens “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: significa os Serviços em "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) Resíduos de serviços públicos de saúde: Resíduos gerados por essas atividades, excluindo os resíduos mencionados no item “c”;
- f) Resíduos industriais: gerados na indústria e seu processo produtivo Produção;
- g) Resíduos de serviços de saúde: Resíduos de serviços de saúde, de acordo com normas e padrões estabelecidos por diversos órgãos Sisnama 2 e SNVS 3;
- h) Resíduos da construção civil: gerados na construção, Renovação, reparação e demolição de obras de construção civil, incluindo resultantes da preparação e escavação de terrenos para engenharia civil;
- i) Resíduos agro florestais e pecuários: das atividades Pecuária e silvicultura, incluindo insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transporte: originários dos portos, aeroportos, alfândegas, terminais rodoviários e ferroviários e travessia de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: das atividades de mineração A pesquisa, extração ou processamento de minérios. Propriedades físicas;

**Características Biológicas:**

As propriedades biológicas dos resíduos sólidos são determinadas por populações microbianas e patógenos presentes no material (IBAM, 2001).

**Características Químicas:**

As propriedades químicas são importantes para a seleção A eliminação de resíduos mais adequada. O Manual de Higiene A FUNASA descreve as características que devem ser analisadas: Uma geração.

- I. o valor calórico indica uma capacidade potencial. O material emite calor quando queima;
- II. Potencial de Hidrogênio (pH): Indica acidez ou
- III. a alcalinidade dos resíduos;

IV. Conteúdo orgânico: incluindo determinação O conteúdo de cada componente da matéria orgânica (cinzas, gordura, macro e micronutrientes, resíduos minerais, etc.);

V. Relação do Carbono/Nitrogênio (C/N): Grau de Certeza Degradação de matéria orgânica em resíduos Manuseio/disposição final.

Como aponta a ABNT NBR 10004, os resíduos sólidos são classificados a partir de sua origem:

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, 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.

**Resíduos domésticos:** todos os materiais gerados pelas famílias em suas atividades diárias, São eles, restos de comida, embalagens de alimentos, sacolas plásticas, papel, etc.

**Resíduos comerciais:** Todos os materiais gerados em áreas comerciais, suas características variam dependendo do tipo de atividade que ocorre no meio ambiente.

**Resíduos públicos:** todos os materiais encontrados em áreas públicas, Comportamento humano e natureza, ou seja, galhos, folhas. Por outro lado, os materiais produzidos socialmente podem ser: papel, alimentos, sacos plásticos, lixo, etc.

**Resíduos domésticos especiais:** Esta categoria inclui resíduos de construção, luzes fluorescentes, baterias e pneus.

**Resíduos de Fontes Especiais:** São materiais que requerem manuseio especial. Devido à sua composição, à sua disposição. São eles: lixo de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, resíduos radioativos e hospitalares, indústria.

**Orgânicos:** papel, jornais, revistas, embalagens plásticas, pneus, luvas, produtos farmacêuticos, desperdícios de alimentos e resíduos de pesticidas;

**Inorgânicos:** cascalho, pedra, metal, vidro, cerâmica, areia.

### 3.3 Disposição Final dos Resíduos Sólidos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (2012) é indispensável que haja uma destinação adequada dos resíduos sólidos e para que uma destinação eficiente de forma adequada dos resíduos sólidos aconteça é necessário realizar tratamento e destinação correta dos resíduos, sendo assim é fundamental que seja realizada uma descrição e separação dos resíduos uma vez que cada tipo de resíduo sólido seja ele de

serviços de saúde, urbano, industrial – classe I ou classe II tem um mecanismo devido para sua destinação.

A disposição final dos rejeitos é executada em lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Os lixões são grandes espaços abertos onde são destinados à disposição final dos resíduos sólidos, que é caracterizado pela descarga do lixo sobre o solo, sem qualquer medida de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Ou seja, é a descarga de resíduos a céu aberto. Os lixões são responsáveis pelo armazenamento inapropriado de disposição final dos resíduos sólidos. Segundo Andrade e Jerônimo (2003) lixão é:

É uma forma errada de disposição final do lixo. É um local onde o lixo é deixado a céu aberto, sem nenhuma proteção ao meio ambiente ou aos moradores das proximidades. Nesse local existem animais que se alimentam desse lixo, microrganismos que podem transmitir doenças como também encontramos pessoas que vivem da catação de produtos recicláveis.

Os aterros controlados são responsáveis pela destinação final de resíduos sólidos gerados por atividades humanas. É depositado lá os resíduos domésticos, comerciais, industriais, de construção, entre outros. Os aterros controlados são caracterizados por depositar uma camada de solo sobre o lixo, essa camada é colocada após a operação do dia, de acordo com a ABNT NBR 8849/1985.

Por mais que essa técnica proporcione que o lixo não fique exposto ainda assim não há uma impermeabilização do solo, proporcionando assim um risco altíssimo a contaminação das águas do solo, mal cheiro, emissão de gases do efeito estufa e aumento do número de incêndio que são causados pelos gases que são gerados a partir da decomposição dos resíduos.

Os aterros sanitários segundo a ABNT NBR 8419/1992 são obras de engenharia projetadas dentro de critérios técnicos, com a principal finalidade de garantir a disposição correta dos resíduos sólidos urbanos. Ele se caracteriza por ser uma das técnicas de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo que menos causam efeitos prejudiciais no meio ambiente. Os aterros sanitários são responsáveis por terem um custo de operação alto.

Das três opções exploradas se fez notável que o aterro sanitário é o mais viável considerando que ela é proveniente da disposição final de resíduos sólidos mais adequada, a sua construção é uma alternativa sustentável e de grande eficácia na destinação final dos resíduos sólidos, deste modo se faz possível que haja uma redução nos danos ambientais

tendo assim um controle dos resíduos sólidos e o monitoramento da geração dos percolados (chorume), dessa forma se faz executáveis a redução dos danos ambientais, biológicos, como a fauna e flora e recursos hídricos (TEIXEIRA, 2008).

### 3. MATERIAS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no ano de 2022 na cidade de Jaguaribe-CE, localizada no Médio Jaguaribe (Figuras 1 e 2), possuindo área de 1876,8 km<sup>2</sup>, conta uma população de 34.592 habitante (IBGE, 2021). A densidade demográfica é de 18,5 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Jaguaribe é o 53º município mais populoso do Estado do Ceará, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021).

Figura 1 - Cidade de Jaguaribe –CE.



Fonte: idace.ce.gov.br. Jaguaribe. Acesso em: 15 de out. 2021.

Figura 2 - Mapa do Estado do Ceará - CE.



Fonte: Google Maps, 2022

A presente pesquisa foi desenvolvida no ano de 2021 em três etapas: a primeira foi à revisão de literatura e coleta de informações nos órgãos públicos do governo municipal, sobre a história de Leis municipais que amparam a disposição dos resíduos sólidos no município.

A segunda etapa foi a aplicação de formulários (Apêndices 1 e 2) à população e ao engenheiro representante municipal responsável pelo recolhimento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos da cidade Jaguaribe - CE. Os formulários foram aplicados em três bairros específicos. Os formulários foram aplicados numa amostra de 32 (trinta e dois) indivíduos nos três bairros estudados com o principal intuito de entender como é o funcionamento da logística de cada respectivo bairro. O município de Jaguaribe - CE conta com 23 bairros de classes diversificadas em baixa, média e alta. Os três bairros da cidade onde foram aplicados os formulários foram caracterizados por classes sociais: alta, média e baixa. E ao representante municipal foi aplicado uma amostra com perguntas relacionadas a logística dos resíduos sólidos gerados no município.

Os três bairros da cidade onde foram aplicados os formulários foram caracterizados da seguinte forma:

- Bairro A: Centro, bairro de classe alta, onde a maioria dos moradores são empresários ou comerciantes.
- Bairro B: Aldeota, bairro de classe média, onde a maioria dos moradores tem empregos fixos e são funcionários públicos.
- Bairro C: Curralinho, bairro de classe baixa onde a grande maioria dos moradores não têm empregos fixos e apresentam vulnerabilidade social e financeira.

Na terceira etapa, foi realizado um estudo de campo no lixão a céu aberto (Figura 3) para coleta de amostras de forma aleatória, usando um gabarito de madeira, medindo 1,0 X 1,0 m (Figura 4). O mesmo foi colocado sobre os resíduos sólidos e o material que se encontrava dentro do enquadramento, foi coletado, separado e identificado (Figura 5). Durante todo o processo de amostragem no lixão a céu aberto foram utilizados os Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I), a fim de dar proteção a qualquer exposição a material biológico e a produtos químicos tóxicos e etc.

Vale ressaltar que todas as entrevistas realizadas e atividades práticas do estudo seguiram as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), a fim de prevenir a contaminação da população por meio do novo coronavírus (COVID-19). Os dados obtidos

estão sistematizados em planilhas que resultaram na construção de gráficos, quadro e tabelas para serem analisados.

Figura 3- Lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe –CE.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 4 - Colocação do gabarito sobre os resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe-CE.

Fonte: Autor, 2022



Figura 5 – Coleta, separação e identificação dos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe-CE.



Fonte: Autor, 2022.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

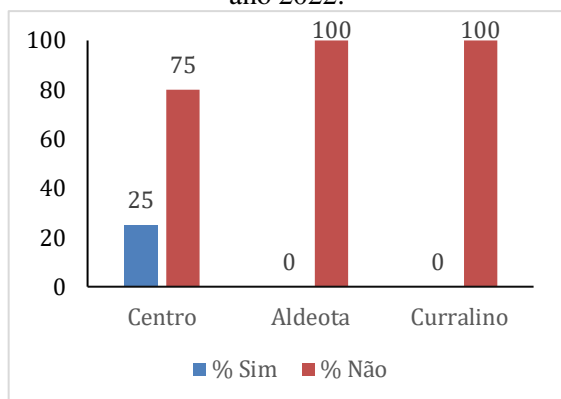
### **5.1 Respostas do formulário aplicado a população.**

A população é um elemento político essencial que caracteriza uma sociedade, por meio desse motiva a segunda etapa da pesquisa foi o formulário aplicado a população. Após a aplicação do questionário a população, com as respectivas respostas foi se elaborados gráficos com as representações das análises obtidas.

No gráfico 1 estão apresentadas as respostas obtidas dos formulários aplicados à população dos bairros estudados sobre o conhecimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010. Percebe-se que na grande maioria da população entrevistada afirmou não ter conhecimento sobre a PNRS, exceto 25% da população do bairro Centro afirmou ter conhecimento. Neste contexto, à população por não ter conhecimento do que pode causar suas ações, podem manejar de maneira inadequada seus resíduos acarretando a contaminação do ar, solo e da água; ocasionar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Fica inexecutável que a população sem conhecimento da PNRS procure um serviço sanitário legalmente correto aos órgãos responsáveis.

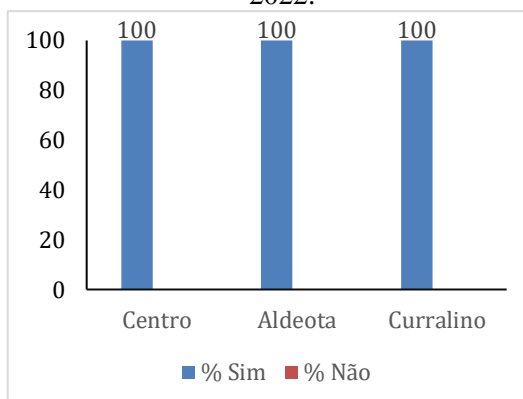
TAMBÉM é possível observar que 100% da população dos bairros Centro, Aldeota e Curralinho afirmam que existe um serviço público de coleta de resíduos onde moram, (Gráfico 2). No entanto, se faz necessário que o serviço municipal disponibilize mais coletoras de resíduos sólidos em todos os bairros da cidade para que assim seja amenizada a presença de resíduo em locais indevidos e assim evitar problemas. Os resíduos sólidos aglomerados em locais inapropriados podem ser responsáveis pelo ocasionalmente, em tempos de chuvas, pelas inundações e a diminuição da vazão dos rios e córregos; e com as enchentes os resíduos se alastram percorrendo toda a cidade contaminando as águas e alimentos (MARÇAL, 2016), entre outros transtornos urbanos como: cheiro inadequado, proliferação de doenças, pragas e etc.

**Gráfico 1** - Conhecimento da população dos bairros estudados sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

**Gráfico 2** - Existência de serviço público de coleta de resíduos sólidos nos bairros estudados na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022.

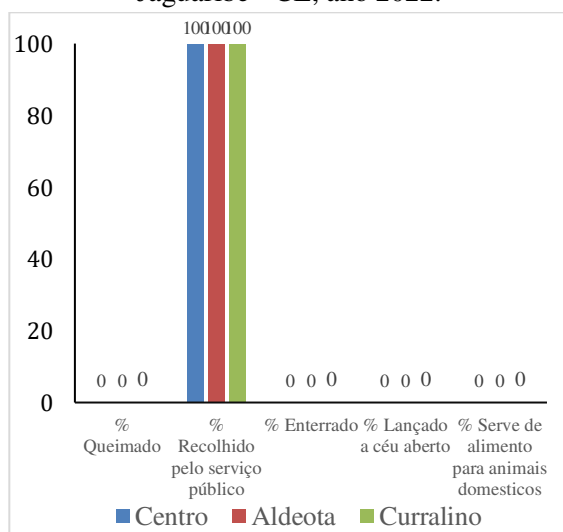


Fonte: Autor, 2022.

Constatou-se no Gráfico 3, que todos (100%) os entrevistados do bairro Centro, Aldeota e Currallinho afirmaram que os resíduos sólidos das residências são recolhidos pelo serviço público. No Gráfico 4, quando indagados sobre o destino dos resíduos líquidos de sua residência, os entrevistados do bairro Centro responderam que improvisam outro destino, que não é fossa séptica, encanado para o quintal.

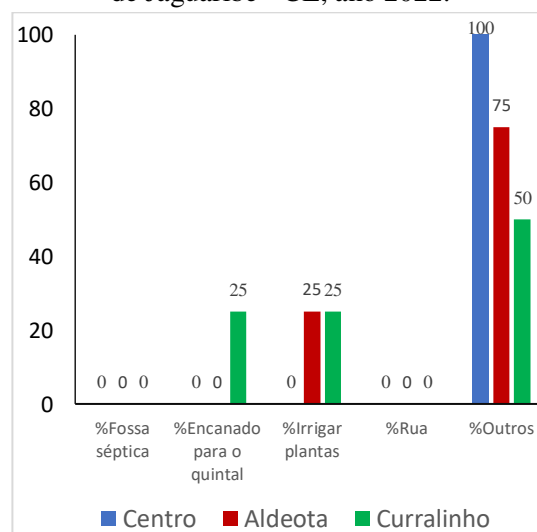
1, irrigar plantas ou muito menos para a rua. No bairro Aldeota 25% dos entrevistados disseram que utiliza para irrigar plantas e 75% em outro fim, e no bairro de Currallinho responderam que 25% era encanado para o quintal, 25% para irrigar plantas e 50% para outros. Isso mostra que a população destina os resíduos líquidos da forma que melhor lhe convém, no entanto, o correto é que a destinação dos resíduos líquidos fosse devidamente para o saneamento básico.

**Gráfico 3** – Destino dos resíduos sólidos das residências dos bairros estudados na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

**Gráfico 4** – Destino dos resíduos líquidos das residências dos entrevistados na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022

Por mais que em nenhum dos bairros, os entrevistados, tenham resíduos que sejam queimados, lançando a céu aberto, enterrados ou que servem de comidas para animais domésticos, os mesmos quando chegam ao lixão a céu aberto da cidade são queimados, conforme mostra a Figura 6. O município de Jaguaribe se enquadra nos municípios que não dispõe de um destino final apropriado para os resíduos sólidos. Os resíduos sólidos que são gerados na cidade são coletados e destinados a um lixão a céu aberto, que fica a 4 km da área urbana. Segundo o plano de comunicação e educação ambiental do Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe - CONVALE, Unidade II (2021) a cidade de Jaguaribe não dispõe de Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) e também não dispõem de catadores remanejados pela prefeitura. Os catadores trabalham no lixão da cidade por conta própria, figura 7. Segundo catadores presentes no lixão, cerca de 14 famílias vivem do material recolhido do lixão, sem nem um tipo de remuneração da prefeitura.

Figura 6 - Queima do lixo a céu aberto na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 7 - Catadores no lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe - CE, ano 2022.

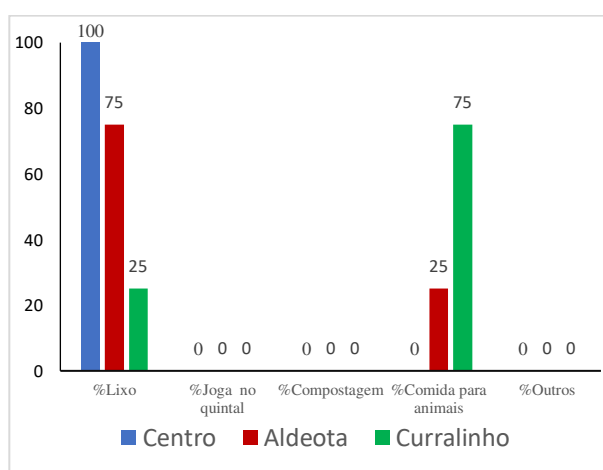


Fonte: Autor, 2022.

Com relação ao destino dos resíduos orgânicos das residências, gráfico 5, os bairros do Centro, Aldeota e Currallinho responderam 100%, 75% e 25% dos entrevistados que jogam no lixo, respectivamente. No bairro Aldeota, 25% e Currallinho, 75% dos entrevistados destinam para a comida aos animais. A maior parte dos resíduos domiciliares é composta por matéria orgânica, essa matéria em específico possui uma maior capacidade de despertar a presença de vetores, consequentemente vem à tona o chorume que é um líquido com cheiro forte e desagradável, e sua coloração é escura. O chorume é muito poluente, ele pode afetar o meio ambiente e a saúde humana. O poder poluente do chorume vai depender da sua composição e da quantidade de material químico e metais pesados em sua composição (AGUIAR et al, 2005).

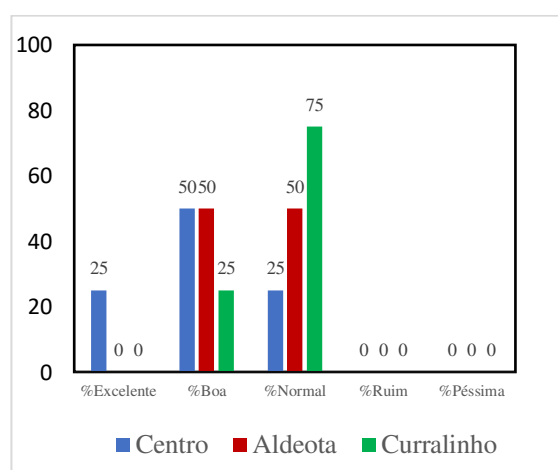
No bairro Aldeota os entrevistados relataram que 50% dos seus resíduos orgânicos são destinados a alimentação de animais e os outros 50% são destinados ao serviço público. Já no bairro Currallinhos cerca de 75% é destinado a alimentação de animais e somente 25% ao serviço público. Quando questionados sobre a gestão dos resíduos sólidos no seu bairro, gráfico 6, a metade (50%) dos entrevistados do Centro e Aldeota disseram que era boa, porém somente 25% no bairro Currallinho considera boa; no entanto, uma parte considerável dos entrevistados dos bairros Aldeota e Currallinho acham uma gestão normal e somente no bairro Centro, uma pequena (25%) parte dos entrevistados acham a gestão excelente.

**Gráfico 5** – Destino dos resíduos orgânicos das residências na cidade de Jaguaribe- CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

**Gráfico 6** – Avaliação sobre a gestão dos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe –CE, ano 2022.



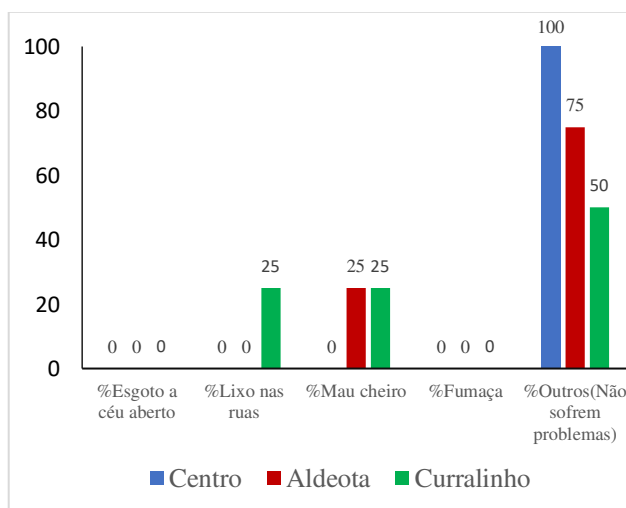
Fonte: Autor, 2022.

No gráfico 7, estão apresentadas as respostas sobre os problemas sofridos pela população causados pelos resíduos sólidos. O bairro Centro os entrevistados responderam que cerca de 100% não sofrer com nenhum problema referente aos resíduos sólidos e a coleta

deles. Diferentemente das respostas obtidas nos outros bairros, onde a população alega sofrer com problemas provenientes da coleta de lixo. No bairro Aldeota 25% da população relata mau cheiro. Já no bairro Currallinho os entrevistados sofrem com problemas com mau cheiro (25%), ou com a presença de lixo nas ruas (25%). Desse modo se faz necessário que todos os bairros tenham uma assistência igualitária visto que o bairro do Centro tem a coleta de resíduos sólidos todos dias da semana, diferentemente dos outros bairros que tem a coleta dos resíduos sólidos somente três vezes na semana. Desse modo é fundamental que a autoridade municipal providencie mais coletoras nas devidas ruas, evitando que maiores problemas com os resíduos espalhados pelas ruas e lugares inadequados.

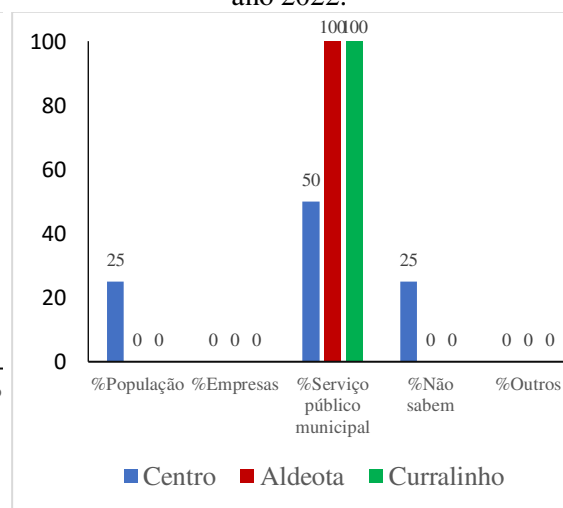
No gráfico 8, estão as respostas quando indagados sobre quais agentes responsáveis pelos respectivos problemas relacionados aos resíduos sólidos. A maioria das respostas, ou seja, 50% dos entrevistados do Centro, 100% de Aldeota e 100% do Currallinho, relataram que era de responsabilidade exclusiva do serviço público, portanto, os moradores entrevistados na sua maioria não se vêem como também responsáveis por esses problemas. Somente 25% da população do Centro também acha que a população é responsável e 25% não sabe quem são os responsáveis.

**Gráfico 7 – Problemas sofridos pela população causados pelos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe –CE, ano 2022.**



Fonte: Autor, 2022.

**Gráfico 8 – Agentes responsáveis pelos respectivos problemas relacionados aos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe –CE, ano 2022.**



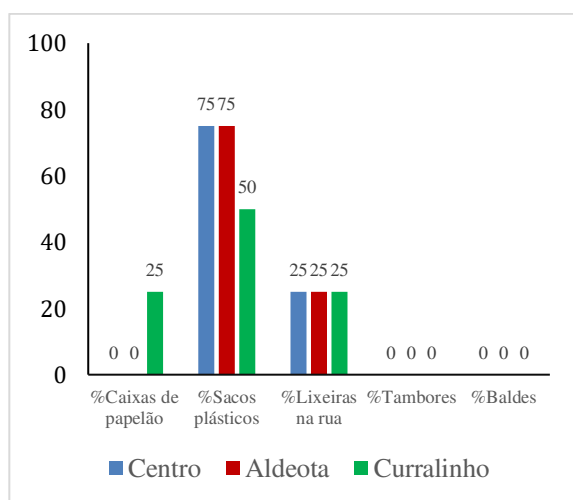
Fonte: Autor, 2022.

No gráfico 9 é possível observar as respostas sobre o armazenamento dos resíduos sólido na residência ou local de trabalho dos entrevistados. Cerca de 75% dos entrevistados dos bairros Centro e Aldeota, e 50% do bairro Currallinho armazenam os resíduos sólidos em sacos plásticos. Somente 25% dos três bairros entrevistados armazenam seus lixos em

lixeiros. E por fim 25% da população entrevistada do Curralinho armazenam os resíduos sólidos em caixas de papelão. Percebe-se com base nos dados do gráfico 9 que a maioria da população dos bairros entrevistados usa as sacolas plásticas para o armazenamento dos resíduos sólidos. Este dado traz à tona a problemática dos sacos plásticos libera carbono para serem produzidos, e quanto mais sacolas plásticas forem usadas, mais vai contribuir para o aquecimento global. Incluindo o impacto no descarte inadequado, que contribui para morte de animais marinhos e outros problemas.

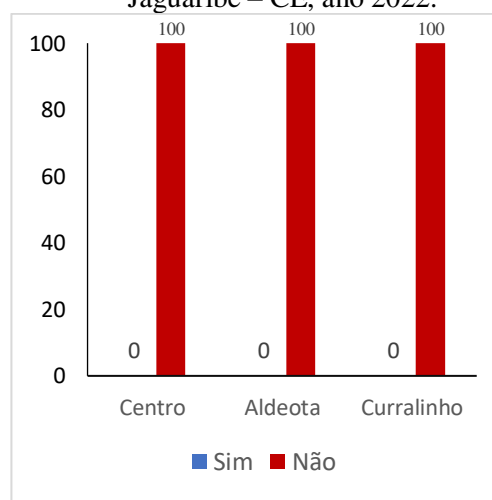
No gráfico 10, observamos a percentagem da população que já participaram em alguma manifestação, curso, ou palestra sobre resíduos e o meio ambiente. Podemos observar que unanimemente os moradores dos três bairros afirmaram que nunca participaram de manifestações, cursos, ou palestras sobre resíduos e o meio ambiente. A partir desses resultados se conclui que há uma falta um engajamento da população com temas relacionados a questões ambientais, favorecendo ações e práticas inadequadas de como manejar os resíduos gerados sejam sólidos, líquidos e ou orgânicos.

**Gráfico 9** - Armazenamento dos Resíduos sólido na residência ou local de trabalho na cidade Jaguaribe –CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

**Gráfico 10** – Participação em alguma manifestação, curso, ou palestra sobre resíduos e o meio ambiente na cidade de Jaguaribe – CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

De acordo com o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001), a disposição final dos resíduos sólidos no Brasil apresenta um grande problema; cerca de 80% dos municípios brasileiros depositam os resíduos sólidos em locais inadequados; na maioria das vezes lixo é depositado em lixões a céu aberto, em cursos d'água ou em áreas ambientalmente protegidas.

Em sua maior parte, há frequência de catadores, dentre eles crianças, indicando assim problemas que também são sociais. O manejo inadequado do lixo provoca uma série de

problemas para o meio ambiente e para a população, tendo em vista toda poluição que é fornecida por essas ações desapropriadas, o lixo produz uma série de bactérias e fungos. Também atraem baratas, ratos, moscas, mosquitos etc. Esses animais são transmissores de doenças, que por muitas vezes podem ser sérias e perigosas causando assim grandes consequências a vida humana. Além de que, os mesmos também podem ser responsáveis pela contaminação do solo e das águas com subterrâneas orgânicas e outros inúmeros contaminantes químicos que estão presentes em variados tipos de resíduos (AGUIAR et al, 2005). No lixão a céu aberto da cidade de Jaguaribe, além desses resíduos ainda são encontrados frequentemente restos e carcaças de animais, figura 8.

Figura 8- Restos de animais encontrados no lixão a céus aberto na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

## **5.2 Respostas do formulário aplicado ao responsável municipal pelo recolhimento disposição final dos resíduos sólidos domésticos.**

Ainda na terceira etapa obteve-se as respostas do engenheiro responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos gerado no município de Jaguaribe – CE, com o principal intuito de entender sobre a logística municipal usada.

De acordo com o quadro 4, podemos observar que o responsável municipal avalia a questão da gestão dos resíduos sólidos urbanos gerados na zona urbana como boa, e a coleta é realizada por uma empresa terceirizada contratada. Também é possível observar nas respostas obtidas pelo responsável que a coleta de resíduos sólidos, atende a toda zona urbana do município incluindo todos os bairros da sede e os três distritos. Contudo, a zona rural (sítios) não é contemplada com a coleta dos resíduos sólidos. O responsável municipal ainda

afirma que a coleta dos resíduos sólidos é realizada todos os dias no bairro Centro e três vezes por semana nos outros bairros. Mediante esta informação percebe-se a diferença nos serviços disponibilizados nos bairros de outras classes sócias, como no bairro de Currallinho, bairro caracterizado com de classe baixa. Segundo respostas não há relatos registrados de dificuldade na gestão dos resíduos sólidos na cidade de Jaguaribe.

Podemos constatar que os gestores estão atentos aos prazos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos de 2010, para a disposição final ambientalmente adequada do lixo, mas até o presente momento os resíduos sólidos continuam sendo destinados para o lixão a céu aberto que permanece ativo.

Quadro 1 - Respostas do formulário aplicado ao responsável municipal pelo recolhimento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos da cidade Jaguaribe - CE, ano 2022.

| Perguntas                                                                                                                                        | Respostas                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Como avalia a questão da gestão dos resíduos gerados na zona urbana?                                                                             | Boa                                                                                             |
| Como funciona a coleta de lixo?                                                                                                                  | Empresa contratada                                                                              |
| A coleta de resíduos sólidos, atende a toda zona urbana do município? Quais?                                                                     | Atende a cidade de Jaguaribe e seus três distritos, mas ainda não consegue atender os sítios. . |
| Qual a média de dias para coletar os resíduos sólidos nos bairros?                                                                               | Todos os dias no bairro Centro e três vezes por semana nos outros bairros                       |
| Quais as dificuldades enfrentadas na gestão dos resíduos sólidos?                                                                                | Não foi relatado nem um problema                                                                |
| Qual o destino dos resíduos coletados?                                                                                                           | Lixão                                                                                           |
| O lixão da cidade continua ativo?                                                                                                                | Sim                                                                                             |
| Os gestores estão atentos aos prazos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos de 2010, para a disposição final ambientalmente adequada do lixo? | Sim                                                                                             |

Fonte: autor, 2022.

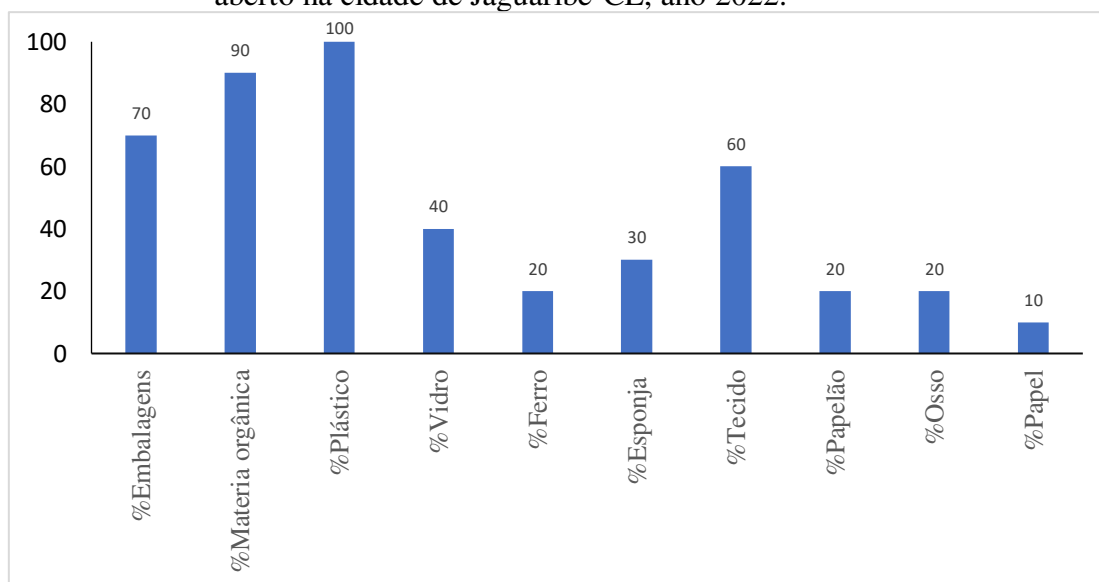
### 5.3 Identificação e classificação dos resíduos sólidos mais frequentes no lixão a céu aberto.

No gráfico 11, estão apresentadas a identificação e as percentagens dos resíduos sólidos mais frequentes nas amostras coletadas aleatoriamente no lixão a céu aberto. para coleta de amostras de forma aleatória, foi usado um gabarito de madeira, medindo 1,0 X

1,0m. O mesmo foi lançando sobre os resíduos sólidos 10 vezes e em cada amostra o material que se encontrava dentro do enquadramento, foi coletado, separado e identificado

É possível observar que o plástico foi encontrado em 100% das amostras; e logo em seguida vêm à matéria orgânica com 90%, as embalagens estão em 70% das amostras, os tecidos ficaram com 60%; as esponjas com 30%, ossos, ferros e papelões com 20% e por fim o papel ficou com 10%. Com essas informações, nota-se que a população jaguaribana faz bastante consumo de industrializados, visto que temos um número elevado de embalagens, plásticos e vidros e também uma alta quantidade de matéria orgânica presente no lixão a céu aberto que é resultante da disposição final dos resíduos, que são depositados juntos, sem nem um tipo de tratamento/separação.

**Gráfico 11** – Identificação dos resíduos sólidos mais frequentes no lixão a céu aberto na cidade de Jaguaribe-CE, ano 2022.



Fonte: Autor, 2022.

De acordo com o gráfico 11 o plástico é o elemento que se faz presente em todas as 10 amostras coletadas. Os plásticos dispõem de petróleo como matéria prima, o plástico vai levar em média 400 anos para se decompor e nesse período de tempo é liberado compostos que contaminam os lençóis freáticos e o meio ambiente isso se dá porque na sua produção é utilizado o polímero termoplástico que pode ser transparente ou opaco, o PET é tem sua produção a partir de hidrocarboneto do petróleo, assim, ocorrendo primeiro a polimerização para criar longas cadeias. Algumas garrafas trazem em suas composições substâncias perigosas que podem ser responsáveis por doenças como câncer, doenças cardíacas e alterações hormonais que podem afetar diretamente a fertilidade da humanidade. (OLIVEIRA, 2014). No quadro 2 estão apresentados a Classificação dos resíduos

encontrados mais frequentes no lixão a céu aberto de acordo com a norma a NBR 10.004/2004 da ABNT.

Quadro 2 - Classificação dos resíduos sólidos mais frequentes no lixão a céu aberto de acordo com a norma a NBR 10.004/2004 da ABNT na cidade de Jaguaribe-CE.

| Tipos de Resíduos Sólidos (%) | Classificação |                      |                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------|
|                               | Risco         | Classe I - Perigosos | Classe II - Não Perigosos |
| Embalagens                    | Meio ambiente |                      | Não inerte                |
| Mat. Orgânica                 | Meio ambiente |                      | Não inerte                |
| Plástico                      | Meio ambiente |                      | Inerte                    |
| Vidro                         | Meio ambiente |                      | Inerte                    |
| Ferro                         | Meio ambiente |                      | Inerte                    |
| Espanja                       | Meio ambiente |                      | Inerte                    |
| Tecido                        | Meio ambiente |                      | Inerte                    |
| Papelão                       | Meio ambiente |                      | Não inerte                |
| Osso                          | Meio ambiente |                      | Não inerte                |
| Papel                         | Meio ambiente |                      | Não inerte                |

Fonte: Autor, 2018.

É relatado no quadro 2 que no lixão a céu aberto da cidade de Jaguaribe não foi detectado nenhum material de classe I – Perigosos. Contudo, não se pode subjugar os matérias de Classe II - Não Perigosos, eles trazem grandes riscos ao meio ambiente e quando o meio ambiente é afetado, tudo que a nele também se modifica. Os principais impactos ambientais negativos são a perda de água, extinção de espécies, inundações, erosão, poluição, mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio, chuva ácida, agravamento do efeito estufa e destruição de habitats.

O resíduo mais encontrado foi o plástico, ele foi encontrado em 100% das amostras. O lixo plástico, além de poluir e contaminar o solo, quando descartado de forma inadequada, pode causar entupimento de valas e bueiros, agravando alagamentos e deslocamento de pessoas, principalmente nas áreas menos assistidas. Outro problema causado pelo lixo plástico é a poluição visual. Em seguida do plástico vem a matéria orgânica com 90%, esse

material gera gás metano ( $\text{CH}_4$ ) durante a decomposição, que é um dos gases de efeito estufa que intensifica o efeito estufa, evitando que o aquecimento global se agrave. A embalagem foi encontrada em 70% das amostras. O lixo da embalagem mata cerca de um milhão de pessoas por ano, bem como espécies marinhas e aves. A energia e o consumo principal são utilizados na produção de embalagens. Em algumas circunstâncias, a produção de subprodutos e subprodutos tóxicos.

O tecido vem em seguida com 60% das amostras, apesar de ser algo que pode ser reciclado em quase que 100% das vezes, ainda assim é desperdiçado no lixão. Um tecido mais complicado, mas que mantém as propriedades físicas e químicas da fibra de algodão, pode durar mais tempo no meio ambiente, com relatos que variam de 5 a 20 meses e de 10 a 20 anos. Depois do tecido as percentagens começam a ficar a baixo de 50%, o vidro por exemplo foi encontrado em 40% das amostras. O forno de fusão de vidro emite poluentes ( $\text{SO}_x$  – óxido de enxofre,  $\text{NO}_x$  – óxido de nitrogênio e PM – material particulado), consome muita energia elétrica (devido à alta temperatura necessária para a fusão da matéria-prima no produto final) e usa uma fonte não renovável recurso natural.

Ferro, papelão e ossos ficam na margem de 20%, apesar de serem quantidades menores influenciam bastante se tiverem um descarte errado. O ferro leva muito tempo para se decompor. Desse modo, quando o metal é reciclado deixa de ir para os aterros sanitários ou para a natureza (rios, lagos, solo, matas e oceano). O papel pode proporcionar a Contaminação do solo e lençóis freáticos e provocar o aparecimento de vetores de doenças e assim promovendo um desequilíbrio no ecossistema. O papel ficou em último lugar com 10%. A principal consequência disso é o derrubamento em massa de árvores, e esse desmatamento é causado para produzir grandes cargas de papeis, enquanto papéis que podem ser reciclados estão perdidos em lixões a céu aberto.

De modo geral, é notável que os resíduos presentes no lixão podem ser aproveitados para outros fins, apesar de o lixo não ser 100% queimado, pois catadores fazem a coleta do que consegue antes que a queima seja efetivada, ainda sim é perdido grande parte dos resíduos que poderiam ser reaproveitados.

## 6. Conclusões

A realização da análise permite concluir que o município de Jaguaribe-CE, enfrenta dificuldade na questão dos resíduos sólidos do município. O recolhimento dos resíduos sólidos é diferenciado nos bairros estudados, sendo o bairro Centro mais assistido, seguido do bairro Aldeota e o Currallinho o menos assistido pelos serviços públicos. Percebe-se ainda que a maioria da população, independente da classe social desconhece a PNRS. A população afirma unanimemente que os resíduos sólidos são recolhidos pelo serviço público, embora com frequência diferente. Os bairros de Aldeota e Currallinho se assemelham com a percepção dos resíduos líquidos, utilizando os resíduos líquidos para irrigar plantas.

A empresa contratada pela prefeitura faz a coleta dos resíduos sem nenhuma separação dos resíduos sólidos. No bairro Centro não há relatos de problemas relacionados ao lixo, diferentemente dos bairros Aldeota e Currallinho que relatam sofrem com lixo nas ruas e mau cheiro. Observa-se que os bairros Aldeota e Currallinho são menos assistidos que o bairro Centro.

No lixão a céu aberto foi encontrado uma grande quantidade de resíduo plástico e também de matéria orgânica, além de quantidades razoáveis de vidro e papelão, atribuindo principalmente ao consumo de produtos industrializados. Evidenciou ainda uma percentagem de ossos e diversas carcaças de animais demonstrando que outros tipos de desfazimentos são destinados ao lixão a céu aberto.

Há a necessidade de uma maior atenção pelo governo municipal na disposição final dos resíduos sólidos, para que danos sociais e ambientais sejam mitigados, havendo assim uma disposição final adequada dos resíduos sólidos domésticos gerados no município de Jaguaribe-CE.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

\_\_\_\_\_. ABNT NBR 8849:1985 Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. Rio de Janeiro, 1985. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

AGUIAR, Alexandre de Oliveira e et al. **Saneamento, Saúde e Ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Manole, 2005. 842 p. (Coleção Ambiental).

ANDRADE, Tânia; JERÔNIMO, Valdith. Meio Ambiente: Lixo e Educação Ambiental. – Joao Pessoa: Editora Grafset, 2003, p. 22.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (**ABRELPE**). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/**2019**. São Paulo: **ABRELPE**, 2019. BRAGA JUNIOR, S. S.; PINHEIRO, L. R. D.

BRASIL. Lei. 12.305, de 2 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. **gov.br**, Brasília, DF 2 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CEARÁ. **Panorama dos resíduos sólidos do Ceará**. 38/2012, novembro de 2015. 140p. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Versao-resumida-Finalizada-.pdf>>. Acesso em 19 ago. 2021.

CEARÁ. **Plano das coletas seletivas, região vale do jaguaribe 2**. Dezembro de 2019. 35p. <<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/VALE-DO-JAGUARIBE-2.pdf>>. Acesso em 19 ago. 2021.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em: 23 Fev. 2022.

FARIA, Caroline. Definição de resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/ecologia/definicao-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 11 Fev. 2022.

IBGE. Panorama de Jaguaribe. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/jaguaribe/panorama>>. Acesso em: 20 Set. 2021.

IBAM, **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

MARÇAL. **PERIGOS DO ACÚMULO DE LIXO NAS CIDADES**. Disponível em: <<http://www.maisequilibrio.com.br/saude/perigos-do-acumulo-de-lixo-nas-cidades-4059.html>>. Acesso em: 21 Mar. 2022.

**Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. LAMBE, T.W. e WHITMAN, R. V., Soil Mechanics, SI Version.

PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria C. F., editores. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 3) Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. 878p.

ROCHA, D. L. (2012). **Uma análise da coleta seletiva em Teixeira de Freitas – Bahia**. Revista Caminhos de Geografia, 13(44), p. 140-155.

OLIVEIRA, Maria Aparecida Bezerra. **Diagnóstico Da Disposição Final Dos Resíduos Sólidos no Município de Caraúbas-RN**. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas - RN, 2014.

SCHALCH, Valdir [et al.]. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de

Engenharia de São Carlos e Departamento de Hidráulica e Saneamento, 2002. Disponível em

<[http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/Apostila\\_Gestao\\_e\\_Gerenciamento\\_de\\_RS\\_Schalch\\_et\\_al.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf)>. Acesso em: 17 Ago. 2021.

TEIXEIRA, G. A. Avaliação físico-química e biológica do biotratamento anaeróbio em percolados (chorume) de aterro sanitário da Santec/SC. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade do extremo sul Catarinense, Criciúma, 2008.

## APÊNDICE 1

### **Formulário aplicado a população dos bairros Centro, Aldeota e Curralinho na cidade de Jaguaribe -CE.**

Bairro: \_\_\_\_\_

1 O Sr. (a) tem conhecimento sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº12.305/10)?

( ) sim ( ) não

2) . Existe serviço público de coleta de resíduos onde mora? Se sim, desde quando?

( ) sim ( ) não

\_\_\_\_\_

3) . Qual o destino final dos resíduos sólidos da sua residência?

( ) É queimado ( ) É recolhido pelo serviço público ( ) É enterrado ( ) Lançado a Céu aberto ( ) Serve de alimento para animais domésticos.

4) Qual o destino dos resíduos líquidos de sua residência?

( ) fossa séptica ( ) encanado para o quintal ( ) irrigar plantas ( ) rua ( ) outros

5) Qual o destino dos resíduos orgânicos em sua residência?

( ) lixo ( ) joga no quintal ( ) compostagem ( ) comida para os animais ( ) outros

6) Qual a sua avaliação sobre a gestão dos resíduos sólidos no seu bairro?

( ) boa ( ) ruim ( ) normal ( ) péssima ( ) excelente.

7) Quais os problemas que o bairro sofre causados pelos resíduos?

( ) esgoto a céu aberto ( ) lixo nas ruas ( ) mau cheiro ( ) fumaça ( ) presença de animais e insetos ( ) outros

8) Quem são os agentes responsáveis por esses problemas?

( ) população ( ) empresas ( ) serviço público municipal ( ) não sabe ( ) outros

9) Os resíduos sólidos de sua residência ou local de trabalho são armazenados em que?

( ) caixas de papelão ( ) sacos plásticos ( ) lixeiras na rua ( ) tambores ( ) baldes.

10) O Sr. (a) já participou de alguma manifestação, curso, ou palestra sobre resíduos e o meio ambiente?

( ) sim ( ) não

**APENDICE 2****Formulário aplicado ao responsável municipal pelo recolhimento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Jaguaribe -CE.**

1) Como avalia a questão da gestão dos resíduos gerados na zona urbana?

( ) boa ( ) ruim ( ) ótima ( ) péssima ( ) excelente

Observações: \_\_\_\_\_

2) Como funciona a coleta de lixo? ( ) empresa contratada ( ) pela prefeitura

Observações: \_\_\_\_\_

3) A coleta de resíduos sólidos, atende a toda zona urbana do município? Quais?

( ) sim ( ) não

Observações: \_\_\_\_\_

4) Qual a média de dias para coletar os resíduos sólidos nos bairros?

( ) 1 dia por semana ( ) 2 dias por semana ( ) 3 dias por semana ( ) 4 a 6 dias ( )

7 a 10 dias por semana

outros: \_\_\_\_\_

5) Quais as dificuldades enfrentadas na gestão dos resíduos sólidos?

( ) poucos recursos financeiros ( ) baixa mão de obra especializada ( ) falta de educação ambiental por parte da população ( ) problemas com os responsáveis pela coleta

Observações: \_\_\_\_\_

6) Qual o destino dos resíduos coletados?

( ) lixão ( ) aterro sanitário em consórcios intermunicipais ( ) incinerado ( ) aterrados em valas

Observações: \_\_\_\_\_

7) O lixão da cidade continua ativo?

( ) sim ( ) não

Se a resposta for SIM, onde fica localizado e há previsão de fechamento?

Observações: \_\_\_\_\_

8) Os gestores estão atentos aos prazos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos de 2010, para a disposição final ambientalmente adequada do lixo?

( ) sim ( ) não

Observações: \_\_\_\_\_