



**CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UNAGEO**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**MARIA EMILANE FURTADO LIMA**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA DISPOSIÇÃO FINAL DOS**  
**RESÍDUOS SÓLIDOS NO LIXÃO DE SANTA HELENA – PB**

**CAJAZEIRAS – PB**  
**2017**

**MARIA EMILANE FURTADO LIMA**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA DISPOSIÇÃO FINAL DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO LIXÃO DE SANTA HELENA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado à Unidade Acadêmica de Geografia – UNAGEO, do Centro de Formação de Professores – CFP, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Geografia.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão

**CAJAZEIRAS – PB  
2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Denize Santos Saraiva - Bibliotecária CRB/15-1096

Cajazeiras - Paraíba

L732i Lima, Maria Emilane Furtado.

Impactos ambientais decorrentes da disposição final dos resíduos sólidos no lixão de Santa Helena - PB / Maria Emilane Furtado Lima. - Cajazeiras, 2017.

49f.: il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão.

Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2017.

MARIA EMILANE FURTADO LIMA

IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA DISPOSIÇÃO FINAL DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO LIXÃO DE SANTA HELENA – PB

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado à Unidade Acadêmica de Geografia – UNAGEO, do Centro de Formação de Professores – CFP, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Geografia.

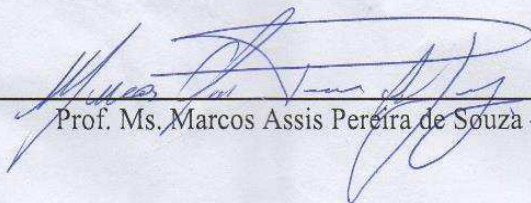
Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA



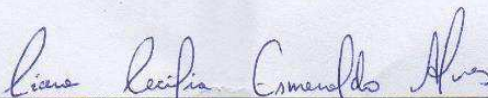
---

Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão – UFCG  
(Orientador) – UFCG



---

Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza – UFCG



---

Prof.ª Dr.ª Cícera Cecília Esmeraldo Alves – UFCG

Dedico esta pesquisa aos meus pais e avós maternos. Aos senhores José Nilson e Francisco de Assis (*in memoriam*) e as senhoras Maria do Socorro e Francisca Maria (*in memoriam*), por sempre estarem ao meu lado, me dando forças e apoio para que pudesse enfrentar as batalhas da vida de cabeça erguida, vocês são essenciais para a conclusão de qualquer etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me iluminou, proporcionando sabedoria, força, coragem, perseverança, enfim a vitória, em meio a tantas dificuldades que surgiram no decorrer do trabalho. Uma proteção de pai, envolvida pela interseção da virgem Maria.

Ao meu pai, José Nilson, pela força e coragem de seguir em frente, por ser esse homem batalhador, que há tantos anos luta pela vida, um exemplo de superação, que sempre me motivou a seguir em frente.

A minha mãe, Maria do Socorro, pelo carinho, dedicação e amor, em todos os momentos, a maior incentivadora da minha jornada acadêmica, enfim agradeço pelo apoio que me foi essencial nessa jornada de aprendizado e conquistas. Aos meus avós Francisco De Assis e Francisca Maria (em memória), por estarem sempre ao meu lado, ajudando na minha criação, me estendendo as mãos nos momentos mais difíceis e por sempre me proporcionarem os mais felizes.

Aos meus irmãos Elenice, Elenita, Elane e Eduardo, pela dedicação e carinho, me propiciando uma mão amiga nos momentos difíceis, sempre me impulsionando a novas conquistas, fico grata por terem me encorajado sempre para a finalização dessa nova etapa de minha vida.

As minhas sobrinhas, Melyssa e Alice, pela luz que transmitem em minha vida, pelo amor fraterno e verdadeiro, pelo carinho que me dá forças nas dificuldades que encontro no decorrer da minha estada terrena.

A todos os meus familiares, pela dedicação e pelo incentivo, nas situações em que precisei, compreendendo com paciência nos momentos em que permaneci distante do convívio da família, principalmente a minha tia Maria Furtado, que além de ajudar na minha criação, cuida de mim quando mais preciso.

Não poderia deixar de agradecer a Andreza Lucas (minha nega), minha melhor amiga, irmã de alma, que está sempre ao meu lado mesmo estando longe, acho que a distância só fortaleceu o vínculo que temos uma com a outra, sei que posso contar com ela para o que eu precisar, e jamais vou deixar que a distância interfira nesse sentimento.

E como não agradecer a Carla Maria? Seria impossível falar das pessoas que amo e não a citar, afinal é ela quem está comigo em todos os momentos, sejam eles bons ou ruins. Sempre me incentivando a ser melhor, reclama quando acha necessário e eu agradeço por isso, afinal faz parte de sua personalidade cuidar, guiar, incentivar, aconselhar, e eu sou extremamente grata por tê-la ao meu lado.

Aos meus amados amigos Adolfo, Bianca, Camila, Emerson (Messim), Firmino, Francisca (Tinha), Guilherme, Karine, Marciana, Maria do Socorro (Coi), Mércia, Paloma e Welington, pela amizade e incentivo que me motivaram a chegar até aqui. Obrigada por fazerem parte da minha vida.

Aos meus colegas de classe, por partilhar momentos de tristezas, alegrias, que contribuíram para efetivação deste trabalho, em especial aos meus companheiros Betânia, Heverton e Simone, que me ajudaram em todos os momentos do curso, tornando-se um alicerce, grandes amizades que perdurarão por toda vida, companheiros fieis para todas as horas.

A todos os professores do curso de Licenciatura em Geografia UFCG – Campos Cajazeiras, pelas orientações e aprendizagens que me proporcionaram durante toda a jornada, uma vasta busca de conhecimento, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão e a banca examinadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cícera Cecília Esmeraldo Alves e Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza.

Por fim, a todos que contribuíram de forma direta e indireta, para a realização dessa nova etapa de conhecimento, obrigada.

## RESUMO

O rápido crescimento populacional aliado à falta de planejamento adequado de consumo acarretou um volume indisciplinado de resíduos sólidos, e quando não gerenciados de maneira adequada acabam causando sérios riscos ao meio ambiente e a saúde pública. Desta forma, está pesquisa monográfica objetivou identificar os principais impactos ambientais decorrentes da disposição final dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto da cidade de Santa Helena – PB. Para sua realização, foram utilizadas algumas técnicas e métodos, como o levantamento bibliográfico, pesquisa descritiva e exploratória, levantamento cartográfico, pesquisa de campo, enfim a interpretação e análise dos dados. Durante a realização deste trabalho, foram identificados na área de estudo os seguintes impactos ambientais negativos: degradação estética; emissão de poeira e geração de ruídos; acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente; geração de odores e gases; proliferação de vetores transmissores de doenças; contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais por lixiviação; queima a céu aberto gerando fuligem e gases irritantes. A partir desse estudo, verificou-se a precariedade do sistema de disposição final dos resíduos sólidos na cidade de Santa Helena – PB. Para tanto, as propostas que foram feitas no final do trabalho para a diminuição dos problemas identificados, são: Redução e reutilização dos materiais descartados; promover o espalhamento, cobertura e compactação diária dos resíduos na área; distribuição de equipamentos de proteção individual; realizar o acondicionamento correto dos resíduos de saúde; tratamento de líquidos; reciclagem. Dessa forma, é indispensável a necessidade da tomada de ações atenuantes para que os prejuízos causados ao meio ambiente sejam minimizados, e essas ações demandam a junção do poder público e sociedade, para que assim a qualidade de vida seja melhorada.

**Palavras-chaves:** Resíduos sólidos. Meio ambiente. Destino final.



## ABSTRACT

Fast population growth coupled with the lack of adequate consumption planning has led to an unruly volume of solid waste, and when not properly managed end up causing serious risks to the environment and public health. In this way, this monographic research aimed to identify the main environmental impacts resulting from the final disposition of solid waste in the open-air dump of the city of Santa Helena – PB. For its accomplishment, some techniques and methods were used, as the bibliographical survey, descriptive and exploratory research, cartographic survey field research, in the end the interpretation and analysis of the data. During the accomplishment of this work, the following negative environmental impacts were identified in the study area: aesthetic degradation; dust emission and noise generation; occupational accidents with health care waste not properly packed; generation of odors and gases; proliferation of vectors transmitting diseases; contamination of groundwater and / or surface by leaching; burning in the open air generating soot and irritating gases. From this study, it was verified the precariousness of the final disposal system of solid wastes in the city of Santa Helena – PB. Therefore, the proposals that were made at the end of the work to reduce the problems identified are: reduction and reuse of discarded materials; promote the spreading, coverage and daily compaction of waste in the area; distribution of personal protective equipment; carry out the correct packaging of health waste; treatment of liquids; recycling. Thus, it is indispensable the need to take mitigating actions so that the damages caused to the environment are minimized, and these actions demand the joining of the public power and society, so that the quality of life is improved.

**Keywords:** Solid waste. Environment. Final destination.

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>SNVS</b>	Sistema Nacional De Vigilância Sanitária
<b>SISNAMA</b>	Sistema Nacional do Meio Ambiente
<b>SUASA</b>	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema de um lixão.....	22
<b>Figura 2.</b> Esquema de um aterro controlado.....	23
<b>Figura 3.</b> Esquema de um aterro sanitário.....	24

## LISTA DE FOTOS

<b>Foto 1</b> – Material separado pelos catadores para reciclagem.....	34
<b>Foto 2</b> – Degradação estética da paisagem no lixão do município de Santa Helena – PB.....	35
<b>Foto 3</b> – Emissão de poeira causada pelo descarte dos resíduos no lixão.....	37
<b>Foto 4</b> – Criação de gado no entorno do lixão.....	39
<b>Foto 5</b> – Resíduos mais antigos que já foram queimados.....	40

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 1</b> – Imagem de satélite do trajeto cidade/depósito de lixo.....	34
<b>Imagem 2</b> – Imagem de satélite da área do lixão/campo de futebol.....	36

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> – Localização do município de Santa Helena no estado da Paraíba.....	29
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</b>	<b>17</b>
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
<b>2.1.1 Resíduos sólidos e a problemática ambiental.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2 Definição e classificação dos resíduos sólidos no Brasil.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.3 Sistemas de deposição final.....</b>	<b>21</b>
2.1.3.1 Lixões.....	21
2.1.3.1.1 <i>Impactos ambientais causados pelos lixões a céu aberto.....</i>	<i>22</i>
2.1.3.2 Aterros controlados.....	23
2.1.3.2.1 <i>Impactos ambientais causados pelos aterros controlados.....</i>	<i>23</i>
2.1.3.3 Aterros sanitários.....	24
2.1.3.3.1 <i>Impactos ambientais causados pelos aterros sanitários.....</i>	<i>24</i>
<b>2.1.4 Política nacional dos resíduos sólidos (PNRS) .....</b>	<b>25</b>
2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	26
<b>2.2.1 Levantamento bibliográfico.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2 Pesquisa descritiva e exploratória.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.3 Pesquisa de campo.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.4 Levantamento cartográfico.....</b>	<b>28</b>
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>29</b>
3.1 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA – PB.....	29
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS.....	30
3.3 ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS.....	30
3.4 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL.....	31
<b>4 IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>32</b>
4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DO LIXÃO A CÉU ABERTO DE SANTA HELENA – PB.....	33
4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA ÁREA DE ESTUDO – SANTA HELENA – PB.....	35
<b>4.2.1 Degradação estética.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2.2 Emissão de poeira e geração de ruídos na área do lixão em função do trânsito, descarga e espalhamento.....</b>	<b>36</b>

<b>4.2.3 Acidentes ocupacionais com resíduos de serviço de saúde não acondicionados adequadamente.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2.4 Geração de odores e gases provenientes do lixão a céu aberto.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.5 Proliferação de vetores transmissores de doenças.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.6 Contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais por lixiviação.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.7 Queima a céu aberto gerando fuligem e gases irritantes.....</b>	<b>40</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O atual momento histórico, da sociedade, aponta para uma reflexão a respeito dos seus impactos sobre a natureza. Um dos principais problemas causados pela população é a produção de resíduos sólidos (lixo) que vem aumentando numa escala considerável, causando inúmeros problemas ao ambiente e à saúde pública. Muito se tem discutido sobre o tema, buscando assim encontrar uma forma adequada para o seu manejo.

O avanço do capitalismo, principalmente a partir da Revolução Industrial (iniciada na Inglaterra no final do XVII), ocasionou um crescimento desenfreado, sem uma preocupação devida com futuras consequências, às cidades transformaram-se em grandes aglomerados, onde o lucro passa a ser prioridade. A sociedade passou a consumir desenfreadamente, enquanto o tratamento e deposição final desses resíduos são mal gerenciados.

O descarte dos resíduos sólidos é feito, na maioria das vezes, em locais supostamente abandonados ou indesejáveis, servindo assim como depósito de lixo. Esse manejo indevido de resíduos acaba ocasionando a contaminação das águas, dos solos, do ar, da vegetação, possibilitando também o surgimento de doenças e proliferação de insetos. O problema está ganhando dimensão cada vez mais perigosa, porque o perfil desses resíduos mudou, o lixo que antes era predominantemente de materiais orgânicos (resto de comida), com o avanço da tecnologia, passa a ser de materiais inorgânicos com alto teor poluidor.

As etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos exigem soluções conjuntas entre os governantes e a sociedade, pois a má destinação desses resíduos representa risco à saúde pública e ao meio ambiente, sendo assim, é necessário que sejam tomadas medidas para que seu gerenciamento não cause danos a ambos, e o método mais eficiente para que haja uma minimização dos resíduos, seria a inclusão da coleta seletiva, como um instrumento de gestão ambiental que deve ser implementado buscando assim a recuperação dos materiais que podem ser recicláveis.

Para assegurar que haja um descarte seguro dos resíduos sólidos foi aprovado uma lei de nº 12.305/10 que instituí a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo assim os municípios devem criar suas políticas públicas, mas muitas vezes essa lei é burlada principalmente em cidades de pequeno porte que depositam os seus resíduos em lixões clandestinos (terrenos abandonados).

A partir desse pressuposto, surgiu à necessidade de se estudar os impactos ambientais, decorrentes do descarte final dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto da cidade de Santa Helena – PB.

O lixão da referida cidade encontra-se em local inadequado, devido à proximidade com residências de uma comunidade vizinha, além de não serem realizadas as etapas de separação dos resíduos, para que possam ser encaminhados para um descarte correto.

Diante disso, esta pesquisa monográfica tem como objetivo principal: identificar os principais impactos ambientais negativos decorrentes da deposição final dos resíduos sólidos da cidade de Santa Helena – PB. Foi realizado um diagnóstico da situação atual da área e posteriormente, foram apontadas ações mitigadoras com finalidade de apresentar possíveis soluções para amenizar os impactos identificados no local de estudo.

Este trabalho constitui-se dividido em cinco capítulos. No primeiro, encontra-se a introdução, na qual se apresenta o tema estudado, bem como o trabalho está estruturado. No segundo capítulo está o referencial teórico-metodológico, que serviu como suporte sólido para a construção e desenvolvimento da referida pesquisa. No terceiro capítulo é feita a descrição e caracterização geral da área de estudo. No quarto capítulo, encontram-se os impactos ambientais, identificados com maior expressividade na área e entorno do lixão da cidade em estudo. No quinto capítulo, apresentam-se as considerações finais, onde são apresentadas propostas para ações mitigadoras, com intuito de amenizar os impactos ambientais negativos no lugar.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1.1 Resíduos sólidos e a problemática ambiental**

Quando o ser humano começou a conviver em grandes comunidades, passou a alterar a natureza para assegurar a sua sobrevivência, através da agricultura, pecuária, construção de cidades e estradas, modificando ao longo da história humana consequentemente as características geográficas como a vegetação, solo, relevo, ar atmosférico e águas.

Desde a pré-história, o ser humano interfere no meio ambiente e o modifica através de suas atividades. Entretanto, no início a interferência humana não causavam grandes impactos, pois os resíduos produzidos eram basicamente de matéria orgânica, sendo assim, facilmente absorvidos pelo meio ambiente (ROVERSI, 2013).

O ser humano vive em constante evolução, portanto, os seus hábitos e comportamento tendem a modificar-se. A relação homem/natureza tornou-se mais complexa à medida que o capitalismo foi se intensificando, pois, a geração de resíduos está diretamente ligada ao consumo, quanto mais se consome, mais se utiliza recursos e consequentemente mais resíduos são produzidos.

Em meados do século XVIII, começaram a surgir às primeiras fábricas na Europa, onde a produção de mercadorias tornou-se mais eficiente. Com o aperfeiçoamento das indústrias, iniciou-se a produção em larga escala, aumentando a quantidade de resíduos produzidos, mas não foi dada a devida preocupação, como o gerenciamento dos resíduos sólidos. Esse período ficou conhecido como a primeira revolução industrial, Santos (2000) lembra que a lógica da produção está muito mais associada à produção de capital e de lucros, do que atender as necessidades do homem.

A sociedade passou a consumir desenfreadamente, enquanto a coleta, transporte, tratamento e deposição final desses resíduos são mal gerenciados. As indústrias estão produzindo cada vez mais produtos com vida útil menor, ou um novo produto é lançado no mercado com funções que ultrapassem os já existentes, os produtos ultrapassados são facilmente substituídos e descartados sem nenhuma preocupação, com efeitos nocivos ao ambiente, ocasionados por esse descarte, como destaca Leonarde (2010, p. 191):

De fato, algo curioso acontece com a maior parte das coisas que compramos. Primeiro, o objeto é exibido como se fosse um troféu; depois, vai para uma estante, gaveta ou prateleira; e, por fim, fica jogado em algum canto, até ser transformado em lixo.

Nesse contexto, a autora chama atenção para o fato do consumo exagerado das coisas, sabe-se que o mundo possui atualmente como principal modelo econômico o sistema capitalista, no qual coisas são compradas muitas vezes para serem exibidas, porém logo perdem o valor e são consideradas velhas e sem serventia, conseqüentemente essas coisas vão se amontoando e posteriormente são consideradas lixo e jogadas fora.

A sociedade está cada vez mais acostumada a consumir os produtos da “moda”, o que a mídia diz que deve ser comprado nas inúmeras propagandas da televisão, rádio, proporcionando um consumo desnecessário e fútil de produtos. A grande produção de resíduos sólidos provocou graves impactos ambientais, de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 306/2002, art. 2º, impacto ambiental pode ser entendido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 2002).

Desse modo, pode-se entender que impacto ambiental é uma alteração no meio ambiente causado pela ação humana, seja ela exercida de maneira direta ou indireta, mas impacto ambiental também pode ser visto em uma perspectiva positiva, Sánchez (2008) destaca que não se deve confundir a causa com a consequência, uma rodovia não é um impacto ambiental, uma rodovia causa impactos ambientais. Sendo assim a ação humana pode provocar alterações benéficas e maléficas no meio ambiente.

Os resíduos sólidos tornam-se um problema de ordem sanitária, porque não são tomados os devidos cuidados no momento do seu descarte, é necessário que haja uma disposição final ambientalmente adequada<sup>1</sup> dos resíduos de acordo com a sua origem.

Essa é uma temática que necessita de atenção dos gestores e moradores dos lugares. Carlos (2007, p. 22) define o lugar como:

---

<sup>1</sup> Disposição final, ambientalmente adequada, seria a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos à saúde pública e a segurança, de modo a minimizar os impactos ambientais adversos (ARAUJO, 2015).

Produto das relações humanas, entre homem e natureza, tecido por relações sociais que se realizam no plano do vivido o que garante a construção de uma rede de significados e sentidos que são tecidos pela história e cultura civilizadora produzindo a identidade, posto que é aí que o homem se reconhece porque é o lugar da vida.

É no lugar que o indivíduo desenvolve relação de identidade, afetividade, onde laços são criados e mantidos, mas as consequências dos hábitos da sociedade para com o lugar e a natureza têm sido desleais, o consumo exagerado de produtos industrializados acaba por produzir resíduos sólidos de origens perigosas que necessitam de um manejo especial. São produzidos todos os dias toneladas de resíduos provenientes das diferentes atividades dos seres humanos, sendo assim apresentam características diferenciadas nas suas classificações.

### **2.1.2 Definição e classificação dos resíduos sólidos no Brasil**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas/ABNT (NBR 10.004/2004), resíduos sólidos podem ser definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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 técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Partindo desse pressuposto, pode-se definir resíduos sólidos como materiais produzidos através de atividades humanas que são descartados por serem considerados sem utilidade para quem os descarta, porém, esse material pode ser reaproveitado através do processo da coleta seletiva<sup>2</sup>.

A classificação dos resíduos sólidos é feita de acordo com a sua origem e riscos potenciais de contaminação do meio ambiente.

Esses materiais são organizados em cinco categorias segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001), são elas:

---

<sup>2</sup> Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (ARAÚJO, 2015).

- Lixo doméstico: São os resíduos resultantes de atividades desenvolvidas em ambiente residencial, como: restos de comida, embalagens, papéis, entre outros.
- Lixo comercial: São os resíduos resultantes de atividades realizadas em áreas comerciais. As características desses resíduos mudam conforme o tipo de atividade feita nesse ambiente.
- Lixo Público: São os resíduos encontrados em lugares públicos, podendo ser provenientes da natureza ou depositos no meio indevidamente, como: folhas, terra, embalagens vazias, sacos plásticos, e etc.
- Lixo domiciliar especial: os resíduos que se encaixam nessa categoria são: entulho de obras, pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.
- Lixo de fontes especiais: São os resíduos que precisam de um tratamento especial por conta da sua composição. Dentre eles destacam-se: o lixo de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários; radioativos, industriais, agrícolas, e resíduos hospitalares.

Pode-se compreender que os resíduos sólidos se originam em diferentes ambientes e possuem características diferentes, sendo assim, cada resíduo deve ser tratado de acordo com a sua origem, para que os impactos ao meio ambiente e a sociedade sejam amenizados quando for feito o descarte. Os resíduos sólidos são classificados quanto a sua periculosidade e divididos em duas classes segundo a ABNT-NBR 10.004:

- CLASSE I – Perigosos: Representam riscos à saúde e ao meio ambiente quando depositados indevidamente, ocasionando a morte ou doenças, e também impactos ambientais negativos, devido mostrarem características associadas à inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidades.
- CLASSE II – Não Perigosos: Não Inertes: Esses tipos de resíduo não são classificados como perigosos, mas mesmo assim oferecem riscos à saúde pública e ao meio ambiente, por apresentarem propriedades biodegradáveis, combustibilidade ou solubilidade em água. Inertes: Não apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente.

É possível compreender, que cada tipo de lixo deve ser descartado de acordo com a sua classificação de periculosidade, pois os tratamentos variam de acordo com suas características. Para o descarte desses resíduos é necessário seguir algumas etapas como: coleta, transporte,

tratamento, armazenamento, disposição final e reaproveitamento através do processo de coleta seletiva, mas na maioria das vezes essas etapas não são respeitadas.

De acordo com Ferreira (2007), a problemática dos resíduos sólidos se dá por causa da sua má deposição, pois as cidades produzem mais resíduos que são capazes de recolher e eliminar, tornando assim o descarte final do lixo uma preocupação constante.

Pode-se destacar os lixões, aterros controlados e aterros sanitários como os principais destinos de descarte dos resíduos que são produzidos.

### **2.1.3 Sistemas de deposição final dos resíduos sólidos**

#### **2.1.3.1 Lixões**

O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001), classifica os lixões como “uma forma inadequada de se dispor os resíduos sólidos urbanos porque provocam uma série de impactos ambientais negativos”.

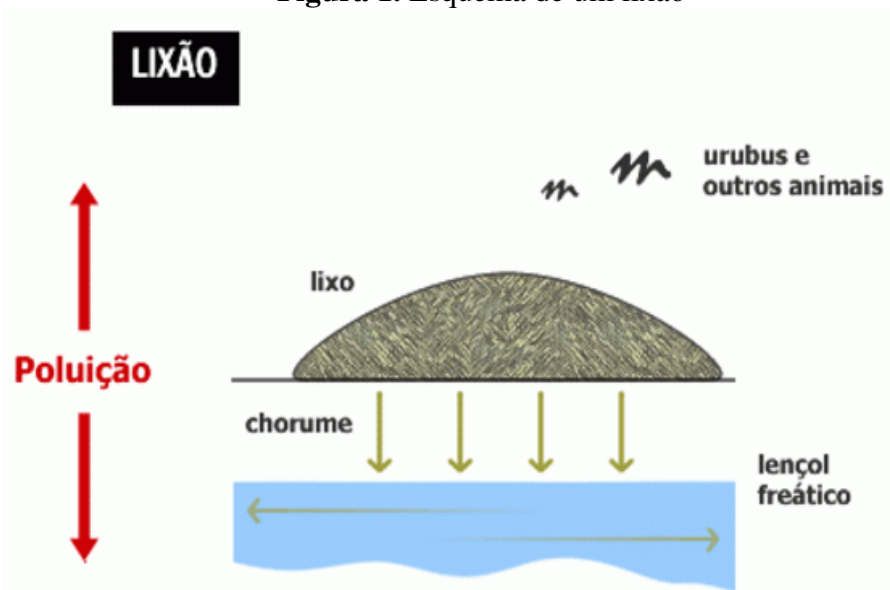
Os locais onde situam-se os lixões, na maioria das vezes, não apresentam nenhum tipo de licenciamento ambiental, podendo ser encontrado nestes locais desde resíduos domiciliares (orgânicos e inorgânicos), resíduos perigosos, (resíduos hospitalares) e resíduos da construção civil.

Os lixões a céu aberto são depósitos de lixo que não possuem nenhum tratamento, mas são autorizados pelas prefeituras, por isso a existência de tantos. Os gestores públicos, na maioria das vezes, recolhem o lixo produzido na cidade e o depositam em lugares supostamente abandonados.

Essa problemática é gravíssima no Brasil, pois a porcentagem de municípios que depositam seu lixo em lugares inapropriados ainda é altíssima. Os lixões são apontados como uma das principais causas dos impactos ambientais.

Esse tipo de método de descarte de resíduos além de ser proibido é considerado uma das técnicas mais inadequadas. Pode-se observar na figura abaixo como é o esquema de um lixão a céu aberto.

**Figura 1.** Esquema de um lixão



**Fonte:** <http://carusoambiental.com.br/site/lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/#.WTVj1vnyvIU> (2010).

#### 2.1.3.1.1 Impactos ambientais causados pelos lixões a céu aberto

O lixão compreende uma área de deposição final de resíduos sólidos sem preparação do solo, ocasionando graves impactos ambientais, pois não ocorre nenhum tipo de tratamento prévio na área em que os resíduos são depositados, como também não é feito nenhum tipo de separação dos materiais descartados.

Os lixões a céu aberto atraem animais como: moscas, ratos, urubus, cachorros, entre outros, devido à grande quantidade de matéria orgânica no local. Esses animais, por sua vez, representam sérios riscos à saúde pública, pois acabam atuando como disseminadores de doença. Com a decomposição de materiais orgânicos ocorre a produção de um líquido altamente tóxico denominado chorume<sup>3</sup>, que além de poluir o solo acaba penetrando-o e poluindo assim, o lençol freático e as águas superficiais através do processo de lixiviação<sup>4</sup>, provocado pelas chuvas. Outro problema gerado pela acumulação de resíduos nos lixões é a liberação de gases tóxicos gerados pela decomposição dos materiais contidos na área produzindo maus odores (GONÇALVES; PINHEIROS, 2017). Dessa forma, pode-se observar que as consequências dos depósitos de resíduos em lixões a céu aberto são catastróficas, sendo necessário um planejamento adequado sobre as melhores formas de descarte.

<sup>3</sup> Líquido de cor escura, gerado a partir da decomposição da matéria orgânica existentes no resíduo sólido, que apresenta alto potencial poluidor da água e do solo (ARAÚJO, 2015).

<sup>4</sup> Processo pelo qual a matéria orgânica e os sais minerais são removidos do solo, de forma dissolvida, pela percolação da água da chuva (ARAÚJO, 2015).

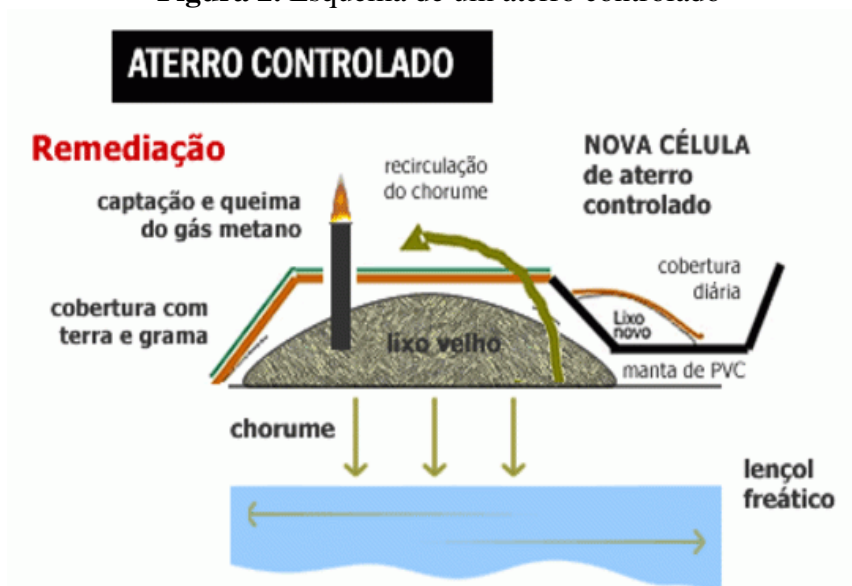


### 2.1.3.2 Aterros controlados

Pode-se considerar o aterro controlado como a etapa intermediária entre o lixão a céu aberto e o aterro sanitário, como destaca Palácios (2016) “Trata-se geralmente de antigas células que foram remediadas e passaram a reduzir os impactos ambientais e a gerenciar o recebimento de novos resíduos”.

Os aterros controlados não causam menos impactos que os lixões a céu aberto, apesar de minimizarem os problemas sociais e ambientais, esse não é o tratamento adequado para o descarte dos resíduos sólidos. Pode-se observar na figura abaixo como é o esquema de um aterro controlado.

**Figura 2.** Esquema de um aterro controlado



**Fonte:** <http://carusoambiental.com.br/site/lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/#.WTVj1vnyvIU> (2010).

#### 2.1.3.2.1 Impactos ambientais causados pelos aterros controlados

Nesse tipo de método é feita uma cobertura dos resíduos que são depositados no solo, visando evitar a proliferação de insetos e animais, além inibir a produção do mau cheiro na área, porém esse método não causa menos impactos ambientais que os lixões, pois a impermeabilização do solo não é feita, ocorrendo assim a contaminação das águas e solo através do chorume, representando riscos à saúde pública e ao meio ambiente (GONÇALVES; PINHEIROS, 2017).

### 2.1.3.3 Os Aterros sanitários

O aterro sanitário é considerado o método mais adequado para o tratamento dos resíduos sólidos. Ao ser bem planejado, sua implantação demanda estudos topográficos e geológicos da área, segundo Palácios (2016), os aterros sanitários podem ser definidos como “espaços preparados para a deposição final de resíduos sólidos gerados pela atividade humana, com locais planejados para captar e tratar os gases e líquidos resultantes do processo de decomposição, protegendo o solo, os lençóis freáticos e o ar”.

De acordo com a ABNT (NBR 10.004/1987), nos aterros sanitários não podem ser depositados os resíduos da Classe I, devido ao seu grau de periculosidade, uma vez que esses necessitam de um tratamento especial. Para tanto, os aterros sanitários são planejados para receber apenas os resíduos da Classe II. Pode-se observar na figura abaixo como é o esquema de um aterro sanitário.

**Figura 3.** Esquema de um aterro sanitário



**Fonte:** <http://carusoambiental.com.br/site/lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/#.WTVj1vnyvIU> (2010).

#### 2.1.3.3.1 Impactos ambientais causados pelos aterros sanitários

Antes dos resíduos serem depositados na área escolhida, o terreno passa por uma preparação prévia, o local é impermeabilizado com uma camada de argila e PVC, evitando assim a contaminação do solo e das águas pelo chorume, ocorrendo também a captação dos gases e líquidos produzidos, sem a presença de animais no local, pois é feito diariamente a

cobertura e compactação dos resíduos depositados. É necessário que seja realizado um monitoramento rigoroso para evitar qualquer tipo de impacto ambiental negativo ao local (GONÇALVES; PINHEIROS, 2017).

#### **2.1.4 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

A sociedade vem se deparando com grandes desafios quando o assunto em questão é o descarte dos resíduos sólidos, o problema de como descartá-lo sem prejudicar o meio ambiente, se tornou uma das perguntas mais discutidas dos últimos tempos pela sociedade e governantes.

No Brasil, procurou-se adotar medidas a partir de leis federais, estaduais e municipais relacionadas aos resíduos sólidos. Devido à preocupação com o meio ambiente, foi aprovado no dia 10 de março de 2010, pela câmara de deputados, um projeto de lei nº.203/91, que instituí a prática do PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), e posteriormente no dia 2 de agosto do mesmo ano, foi validada como lei nº.12.305/10 pelo presidente Luís Inácio Lula da Silva.

Segundo a PNRS brasileira, em seu artigo 3º, a destinação final ambientalmente adequada é definida da seguinte forma:

Art. 3º Inciso VII – destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (LEI 12.305/2010).

Essa lei tem como propósito a prática de hábitos de consumo sustentáveis, favorecendo um aumento da reciclagem<sup>5</sup> e aqueles resíduos que não podem ser reaproveitados devem receber disposição final ambientalmente adequada.

A PNRS procura coordenar a forma com que o país lida com os resíduos sólidos e exige dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos, entretanto, diversos órgãos do poder público e privado parecem desconhecer a importância de gerenciar os resíduos sólidos de maneira correta, e muitas vezes, utilizam-se de terrenos abandonados para deposição dos resíduos gerados nas cidades, como destaca Pires (2000, apud COSTA 2013, p. 16):

---

<sup>5</sup> É o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (ARAUJO, 2015.)

É preciso estabelecer soluções para os impactos ambientais produzidos através de um planejamento integrado, equilibrado a dinâmica social, econômica, cultural, política e ambiental no âmbito espacial, pela efetiva participação das comunidades que vivenciam estes problemas no seu dia-dia.

A lei da PNRS deve ser aplicada em todas as cidades, e para que isso venha acontecer, necessita-se que os municípios se organizem para o cumprimento da lei, eles devem criar suas políticas públicas ambientais de acordo com as necessidades do município, para que consequentemente, se cultive padrões sustentáveis de produção e consumo. Apesar dessa lei está em vigor, muitos são os municípios que não a colocam em prática, depositando assim os seus resíduos em lugares inapropriados.

## 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os métodos científicos utilizados nesta pesquisa monográfica têm como finalidade identificar os principais impactos ambientais negativos decorrentes da deposição final dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto do município de Santa Helena – PB.

Para um melhor desenvolvimento da pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados foram: levantamento bibliográfico, pesquisa descritiva e exploratória, pesquisa de campo, levantamento cartográfico, enfim a interpretação e análise dos dados.

### 2.2.1 O levantamento bibliográfico

A metodologia que aplicamos em uma pesquisa funciona como ferramenta que utilizada para coletar e analisar os dados a fim de responder as nossas indagações, visando alcançar os objetivos propostos.

Para efetivação da pesquisa, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico baseado em livros, teses, dissertações e artigos, o que proporcionou um embasamento teórico sólido para a referida pesquisa.

Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.183):

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, a boletins, jornais revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicação orais: rádios gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisões.

O referido trabalho monográfico foi resultado de várias leituras de autores que deram suporte em todo o seu desenvolvimento, com conceitos que foram de suma importância para fundamentar a pesquisa.

### **2.2.2 Pesquisa descritiva e exploratória**

A pesquisa descritiva, segundo Gil (1991, 42), “[...] tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. O autor destaca ainda que, “as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses [...]” (GIL, 1991, p. 45). Consequentemente, a escolha pela utilização das pesquisas acima citadas mostrou-se a mais adequada para investigação da temática em estudo.

Após a identificação dos possíveis impactos ambientais negativos, decorrentes da deposição final inadequada dos resíduos sólidos, tendo por base o manual de impactos ambientais (DIAS, 1999), foi realizado um estudo de campo, no qual os problemas elencados foram relacionados com os identificados na área de estudo.

### **2.2.3 A pesquisa de campo**

O estudo de campo aconteceu através de visitas ao depósito de lixo da cidade de Santa Helena – PB, onde foram realizadas observações, anotações e registros em fotografias da área, durante o mês de julho do ano de 2017. Esse método serviu para identificar as formas de deposição e destinação final dos resíduos sólidos da cidade.

Segundo Lakatos e Marconi (2008, p. 186):

A pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda descobrir novos fenômenos ou relações entre eles.

Nesse âmbito, é possível afirmar que a pesquisa de campo se trata de uma ferramenta que permite verificar, confirmar ou falsear dados e informações, além de também poder fornecer novas concepções para aquilo que se pesquisa.

#### **2.2.4 O levantamento cartográfico**

O levantamento cartográfico foi de fundamental importância na produção do referido trabalho monográfico, pois através dele pôde-se representar com precisão a área investigada. Mediante a utilização, portanto, de técnicas de geoprocessamento para elaboração do mapa de localização do município de Santa Helena – PB, e também imagens do Google Earth, permitindo uma visualização com maior grau de detalhes da área pesquisada, esses instrumentos proporcionaram delimitar o local pesquisado.

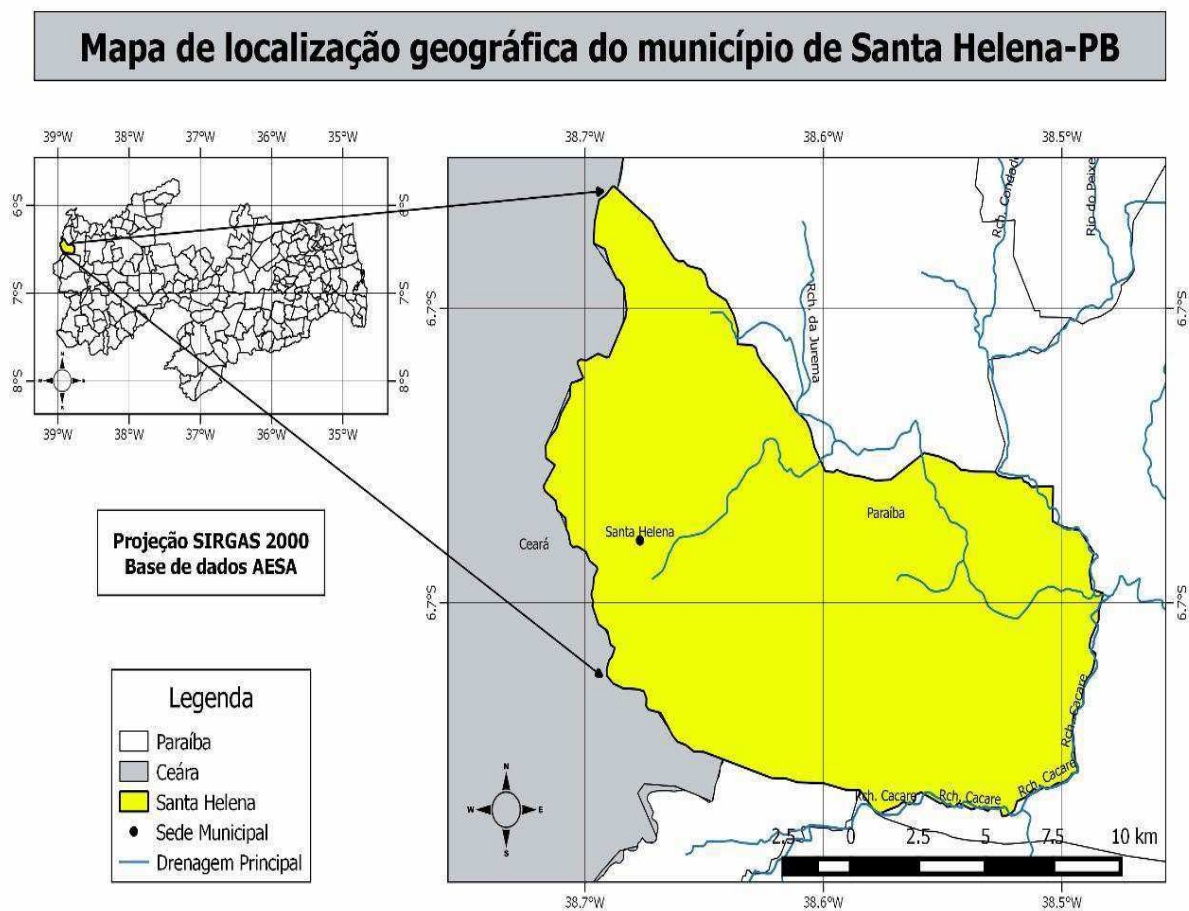
### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA – PB

O município de Santa Helena – PB está localizado no alto-sertão paraibano na microrregião de Cajazeiras, a 549 km da capital João Pessoa, ocupando uma área equivalente a 210.322 km<sup>2</sup>. A população, em 2016, está estimada em 5.902 habitantes, segundo o senso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Ao Norte limita-se com a cidade de Triunfo, ao Sul com as cidades de Bom Jesus e Cajazeiras, a Leste com a cidade de São João do Rio do Peixe e ao Oeste com as cidades de Umari e Baixio no Estado do Ceará.

**Mapa 1** – Localização do município de Santa Helena no estado da Paraíba



Fonte: LIMA (2017).

### 3.2 OS ASPECTOS HISTÓRICOS

A origem do município de Santa Helena está presa à história do município de São João do Rio do Peixe, uma vez que Santa Helena foi, por algum tempo distrito do mesmo. O início da colonização dessa região começou no século XVII, com aquisição de várias sesmarias por Luís Quaresma Dourado e pela Casa da Torre, na Ribeira do Rio do Peixe.

Santa Helena teve seu aceleramento estimulado em 1922, quando houve a construção da Via Férrea – RVC – Rede Viação Cearense, hoje pertence à Rede Ferroviária Federal S/A, naquela época era utilizada para o transporte de passageiros, e hoje está desativada.

O antigo povoado teve como fundadores os Senhores Raimundo Luiz da Silva, Joaquim Alves de Oliveira e Gonçalo Vitoriano. Inicialmente, foi chamado de "Canto de Feijão" (em consequência do destaque de produtividade nessa região). Em 1927, Raimundo Luiz da Silva e um de seus empregados padeceram ante a sanha assassina do bando do Cangaceiro de Lampião que, procedente de Brejo das Freiras, com destino ao Ceará, saqueou o povoado Canto de Feijão. Após a morte de seu parceiro, o senhor Joaquim Alves de Oliveira não desistiu e continuou na luta pelo desenvolvimento da localidade, para tanto, fez ele a doação de uma faixa de terra para a construção da Capela.

A vila teve seu nome mudado de Canto de Feijão para Santa Helena, como forma de homenagem a senhora Helena Maria do Sacramento Sá, que era mãe do vigário da paróquia, Joaquim Cirilo de Sá, Padre Sá.

O povoado passou a vila em 1957 pelo decreto de Lei nº 144, na administração do prefeito constitucional de Antenor Navarro (São João do Rio do Peixe), o Senhor Manoel Fernandes Dantas. O movimento de emancipação política teve a frente o deputado estadual Acácio Braga Rolim e o prefeito já citado. No dia 12 de dezembro de 1961, através da Lei nº 2.616, o município foi intitulado a categoria de cidade, sendo decretado oficialmente dia 29 do mesmo mês e ano.

### 3.3 OS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

As atividades econômicas praticadas na cidade têm por base as lavouras permanentes de coco-da-baía, goiaba e banana. Segundo dados do IBGE, essa produção é mais expressiva no distrito de Várzea da Ema, as margens do canal que transporta água da barragem da Lagoa do Arroz, para fins de irrigação no referido distrito. Há uma produção significativa de hortaliças



e leguminosas na área citada, que abastecem tanto a sede do município de Santa Helena, como as cidades vizinhas a exemplo de São João do Rio do Peixe e Cajazeiras.

Com relação a produção de lavouras temporárias destacam-se feijão, arroz, milho e algodão herbáceo, que na maioria das vezes são produzidos para o consumo ou para a manutenção do comércio varejista local. A produção ainda se baseia em técnicas rudimentares e com pouco uso de tecnologias.

### 3.4 AS CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL

De acordo com a CPRM (2005), em termos climatológicos o município acha-se inserido no denominado “Polígono das Secas”, constituindo um tipo semiárido quente e seco, segundo a classificação de Köppen (1956). As temperaturas são elevadas durante o dia e amenizam-se à noite. O regime pluviométrico é irregular e baixo com médias anuais em torno de 770 mm/ano, podendo ocorrer variações devido às oscilações dos fatores climáticos. Caracteriza-se pela presença de apenas 02 estações: a seca que constitui o verão, cujo clímax é de setembro a dezembro, e a chuvosa denominada pelo sertanejo de inverno, restrito a um período de 3 a 4 meses por ano.

A vegetação é de pequeno porte, típica de caatinga xerofítica, onde se destacam a presença de cactáceas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte.

Os solos são resultantes da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo em sua maioria do tipo Argissolos de composição areno-argilosa, tendo-se localmente Latossolos e porções restritas de solos de aluvião (Neossolos). A rede de drenagem é do tipo intermitente e seu padrão predominantemente dendrítico. Devido à existência de fraturas geológicas, mostra variações para retangular e angular. Os riachos e demais cursos d’água que drenam a área, constituem afluentes da bacia hidrográfica do Rio do Peixe.

O relevo encontra-se incluso na denominada “Planície Sertaneja”, a qual constitui um extenso pediplano arrasado, onde localmente se destacam elevações residuais alongadas e alinhadas com o “trend” da estrutura geológica regional.

## 4 OS IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No Brasil, a problemática do mau gerenciamento dos resíduos sólidos está muito presente, durante um grande período, o modo de gerenciar os resíduos produzidos ficou em segundo plano pelos governantes, que apenas recolhiam os resíduos e os depositavam em qualquer lugar supostamente abandonado, o intenso crescimento urbano associado a carência de investimentos na área de saneamento acarretou a propagação de lixões no país, e apesar de já ter sido criada leis que auxiliam na maneira do descarte adequado de resíduos, essa prática indevida continua bastante presente.

São inúmeros os impactos negativos provocados pelos resíduos que não possuem destinação adequada, o modo como os resíduos produzidos nas cidades são tratados acabam por prejudicar a qualidade do meio ambiente, contaminando o solo, vegetação, ar e águas sejam elas superficiais ou subterrâneas. Como não há separação de materiais em lixões, o acúmulo de matéria orgânica acaba por gerar odores e atrair animais que atuam como disseminadores de doença, como: leptospirose, diarreia, cólera, entre outras. Há liberação de gases tóxicos no local pela decomposição de materiais ou ocasionados muitas vezes pelo ateamento de fogo no local, sendo um mau hábito ainda bastante praticado.

Outros problemas gerados, por esses acúmulos de lixo, são decorrentes das perdas econômicas dos moradores do entorno, que acabam por terem seus terrenos desvalorizados economicamente, e todos esses problemas agravam-se cada vez mais com a falta de cooperação dos habitantes, que em grande parte, não procuram um destino adequado para o lixo produzido em suas residências.

Como pode-se perceber, são incontáveis os problemas gerados pela destinação inadequada dos resíduos sólidos. Nessa perspectiva, Dias (1999, p. 244), no manual de impactos ambientais, elenca uma série desses possíveis impactos negativos, sendo eles:

- Obstrução de galerias de drenagem;
- Degradação estética;
- Redução do valor da terra e do entorno;
- Queima a céu aberto gerando fuligem e gases irritantes;
- Proliferação de vetores transmissores de doenças;
- Falta de cooperação dos moradores em relação ao acondicionamento e à colocação dos resíduos de forma adequada para a coleta;
- Geração de ruído e levantamento de poeira tanto nas unidades de transferências (transbordo), quanto na coleta de caçambas estacionárias (comunitárias);

- Acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente;
- Emissão de poeira na área do aterro em função do trânsito, descarga, espalhamento e compactação dos resíduos;
- Geração de odores provenientes tanto do aterro sanitário, quanto das unidades de produção de composto orgânico;
- Contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais por lixiviação dos aterros sanitários;
- Emissão de gases orgânicos voláteis e potencialmente tóxicos nos aterros sanitários;
- Degradação da vegetação devido à contaminação com gases do aterro;
- Conflitos sobre o uso do solo na região onde está localizado o aterro sanitário ou a unidade de tratamento;

Os riscos a sociedade e ao meio ambiente são incalculáveis, quando a temática em questão é o modo de gerenciar os resíduos sólidos. Assim, se torna cada vez mais clara a necessidade do gerenciamento mais adequado e eficiente, que busque a minimização dos impactos negativos, para que possa haver uma garantia de boa qualidade de vida, mais saudável para o meio ambiente e sociedade.

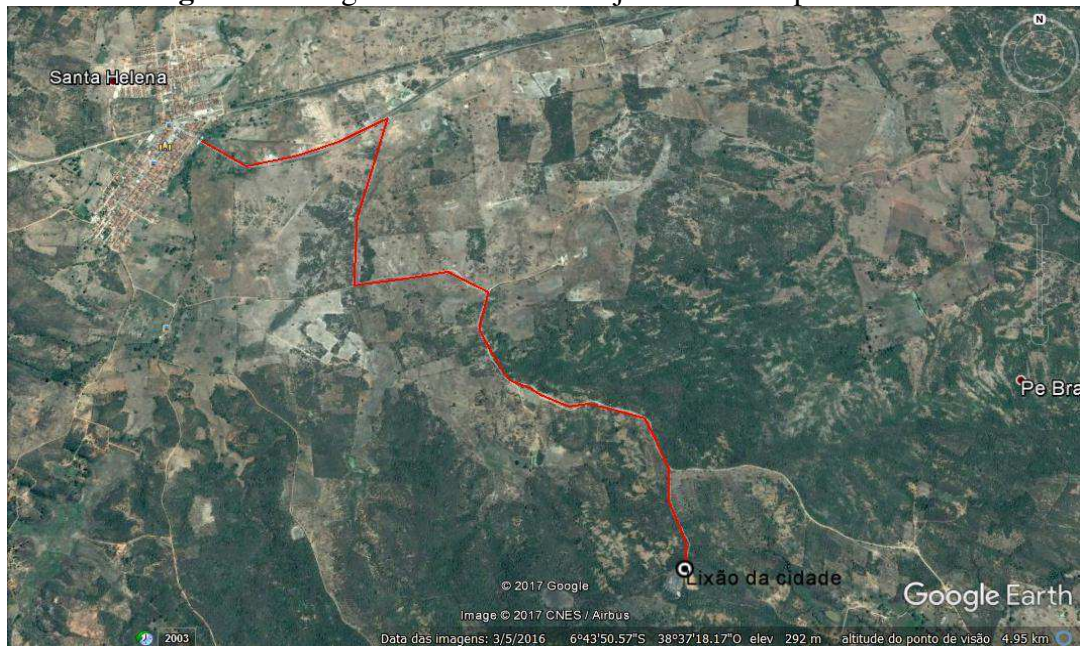
#### 4.1 OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DO LIXÃO A CÉU ABERTO DE SANTA HELENA – PB

O objetivo deste trabalho monográfico é identificar os principais impactos ambientais decorrentes da deposição final dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto de Santa Helena-PB. Após serem elencados os principais impactos negativos ocasionados pelos resíduos sólidos, tendo por base o manual de impactos ambientais foram identificados através do estudo de campo quais desses impactos apresentam-se com maior expressividade na área de estudo.

A coleta do lixo da referida cidade é realizada sob responsabilidade da prefeitura municipal, sendo feita com regularidade em dias alternados, mas não é feito nenhum tipo de separação dos resíduos, sendo levados para área o lixo domiciliar, comercial, de saúde e construção civil.

Esse depósito encontra-se a menos de cinco quilômetros da cidade e fica próximo a uma comunidade pertencente ao município.

**Imagem 1** – Imagem de satélite do trajeto cidade/depósito de lixo



**Fonte:** Google Earth, 2017. Disponível em: <https://maps.google.com.br/>.

Como não é feita a separação dos resíduos antes de serem depositados, pode ser encontrado no lixão catadores, que trabalham por conta própria, que dependem da renda dos materiais que podem ser vendidos para reciclagem, visando sua sobrevivência. Apesar dos esforços, esses catadores não possuem o reconhecimento merecido, trabalham em condições precárias, não fazem uso dos equipamentos de proteção (EPI), ficando vulneráveis aos riscos do local.

**Foto 1** – Material separado pelos catadores para reciclagem



**Fonte:** LIMA (2017).

## 4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA ÁREA DE ESTUDO – SANTA HELENA – PB

Com a realização do estudo de campo, pode-se identificar diferentes tipos de impactos ambientais no lixão da cidade de Santa Helena – PB: Degradação estética; Emissão de poeira e geração de ruídos; Acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente; Geração de odores e gases; Proliferação de vetores transmissores de doenças; Contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais por lixiviação; Queima a céu aberto gerando fuligem e gases irritantes.

### 4.2.1 A degradação estética

Um dos impactos negativos mais visíveis, relacionados aos resíduos sólidos, é a degradação estética. Na área de estudo, a princípio, foi o que mais chamou a atenção, pois não ocorre a seleção do lixo, encontrando-se no local desde sacolas plásticas, eletrodomésticos e móveis usados. Não é feita a separação, cobertura ou compactação de resíduos, estando estes expostos a céu aberto, atraindo animais e produzindo odores fortes e desagradáveis.

**Foto 2** – Degradação estética da paisagem no lixão do município de Santa Helena – PB



**Fonte:** LIMA (2017).

Encontra-se ao lado do lixão um campo de futebol, onde são organizados campeonatos. O referido campo é popularmente conhecido como “mosqueirão”, devido à grande quantidade

de moscas encontradas na área. Todos os domingos têm jogos, mas apenas os jogadores frequentam a área devido ao mau cheiro e a quantidade animais e insetos.

**Imagem 2** – Imagem de satélite da área do lixão/campo de futebol.



**Fonte:** Google Earth, 2017. Disponível em: <https://maps.google.com.br/>.

Vale salientar que os resíduos sólidos mal gerenciados condicionam a área e o seu entorno, as pessoas não querem morar, adquirir ou frequentar terrenos próximos a esses depósitos, pois ninguém quer conviver diariamente com uma paisagem degradada.

Desse modo, percebe-se que o acúmulo de resíduos em lugares impróprios, além de ser desagradável a visão e a estética, impede que os moradores da cidade usufruam de ambientes naturais bonitos e sem poluição.

#### **4.2.2 Emissão de poeira e geração de ruídos na área do lixão em função do trânsito, descarga e espalhamento**

No lixão da cidade, observa-se grande quantidade de poeira, decorrente do transporte, descarga e o espalhamento dos resíduos sólidos. Esse processo forma uma intensa nuvem de poeira, prejudicial para o ambiente e para a saúde dos trabalhadores que lidam com o transporte e coleta desses materiais.

Outro problema apresentado foi a geração de ruídos na área, pois quando o descarte é feito, o som que é emitido da caçamba é muito alto, o ambiente fica barulhento, o que pode ocasionar ou aumentar os riscos de acidentes na área do depósito.

**Foto 3** – Emissão de poeira causada pelo descarte dos resíduos no lixão.



Fonte: LIMA (2017).

Evidenciou-se também que os trabalhadores não utilizam todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), o que não deve acontecer, pois esses equipamentos são obrigatórios para a segurança dos mesmos. Em conversas informais com os trabalhadores, constatou-se que eles não usam nenhum tipo de fone para amenizar os ruídos, o que os deixam expostos a uma perturbação constante, devido aos sons da área, e ainda, as máscaras apropriadas e os óculos dificultam a respiração e a visibilidade no local.

#### **4.2.3 Acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente**

Os resíduos gerados pelos estabelecimentos de saúde necessitam de tratamento especial, devido ao seu grau de periculosidade, e apesar dos riscos eminentes, muitas vezes, os cuidados com esses tipos de resíduos não são tomados, e os mesmos acabam sendo descartados sem nenhum tratamento e depositados juntamente com o lixo comum.

Foi possível atestar, através do estudo de campo, e mediante conversas informais com os trabalhadores, que são eles os responsáveis pelo transporte dos resíduos hospitalares da cidade. São entregues a eles, sacolas com esses materiais, e garrafas com álcool para que os mesmos façam a queima.

Esse tipo de manejo com resíduos de saúde é impróprio, uma vez que pode provocar sérios danos à saúde, tanto para o pessoal que transporta, quanto para os catadores, isso porque

os resíduos da saúde apresentam: materiais cortantes, agulhas, remédios vencidos, seringas, recipientes contaminados, entre outros. Segundo os trabalhadores, esses materiais não são totalmente queimados, ficando no depósito, restos de materiais cortantes e agulhas de seringas usadas, podendo ocasionar riscos à saúde dos mesmos. Esse tipo de material deve receber uma destinação adequada, evitando assim qualquer tipo de acidente ao ser transportado.

#### **4.2.4 A geração de odores e gases provenientes do lixão à céu aberto**

Não é feito nenhum tipo de separação de resíduos na área do depósito, podendo ser encontrado, matéria orgânica em grande quantidade. A decomposição dessa matéria libera odores fortes e gases altamente tóxicos a saúde e ao meio ambiente.

Os moradores das proximidades do lixão sofrem com esse problema, o mau cheiro é disperso pelo vento e invadem as casas, ocasionado desconforto. Esse problema piora, ainda mais, na época das chuvas, pois as quantidades da liberação desses odores são elevadas.

Esses fortes odores e gases, produzidos pela decomposição da matéria orgânica, representam graves danos à saúde, já que podem conter substâncias tóxicas altamente nocivas. Para quem faz o manejo desses resíduos, os riscos são ainda maiores, principalmente por que os trabalhadores da área estudada não utilizam o EPI, e a exposição prolongada a esses gases pode ocasionar diversos problemas de saúde, configurando os mais comuns: dor de cabeça, tonturas, problemas respiratórios, irritação nasal, entre outros.

#### **4.2.5 A proliferação de vetores transmissores de doenças**

A quantidade de matéria orgânica encontrada na área de estudo é muito grande. Esses resíduos ficam expostos a céu aberto e acabam atraindo animais, que atuam como disseminadores de doenças.

O lixo oferece água, abrigo e principalmente alimento para o desenvolvimento dos mais diferentes tipos de animais. Eles são atraídos para o depósito e envolvem-no, entrando em contato com resíduos de diferentes origens, desde domiciliar aos de fontes especiais (comercial, radioativo, agrícolas e resíduos de serviços de saúde), sendo assim, podem ser contaminados por agentes causadores de doenças e servirem como disseminadores, causando sérios riscos à saúde pública, pois circulam livremente entre o depósito e a cidade.

Os resíduos do depósito se dissipam pelos arredores, devido ao vento e animais que carregam sacolas espalhando o lixo nas propriedades vizinhas. As criações de gado encontradas



no entorno acabam se alimentando com esses resíduos, algo que não deve acontecer, pois esses animais são criados para fins de comercialização e consumo, o que causa a possível aquisição de algum tipo de bactéria, e provocar patologias às pessoas que os consumirem.

**Foto 4** – Criação de gado no entorno do lixão.



Fonte: LIMA (2017).

Durante a pesquisa de campo pode-se constatar a presença de urubus, cachorros, gatos, jumentos, insetos e vacas, que circulam livremente entre o depósito e a cidade.

#### **4.2.6 A contaminação das águas subterrâneas e/ou superficiais**

No lixão da referida cidade, foi observado uma grande quantidade de matéria orgânica como já mencionado. Quando ocorre o processo de decomposição dessa matéria acontece à liberação de líquidos que se misturam com materiais não orgânicos, absorvendo suas substâncias químicas tóxicas. Esse líquido é denominado chorume, o qual escorre através do lixo e deposita-se no solo, contaminando-o. Nesse caso, pode ocorrer também a infiltração, o que vem a contaminar as águas subterrâneas. No período das chuvas, esse problema sofre um grande agravante, pois o chorume é levado através do processo de lixiviação para rios, lagos ou lagoas nas proximidades do lixão e acaba por poluí-los.

Os resíduos são depositados no lixão da cidade, sem nenhuma preparação prévia do solo, o chorume escorre livre pela área que não recebe tratamento algum. Essa prática é extremamente perigosa para o meio ambiente, e apesar de não ter sido possível a realização de

exames bactericidas, com amostras das águas do entorno do lixão, sabe-se, com base na bibliografia analisada para a realização deste trabalho, que o chorume é tóxico e que as consequências do seu mau gerenciamento são catastróficas.

#### **4.2.7 A queima à céu aberto gerando fuligem e gases irritantes**

Uma prática ainda comum no Brasil é a queima dos resíduos sólidos, é como se as pessoas considerassem que essa ação simplesmente fizesse o lixo sumir, contudo, a prática é errada e altamente danosa ao meio ambiente e a saúde pública.

Quando há queima de resíduos a céu aberto, a fumaça produzida é altamente nociva, pois são encontrados no lixo vários tipos de objetos tóxicos, que liberam essas toxinas no ar com a combustão. Esses gases afetam, não só o ambiente onde é ateado fogo, como pode alcançar áreas afastadas, pois se dissipam e são levadas pelo vento por quilômetros ao seu redor.

Com o estudo de campo pô de-se constatar que essa prática ainda é usada na referida cidade. O lixo na área é acumulado durante todo o ano e queimado no período chuvoso, segundo os funcionários responsáveis pelo transporte dos resíduos, não é realizada a queima constante, pois o fogo espalhasse nas propriedades vizinhas ao depósito causando grandes prejuízos aos proprietários. Após a queima os resíduos são amontoados com um trator, liberando espaço para que mais resíduos sejam depositados no local, como pode ser observado na foto abaixo.

**Foto 5** – Resíduos mais antigos que já foram queimados



Fonte: LIMA (2017).

A queima de materiais em depósitos de lixo é uma prática altamente danosa, pois a fumaça que é emitida pela queima contém as mais diversas substâncias tóxicas, devido aos diferentes tipos de elementos encontrados na área. Essa fumaça é dispersa no local e levada pelo vento por quilômetros, poluindo o ar.

O meio ambiente sofre impactos severos com essa prática, pois os poluentes disseminados pelo ar influenciam no desenvolvimento da flora, como também a fumaça dificulta a passagem dos raios do sol, essenciais para a realização da fotossíntese.

O solo também tem consequências, as partículas que são liberadas durante a combustão dos materiais podem inibir o desenvolvimento da vegetação na área, e conseqüentemente, a fauna também é prejudicada, já que sofre danos, como a perda do habitat, da alimentação e até mesmo da vida.

A saúde pública é afetada, os moradores do entorno padecem, pois quando é praticado o ateamento de fogo, a fumaça atinge as casas, infiltrando-as com o cheiro forte. A exposição prolongada à fumaça e suas substâncias tóxicas, advindas da combustão dos materiais, provocam prejuízos à saúde da população, como: irritação nos olhos, rouquidão, tosse, falta de ar, enjoos, dores na cabeça, asfixia, dentre outras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto nesta pesquisa, pode-se afirmar que um dos principais problemas ambientais a serem enfrentados pela sociedade contemporânea resultam do mau gerenciamento dos resíduos sólidos. O crescimento populacional aliado ao modo de vida consumista, acarretou danos ao meio ambiente e a sociedade.

São consumidos diariamente toneladas de produtos industrializados, facilmente descartáveis, e o modo de gerenciar tais resíduos necessitam de um conjunto de articulações, que devem ter por base critérios sanitários e ambientais, mas isto não acontece, e o lixo produzido é descartado em terrenos supostamente abandonados, sem ser antes submetido a algum tipo de separação ou tratamento adequado, causando assim, consequências catastróficas.

Sabe-se que no Brasil já foram sancionadas leis destinadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos. A PNRS, que foi instituída pela lei 12.305/2010, prevê no seu art.15, inciso V, a irradiação e recuperação dos lixões no Brasil até o ano de 2014, propondo uma prática de hábitos sustentáveis, e a diminuição dos impactos ambientais. Entretanto, apesar desta lei está sancionada, são muitas as cidades que utilizam lixões como alternativas para o descarte de resíduos, como é o caso da referida cidade.

Para que essas leis sejam cumpridas é necessário que o Estado, município e sociedade, estejam dispostos a agir de forma integrada, investindo na redução, reutilização, reciclagem, tratamento e deposição adequada de resíduos, visando assim, a sustentabilidade.

Para a diminuição dos impactos ambientais negativos, na área de estudo, faz-se necessário a tomada de um conjunto de etapas que contemple desde a produção até o descarte dos resíduos sólidos, portanto, o presente trabalho monográfico propõe algumas alternativas para atenuação dos impactos identificados na área, sendo elas:

➤ Redução e reutilização dos materiais descartados.

Para a diminuição dos resíduos descartados, faz-se necessário que a sociedade reveja seu comportamento, começando com pequenas ações, como: reduzir o consumo dos materiais descartáveis, aprender a reutilizá-los, pois essas atitudes são de fundamental importância para redução de resíduos no depósito.

➤ Promover o espalhamento, cobertura e compactação diária dos resíduos na área.

A cobertura de materiais na área iria impedir que estes fiquem expostos durante um grande período de tempo, diminuindo assim, os odores fétidos e a presença de animais

transmissores de doenças, como também evitaria que os resíduos mais leves fossem dispersos pelo vento, tornando-se uma paisagem menos degradada.

➤ Distribuição de Equipamentos de Proteção Individual.

As consequências da contaminação para quem trabalha com resíduos sólidos são imensuráveis, por isso, faz-se necessário à distribuição de equipamentos de proteção aos trabalhadores responsáveis pela coleta e transporte de resíduos. Essa prática configura a minimização dos riscos de acidentes, evitando, consideravelmente eventuais problemas de saúde.

➤ Realizar o acondicionamento correto dos resíduos de saúde.

Esses tipos de resíduos necessitam de um descarte especial e seguro, pois representam sérios riscos à saúde e ao meio ambiente. O manejo adequado para esse tipo de lixo é a incineração, pois previne possíveis danos e acidentes dos que trabalham com o armazenamento, transporte e destinação final.

➤ Tratamento de líquidos.

O processo de tratamento do chorume requer um alto nível de complexidade e gera custos altos, devido a necessidade de construção de uma camada impermeável no solo, para evitar o vazamento de material líquido. Esse manejo torna-se indispensável para a saúde do meio ambiente, uma vez que evita a contaminação do solo e das águas (superficiais e subterrâneas).

➤ Reciclagem.

O processo de reciclagem significa transformar objetos usados em produtos novos para o consumo. Esses materiais devem ser coletados de forma seletiva (plástico, vidro, metal, papel, radioativo e resíduos orgânicos), e depois destinados a locais, onde os mesmos poderiam ser reaproveitados ou descartados corretamente.

Essas ações atenuantes necessitam de tempo e custos para serem colocadas em prática, mas, a atual situação do descarte do lixo exige que olhemos com cautela para o meio ambiente. A cada dia que passa o lixo da cidade está aumentando de forma desordenada, e se torna cada vez mais evidente, os impactos na área e entorno.

Nesse contexto, faz-se necessário que o poder público tome as devidas providências, para que o cumprimento à lei seja de fato uma prática, podendo ser desenvolvidos projetos e palestras com temas sobre sustentabilidade nas escolas, para a conscientização da população.

Por fim, pretende-se que este trabalho monográfico possa servir de estímulo para que sejam feitas melhorias no manejo dos resíduos da referida cidade, e que os moradores venham a se sensibilizarem e façam sua parte, através de ações conjuntas com o município, para que este possa desenvolver relações mais harmoniosas entre homem/natureza.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004** – Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/61140879/NBR-8419-NB-843-Apresentacao-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-de-Residuos-Solidos-Urbanos>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**: 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

ARAÚJO, Beranger Arnaldo; BRASIL. Governo do Estado da Paraíba. Secretária do Estado de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT). Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba. Ed **A União**. João Pessoa, 2015.

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política nacional de resíduos sólidos**[recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81). Disponível em: <[fd.com.br/catadores/pdf/politica\\_residuos\\_solidos.pdf](http://fd.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O Lugar no/do mundo**. São Paulo: Labur Edições, 2007.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - 2002. **Resolução Conama nº306**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>>. Acesso em: 10 de julho de 2017.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - 2005. **Resolução Conama nº 358**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

CARREIRO, Caruso. **Caruso Ambiental - Engenharia e Sustentabilidade Ltda. – ME, 2017**. Disponível em: <<http://carusoambiental.com.br/site/lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/#.WTVj1vnyvIU>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

COSTA, Maria de Fátima. **O lixão de Posse-GO: impactos ambientais e a questão do lixo**. 39 f., il. Monografia (Licenciatura em Geografia) —Universidade de Brasília, Posse-GO, 2013. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7523/1/2013\\_MariadeFatimaCosta.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7523/1/2013_MariadeFatimaCosta.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2017.

FERREIRA, Djanilson. **Debate Teórico sobre os Resíduos Sólidos Urbanos: uma Interpretação Geográfica**. Monografia, Campina Grande –PB. CEDUC/UEPB, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, Pólita; PINHEIRO, Jorge; **Lixão X Aterro**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/content/view/144/251/>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

GOOGLE. **Imagem do Google Earth**, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [online]. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2513307>> Acesso em: 08 abr. 2017.

LEONARD, Annie. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. Sindicato Nacional dos Editores de Livro - Rio de Janeiro, 2011.

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acessado em: 08 de abril de 2017.

MARQUES, Maxsuela Pereira. **Impactos Ambientais Decorrentes da Disposição Final dos Resíduos Sólidos no “Aterro Sanitário” do Município de Cajazeiras**. Universidade Federal de Campina Grande. Cajazeiras, 2014.

MONTEIRO, José Henrique Penido; et al.; **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed, São Paulo: Atlas, 2003.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. – 2ª Ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL: 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

ROVERSI, Clério André. **Destinação dos resíduos sólidos no meio rural**. 2013. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4600/1/MD\\_GAMUNI\\_2014\\_2\\_77.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4600/1/MD_GAMUNI_2014_2_77.pdf)>. Acesso em: 08 abr. 2017.

SANCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação do impacto ambiental: conceitos e métodos** –São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço** – Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**: Oficina de textos. 2004.



SANTOS, Milton. **Por uma outra Globalização- Do Pensamento Único à Consciência Universal**. São Paulo: Record, 2000.

SISNAMA – SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/sistema-nacional-do-meio-ambiente>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

SOUSA, C. O. M. **A Política Nacional dos Resíduos Sólidos: Avanços e Desafios. Monografia.** (Pós-Graduação Lato Sensu) – Faculdade de Direito da Fundação Armando Álvares Penteado. São Paulo, 100p. 2012. Apud: ABRELPE. **Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2015. Disponível em: <[www.abrelpe.org.br/arquivos/pub\\_estudofinal\\_2015.pdf](http://www.abrelpe.org.br/arquivos/pub_estudofinal_2015.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2017.

SNVS – SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/snvs-o-sistema-nacional-de-vigilancia-sanitaria-brasil/>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

SUASA – SISTEMA UNIFICADO DE ATENÇÃO SANIDADE AGROPECUARIA. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/o-suasa-sistema-unificado-de-atencao-sanidade-agropecuaria/>>. Acesso em: 25 ago. 2017.