



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA - UNAGEO
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

FERNANDO DE SOUSA GONCALVES

IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DO DESCARTE FINAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS - PB

CAJAZEIRAS

2015

FERNANDO DE SOUSA GONÇALVES

IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DO DESCARTE FINAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado
em Geografia pela Universidade Federal de Campina
Grande – UFCG.

Orientador: Prof. Msc. Marcos Assis Pereira de Souza

CAJAZEIRAS - PB

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Denize Santos Saraiva - Bibliotecária CRB/15-1096
Cajazeiras - Paraíba

G635i Gonçalves, Fernando de Sousa
Impactos Ambientais Resultantes do Descarte Final dos
Resíduos Sólidos no Lixão do Município de São José de
Piranhas - PB. / Fernando de Sousa Gonçalves. - Cajazeiras:
UFCG, 2015.

58f. : il.

Bibliografia.

Orientador (a): Prof^ª. Msc. Marcos Assis Pereira de Souza.
Monografia (Graduação) – UFCG.

1. Resíduos Sólidos - Gestão. 2. Meio Ambiente. 3. São José de
Piranhas - Paraíba. 4. Lixo. 5. Impacto Ambiental. I. Souza,
Marcos Assis Pereira de. II. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU – 628.312.1

FERNANDO DE SOUSA GONCALVES

IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DO DESCARTE FINAL DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial
para a obtenção do título de Licenciado em Geografia pela
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Cajazeiras, ____ de _____ de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Msc. Marcos Assis Pereira de Souza – Orientador

Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão - Examinador

Msc. Henaldo Moraes Gomes - Examinador

Aprovado em: ____/____/____

Nota:_____

Dedico esta pesquisa aos meus pais, Francisco e Maria Senhora pelo apoio e incentivo no decorrer de minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Existem momentos na vida em que é de suma importância poder contar com o apoio e ajuda de algumas pessoas.

Para a realização deste trabalho, pude contar com várias. E a essas pessoas prestarei através de poucas palavras os mais sinceros agradecimentos:

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar e ajudar a superar os momentos mais difíceis encontrados nos caminhos da vida;

Ao professor orientador Ms. Marcos Assis Pereira de Souza, pelos seus conhecimentos, atenção e boa vontade para com este graduando;

A minha família que sempre acreditou no meu potencial durante a longa e complexa jornada do conhecimento;

Aos meus amigos mais próximos durante todo curso, Marcos Antonio, Lucas, Jaiza, Joaquim, Valcilene, Gildazio, Cristiane, pelos momentos de apoio e sugestão durante a idealização deste trabalho, além dos momentos de descontração;

Aos demais colegas do curso de Geografia 2010.2, que de outras formas contribuíram para a efetivação da pesquisa;

Aos Professores do CFP pelos conhecimentos adquiridos por intermédios destes durante os quatro anos de curso;

Enfim, agradeço a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para a concretização da presente pesquisa;

RESUMO

A produção crescente dos resíduos sólidos é uma realidade que assombra nossa sociedade, estes podem causar riscos ao equilíbrio ambiental e a saúde pública quando depositados em locais inadequados e sem qualquer tipo de segregação. O presente trabalho tem como objetivo identificar os principais impactos ambientais resultantes do descarte indiscriminado dos resíduos sólidos no lixão municipal de São José de Piranhas-PB. A metodologia tem por base o levantamento bibliográfico, pesquisa descritiva, visitas a campo, e por último a identificação e análises dos impactos encontrados na área objeto de estudo. Durante a idealização da pesquisa foram identificados no lixão municipal de São José de Piranhas-PB os seguintes impactos: Alteração da paisagem, Proliferação de vetores transmissores de doenças, Acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente, Geração de gases e odores (Decomposição do lixo), Geração de poeira, material particulado e ruído (Pelos equipamentos fixos e móveis), Remoção/Degradação de cobertura vegetal (Área de disposição), Queima de resíduos a céu aberto, gerando fuligem e gases irritantes. De acordo com os resultados, verificou-se que os elementos mais prejudicados foram o solo, a fauna, flora, paisagem e o meio antrópico. Os resultados da pesquisa demonstram que medidas por parte dos gestores municipais devem ser adotadas (Aterro Sanitário, Reciclagem, Compostagem), técnicas elaboradas com o intuito de proporcionar um gerenciamento eficiente dos resíduos, minimizando desta forma os danos causados.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Gestão de Resíduos Sólidos. Impacto Ambiental. Lixão de São José de Piranhas.

LISTA DE MAPA E FIGURAS

Mapa 1 - Mapa de localização do Município de São José de Piranhas - PB.....	39
Figura 1 - Esquema de um aterro sanitário.....	20
Figura 2 - Esquema de um lixão.....	21
Figura 3 - Esquema de um incinerador.....	23
Figura 4 - Esquema do processo de reciclagem.	24
Figura 5 - Imagem de satélite da área que corresponde ao lixão municipal de São José de Piranhas - PB	40

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Degradação estética da paisagem no lixão do Município de São José de Piranhas-PB	41
Fotografia 2 - Resíduos Sólidos espalhados em áreas vizinhas ao lixão.....	42
Fotografia 3 - Animais transitando pelo lixão do Município de São José de Piranhas - PB	43
Fotografia 4 - Resíduos de origem hospitalar misturado com outros tipos de lixo.....	45
Fotografia 5 - Catadores de recicláveis presentes no lixão	46
Fotografia 6 - Barraco improvisado por catadores de recicláveis.	47
Fotografia 7 - Emissão de poeira e ruídos causada pelo descarte dos resíduos no lixão.....	48
Fotografia 8 - Retirada da vegetação objetivando expandir a área do lixão.....	50
Fotografia 9 - Erosão provocada pela retirada da cobertura vegetal.	51
Fotografia 10 - Vestígios de resíduos sólidos incinerados a céu aberto no lixão.....	51

LISTA DE SIGLAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	14
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1.1 Meio Ambiente e os Impactos Ambientais	14
2.1.2 Definição e Classificação dos Resíduos Sólidos	16
2.1.3 Sistemas de Deposição Final dos Resíduos	19
2.1.3.1 Aterros Sanitários	19
2.1.3.2 Lixões	21
2.1.3.3 Incinerador.....	22
2.1.3.4 Reciclagem	24
2.2 METODOLOGIA.....	25
2.2.1- Pesquisas Bibliográficas	26
2.2.2- Pesquisas de Documentos	26
2.2.3- Pesquisas de Campo	27
3 OS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS	28
3.1 ALTERAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA PAISAGEM.....	29
3.2 GERAÇÃO DE GASES E ODORES (DECOMPOSIÇÃO DO LIXO, SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES)	29
3.3 REMOÇÃO/DEGRADAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL (ÁREA DE DISPOSIÇÃO, ÁREA DE EMPRÉSTIMO/DESCARTE DO SOLO)	30
3.4 PROLIFERAÇÃO DE VETORES TRANSMISSORES DE DOENÇA.....	31
3.5 QUEIMA DE RESÍDUOS A CEÚ ABERTO, GERANDO FULIGEM E GASES IRRITANTES.....	32
3.6 GERAÇÃO DE POEIRA, MATERIAL PARTICULADO E RUÍDO (PELOS EQUIPAMENTOS FIXOS E MOVEIS)	33
3.7 POLUIÇÃO DO SOLO COM ÓLEOS E GRAXAS	34
3.8 DEPRECIAÇÃO DE IMÓVEIS LINDEIROS	34
3.9 ACIDENTES OCUPACIONAIS COM RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NÃO ACONDICIONADOS ADEQUADAMENTE	35
3.10 POLUIÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ÁGUAS RESIDUÁRIAS)	36

4 OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DO “LIXÃO” NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS-PB	38
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	38
4.1.1 Perímetro Correspondente ao Lixão.....	39
4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA ÁREA DE ESTUDO	41
4.2.1 Alteração da Paisagem	41
4.2.2 Proliferação de Vetores Transmissores de Doenças	43
4.2.3 Acidentes Ocupacionais com Resíduos de Serviços de Saúde não Acondicionados Adequadamente	44
4.2.4 Geração de Gases e Odores (Decomposição do lixo).....	46
4.2.5 Geração de Poeira, Material Particulado e Ruído (Pelos Equipamentos Fixos e Moveis).....	47
4.2.6 Remoção/Degradação de Cobertura Vegetal (Área de Disposição).....	49
4.2.7 Queima de Resíduos a Céu Aberto, Gerando Fuligem e Gases Irritantes	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	53
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente apresenta grande valor e importância na vida do ser humano. Há muito tempo o homem retira recursos naturais no qual são transformados em ferramentas fundamentais para sua sobrevivência. No entanto com o passar das décadas e o avanço da sociedade, os limites impostos pela natureza são ultrapassados, passando este a não mais respeitar o meio ambiente, efetuando a degradação deste.

Diversos impactos podem ser analisados no planeta Terra em razão das atividades humanas: poluição, assoreamento, desmatamento, etc. Esses impactos atingem diretamente os elementos bióticos¹ e abióticos² que constituem um determinado ecossistema modificando sua dinâmica de funcionamento. Nesta perspectiva um enorme problema enfrentado pelo meio ambiente fica por conta da grande e desordenada produção de resíduos sólidos, uma vez que o “lixo” ainda apresenta-se como um vilão para as cidades, principalmente pela quantidade produzida diariamente.

O tema resíduos sólidos, principalmente após a revolução industrial e o surgimento de novas tecnologias vem despertando bastante atenção dos estudiosos, tornando-se assim centro de grandes discussões no que diz respeito a sua problemática. Os resíduos sólidos são materiais indesejáveis pelo homem por sua grande facilidade de aumento, em outras palavras, o “lixo” como popularmente é chamado, uma vez manejado inadequadamente pode atingir diferentes ambientes. Desta forma, a crescente produção dos resíduos sólidos em diferentes espaços obedecerá à dinâmica de desenvolvimento que apresenta cada local, uma vez que cidades desenvolvidas economicamente tendem a consumir com maior intensidade.

Outro fator que contribui para uma maior geração de resíduos é a escala de produção dos bens, sendo que atualmente a maior concentração industrial é focada na produção de bens não duráveis apresentando curto tempo de uso, onde muitas das vezes a sua manutenção é mais caro que o produto novo. Quanto ao aumento populacional, esta é uma questão muito relativa, pois duas populações podem ocupar espaços iguais, porém as suas formas e dinâmicas de produção nestes ambientes serão distintas.

Essa realidade tem provocado inquietações em diversos países, sejam estes desenvolvidos ou subdesenvolvidos, onde os que fazem parte do terceiro mundo enfrentam sérios problemas quanto ao gerenciamento do lixo. No Brasil não é diferente, técnicas de

¹ Todos os elementos causados pelos organismos em um ecossistema que condicionam as populações que o formam.

² Todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, o vento, etc.

manejo são desenvolvidas como, por exemplo, aterros sanitários, incineração, compostagem, porém esta realidade não atinge os municípios mais pobres, ficando a população a mercê de políticas públicas que na maior parte das vezes não saem do papel.

O presente trabalho surge da necessidade de propiciar novas ideias no quesito manejo do lixo, tendo como tema “Impactos Ambientais decorrentes do Descarte de Resíduos Sólidos no Lixão Municipal de São José de Piranhas - PB”. O objetivo geral da pesquisa é analisar os impactos ambientais encontrados no lixão municipal da cidade de São José de Piranhas - PB, descrevendo e associando os diferentes impactos encontrados na área que corresponde ao perímetro do lixão. Busca-se ainda identificar as consequências que atingem a área de estudo e suas adjacências.

Neste contexto os resultados finais obtidos através da pesquisa têm por finalidade contribuir para que novas ações públicas possam ser adotadas quanto a implementação de técnicas menos impactantes para o descarte final de resíduos sólidos (Aterros Sanitários, Compostagem, Reciclagem), visando contribuir para melhorar a qualidade ambiental urbana, de modo que a população se beneficie na medida em que novas medidas de deposição do lixo sejam adotadas.

Além disso, as informações obtidas podem ser utilizadas como embasamento teórico para efetivação de novas pesquisas na área em questão, apresentando assim grande relevância ambiental e social, uma vez que o problema é visto e analisado de maneira crítica e reflexiva, possibilitando um maior aprofundamento na temática trabalhada.

Buscando alcançar os objetivos acima citado produziu-se uma abordagem teórico-metodológico, em outras palavras, uma literatura no que diz respeito a temática trabalhada, onde são discutidos conceitos de vários autores renomados na área de pesquisa. Foram abordados ao longo do referencial teórico os conceitos de meio ambiente, impacto ambiental, degradação ambiental e resíduos sólidos.

Na sequência logo após o referencial teórico, foi idealizada várias visitas na área objeto de estudo, ou seja, o lixão municipal de São José de Piranhas - PB, onde foi possível coletar informações e identificar possíveis impactos ambientais a partir da observação *in loco*, muito importante durante um trabalho de pesquisa. Após a visita a campo, iniciou-se a pesquisa descritiva, analisando teoricamente de maneira detalhada os impactos encontrados durante a idealização do trabalho. Desta forma a pesquisa monográfica foi dividida em quatro capítulos.

O primeiro capítulo é composto pela introdução, onde buscamos de forma geral mostrar a relevância do trabalho em questão, os objetivos a serem alcançados e a justificativa

da atual pesquisa. A introdução ainda apresenta de maneira geral uma contextualização da interação existente entre homem e natureza.

O segundo capítulo é formado por referencial teórico-metodológico, que é a base teórica no que diz respeito aos conceitos utilizados no decorrer do trabalho. Dando continuidade ao capítulo, foram esquematizados os procedimentos metodológicos utilizados no estudo, possuindo como base as pesquisa de levantamento bibliográfico, a pesquisa descritiva e o estudo de campo.

No terceiro capítulo, buscamos enumerar os principais impactos ambientais negativos encontrados em um lixão. Para um maior enriquecimento teórico, utilizamos trabalhos de autores renomados e que conhecem sobre a temática dos resíduos sólidos, trabalhando cada impacto por eles citados.

No quarto capítulo definido como “Os impactos ambientais no entorno do “lixão” no município de São José de Piranhas - PB”, buscamos inicialmente produzir uma breve caracterização de localização da cidade de São José de Piranhas - PB, e posteriormente levantamos de maneira detalhada os principais impactos encontrados na área objeto de estudo.

Por último, apresentamos nas considerações finais, soluções para minimizar os impactos encontrados em lixões a céu aberto, propondo medidas mitigadoras que podem ser providenciadas pelas autoridades municipais, visando contribuir de forma positiva para amenizar a ação de alguns impactos encontrados na área de análise.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Meio Ambiente e os Impactos Ambientais

O conceito de meio ambiente é muito amplo, podendo assim variar de acordo com a área, ou seja, a definição de meio ambiente para um químico, historiador, geógrafo, físico pode diferenciar, onde muitos autores não apresentam uma definição com apenas um aspecto, mas sempre podemos ver diferentes visões de forma abrangente e diversificada.

O Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (2013), conceitua meio ambiente como: “Conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou a longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem”.

Segundo a Legislação Brasileira, (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, art. 3º, I), Meio Ambiente é “ Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Meio Ambiente para Cunha e Guerra (2010, p. 340), “o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal (inclusive o homem)”.

Para Silva (2004, p. 20) o conceito de meio ambiente é mais globalizante sendo:

abrangente de toda a natureza, o artificial e original, bem como os bens culturais correlatos, compreendendo, portanto, o solo, a água, o ar, a flora, as belezas naturais, o patrimônio histórico, artístico, turístico, paisagístico, arquitetônico e que envolve qualquer relação humana.

Entende-se a partir dos diferentes conceitos que meio ambiente pode ser visto como toda e qualquer relação existente entre os elementos no geral sejam eles físicos, químicos ou biológicos, originando assim uma dinâmica interativa no espaço em que vivemos. Em outras palavras o meio ambiente compreende a localidade em que o ser humano nasce e desenvolve a sua vida em interação com os elementos da natureza, seja ele no meio natural ou artificial que o mesmo planeja, cria e modifica a todo tempo.

Deste modo o meio ambiente está presente na vida do homem desde o seu surgimento, fato é que por muito tempo o ser humano ver a natureza como um produto, apropriando-se dos seus recursos outrora para a sua sobrevivência, porem, com o avanço tecnológico e a necessidade de produção e consumo obrigam a retirada de bens natural cada vez mais

desordenada. Verdade é que o homem forja sua própria autofagia, ou seja, trazendo para si graves impactos ambientais no meio em que vive.

Reflexo da apropriação do homem sobre o meio em que nasce e desenvolve-se pode ser visto de varias maneiras, mas os impactos sobre o meio ambiente é que nos últimos anos ganham bastante atenção e desencadeia discussões.

Impacto Ambiental é citado por Moreira (1992, apud SANCHEZ, 2008, p. 28), como “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana”. Entende-se então que impacto ambiental só vai existir na medida em que existe a influencia antrópica, ou seja, a modificação causada pela ação humana, não podendo assim considerar fenômenos naturais destrutivos como terremotos, tempestades e vulcões como impacto ambiental.

Pode-se associar impacto ambiental a efeitos induzidos pela ação humana, atingindo assim todo um ecossistema (WESTMAN, 1985 apud SANCHEZ, 2008, p. 28). Deste modo o impacto ambiental ocorre devido às transformações causadas pelo homem sobre a natureza, podendo ser positivos e negativos que vai variar de acordo com sua intensidade.

Para Wathern (1988, apud SANCHEZ, 2008, p. 28) Impacto Ambiental é: “Mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada”.

De acordo com todos os conceitos, podemos definir impacto ambiental como modificações realizadas pelo homem sobre o meio ambiente, originando assim transformações que proporcionara danos irreversíveis, condicionando para que se inicie um distúrbio, ou seja, um desequilíbrio ecológico.

A definição de Sánchez (2008, p. 27) “[...] degradação ambiental corresponde a impacto ambiental negativo”. Podemos verificar no meio ambiente, diferentes modos de degradação que estão presentes em nossa vida diariamente, como por exemplo, queimadas, desmatamentos, poluição dos rios, sendo que a produção de resíduos sólidos urbanos é preocupante na medida em que técnicas adequadas muitas das vezes não são utilizadas, e quando praticadas de maneira incorreta, passando a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos aos ecossistemas e a saúde humana, em virtude das novas tecnologias incorporadas ao cotidiano.

2.1.2 Definição e Classificação dos Resíduos Sólidos

A origem e constituição dos resíduos sólidos estão vinculadas a diferentes fatores, Lima (2004, p. 11), cita que “[...] Variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes, variações na economia, etc.” Deste modo um fato curioso surge que ao mesmo tempo em que a produção do lixo aparece como um indicador de desenvolvimento de um povo, é que a população esta consumindo mais, ou seja, o seu povo esta se desenvolvendo.

Segundo Mucelin e Bellini (2008) “É inevitável a geração de lixo nas cidades devido à cultura do consumo”. A produção dos resíduos sólidos urbanos surge da necessidade de consumo por parte da população, ou seja, o simples fato de adquirir e possuir um determinado produto desperta a satisfação das pessoas, de modo que o produto será uma espécie de amuleto para quem adquire, fato este que é visível em nossa atual sociedade.

Sewell (1978, p. 216) caracteriza resíduos sólidos como:

materiais indesejados pelo homem que não podem fluir diretamente para os rios ou se elevar imediatamente para o ar. São o resíduo não - líquido, não-gasoso, da nossa manufatura, construção, preparo de alimentos, recreação, agricultura e outras atividades que usam os materiais e então deles se descartam. Estão incluídos jornais velhos, garrafas de vidro, latas metálicas, copos de papel, garrafas plásticas, automóveis abandonados, entulho de demolição, escoria de minas, animais mortos, fuligem, lodo desidratado de esgotos e o lixo de nossas mesas de refeição. [...].

Sendo assim os resíduos sólidos urbanos são materiais indesejáveis pelo homem, e que apresentam grande facilidade de se espalhar, pelo fato de tudo que o homem produz seja, garrafas, latas, entulhos, entre outros, um dia tornará lixo, e que poderá atingir diferentes ambientes.

Jardim e Wells (1995, p. 23) definem lixo como “[...] os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis”. Deste modo entende-se o lixo como resultado da atividade humana, sendo que o homem é o único e grande produtor dos resíduos sólidos.

Ferreira (1999) deixa clara a diferença entre lixo e entulho, “lixo é aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho, tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor”. Os resíduos sólidos na concepção do autor aparecem como tudo aquilo que se descarta e joga-se fora, sendo que, muito do lixo produzido em casa pode ser re-utilizado.

Os resíduos sólidos podem ser encarados como materiais originados da atividade humana, e que pode se espalhar rapidamente para diferentes locais, onde em países pobres o

lixo é encarado como um problema gravíssimo devido a ausência de técnicas adequadas ao seu tratamento. O lixo pode ter diferentes categorias, como domésticos, industriais, comercial, agrícola, nuclear e hospitalar. De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001), podemos classificar em cinco ambientes quanto locais de produção do lixo, que são estes:

- **Lixo Doméstico:** São dejetos produzidos na rotina diária domiciliar das pessoas em suas residências, podendo variar desde, uma garrafa pet, jornal, embalagens, produtos deteriorados, entre outra serie de descartáveis que podemos encontrar na esfera que corresponde a uma casa, apartamento ou condomínio.
- **Lixo Comercial:** São os resíduos originados como consequência da atividade comercial, estes podem variar conforme as técnicas comerciais desenvolvida em uma determinada localidade.
- **Lixo Público:** São os resíduos encontrados em espaços públicos, em sua maioria proveniente do descarte irregular por parte da população, como por exemplo, entulhos, embalagens, alimentos, papeis. Encontramos também em ambientes públicos materiais originados da ação natural, como: galhos de arvores, folhas, que de certa forma colaboram para a alteração da paisagem.
- **Lixo Doméstico Especial:** Corresponde a materiais que são produzidos no espaço domiciliar, porem, que apresentam um maior grau de toxicidade e periculosidade. São exemplos de lixo doméstico especiais as pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.
- **Lixo de Fontes Especiais:** São os resíduos que em razão de suas características de composição química e físicas, requerem atenção especial quanto ao seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e descarte final. Dentro desta esfera podemos encontrar o lixo industrial, radioativo, lixo de portos e aeroporto, de origem agrícola e os resíduos dos serviços de saúde.

Neste contexto, percebemos que os resíduos sólidos podem apresentar origens e aspectos quanto a sua estrutura física e química que podem variar de acordo com o ambiente onde este foi produzido. Outro fator que esta inserido de forma intrínseca neste paradigma, são as condições social e econômica desenvolvida por uma determinada população, que vai definir a dinâmica da produção e do consumo da localidade. Sendo assim deve-se manejar os dejetos de acordo com o seu grau de perigo, até conseguir alcançar o seu destino final de tratamento.

Os resíduos sólidos recebem diferentes classificações, segundo a NBR 10.004/4:

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto a saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Sendo assim a classificação dos resíduos sólidos visam uma estratégia que consiga viabilizar o tratamento destes, originando uma maior eficácia quanto ao gerenciamento. Proporciona a real informação acerca do grau de perigo que envolve cada tipo de lixo produzido.

De acordo com a NBR 10.004/04 os resíduos podem ser classificados na seguinte classe:

- **CLASSE I:** São os resíduos perigosos, aqueles que apresentam risco a integridade da saúde pública e o meio ambiente, podendo ocasionar mortes, doenças, entre outros mais impactos ambientais negativos, devido ao alto nível de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade que estes apresentam.
- **CLASSE II:** São os resíduos não perigosos, podendo ser divididos em duas classes:
 - **Classe II A – Não Inertes:** apresentam pequenos riscos a saúde pública e ao meio ambiente, devido as suas propriedades químicas e características físicas tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - **Classe II B – Inertes:** Não apresentam riscos ao meio ambiente, são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos ao contato com a água destilada ou desionizada a temperatura ambiente, suas propriedades não alteram as características químicas de Ph, turbidez, sabor, cor, mantendo assim um aspecto padrão de potabilidade da água permanecendo desta maneira sem atividade.

A classificação dos resíduos sólidos é importante na análise das características peculiares que cada tipo de lixo apresenta, colaborando para um melhor gerenciamento e tratamento deste material, desde a coleta, transporte e o descarte final. É de suma importância salientar que estas etapas citadas anteriormente devem obedecer às características de cada dejetos, fato que na maior parte das vezes não é cumprido.

As técnicas de deposição final dos resíduos sólidos podem ser diversificadas, porem uma vez manejada inadequadamente traz graves complicações para o meio ambiente. Podemos citar como exemplos de locais de destinação final do lixo, os aterros sanitários, os incineradores, lixões, a compostagem “adubação”, e a técnica da reciclagem que é a mais viável ecologicamente.

2.1.3 Sistemas de Deposição Final dos Resíduos

2.1.3.1 Aterros Sanitários

Segundo Sewell (1978, p. 249), “Aterro sanitário é o enterro controlado dos resíduos debaixo de terra compactada. [...]”. Para a NBR 8.419 (1992), define a técnica da seguinte forma:

os aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário.

Para a implantação de um aterro sanitário, uma série de exigências deve ser obedecida, ou seja, requisitos que amenizam os impactos sobre o meio ambiente, porém muitas das vezes estas normas estabelecidas são descumpridas pelos gestores municipais. Vejamos na figura (01) o esquema ilustrativo de um aterro sanitário.

Figura 1 - Esquema de um aterro sanitário

Aterro Sanitário



Fonte: <http://agenda21comperj.com.br/sites/localhost/files/lixaoxaterro3.jpg> (2015).

Observa-se na imagem que não existe a contaminação do lençol freático por conta de substâncias tóxicas, vale salientar que nos aterros sanitários quando operando de forma correta torna-se o meio mais eficaz de gerenciamento de resíduos.

Sewell (1978, p. 249), aponta alguns cuidados necessário que devem ser tomados durante a implementação e manutenção de um aterro, como por exemplo:

Para construir um aterro sanitário, deve-se usar uma área bem drenada, distante de qualquer massa d'água [...]. Os resíduos são compactados até uma profundidade de dois a dois metros e meio, sendo então cobertos diariamente com 15 centímetros de terra compactada. Concluído o aterro, é preciso cobri-lo com pelo menos meio metro de terra compactada [...].

Portanto os aterros sanitários torna-se o meio mais eficaz de destinação final dos resíduos, uma vez estes manejados corretamente, impossibilitam o infiltramento do chorume no solo e lençóis freáticos além de ocultar a degradação visual. No entanto, uma gama de problemas ambientais pode ser acarretada, uma vez que os aterros não obedecem ao padrão de um bom funcionamento.

Sewell (1978, p. 249), destaca sete problemas que dificultam a operação dos aterros sanitários, “cobertura e compactação do solo inadequadas, geração contínua de gás metano, recalque do terreno após o enchimento do aterro, locais inapropriados, controle inadequado do movimento dos resíduos, decréscimo do valor da terra, oportunidades para corrupção”.

2.1.3.2 Lixões

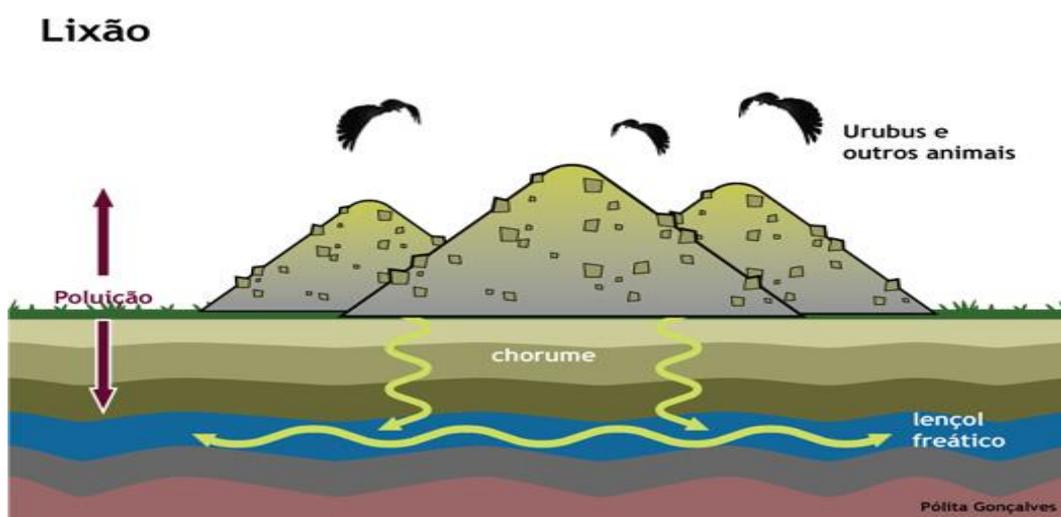
Os lixões podem ser definidos como o local da simples e rudimentar descarga dos resíduos sólidos sem nenhum tipo de tratamento ou cuidados especiais sobre o solo (POSSAMAI; et al, 2007). Nesta perspectiva não existem medidas que visem a proteção do meio ambiente juntamente com a saúde pública, trazendo consigo sérios impactos ambientais.

Para França e Ruaro, (2009, p. 3), os lixões se caracterizam como:

Trata-se do método mais utilizado, em que os resíduos sólidos são jogados em terrenos dentro e/ou fora das cidades, onde não existe separação dos resíduos sólidos, o acondicionamento é precário, tendo em vista que é despejado a céu aberto, contaminando o ambiente [...].

Como consequência, o despejo de resíduos a céu aberto podem ocasionar vetores de doenças (gatos, urubus, ratos, pombos) proporcionando um sério risco a saúde pública, além de propiciar danos ao meio natural, como por exemplo, poluição do solo e das fontes hídricas próximas dos lixões. Podemos elencar também, a queima do lixo, que acaba liberando grande quantidade de gases tóxicos na atmosfera. Vejamos na sequência a figura (02) que ilustra o funcionamento de um lixão.

Figura 2 - Esquema de um lixão



Fonte: <https://www.infoenem.com.br/wp-content/uploads/2015/10/lixao.png> (2015).

Vale salientar que o chorume produzido nos lixões, torna-se um dos principais elementos impactantes ao meio ambiente. Esse líquido que apresenta substâncias extremamente tóxicas e que é originado da decomposição orgânica, através do processo de

lixiviação ocasionado pelas águas das chuvas, pode atingir o subsolo de áreas que apresentam textura permeável, alcançando assim o lençol freático ou as águas superficiais (POSSAMAI; et al, 2007).

Outra problemática encontrada nos lixões abrange parte da população mais pobre do Brasil, que é justamente a coleta do lixo para a sobrevivência. Os catadores buscam em meio aos monturos de resíduos a sua fonte de renda diariamente, estando os mesmos expostos a condições adversas a adquirir doenças, ou algum tipo de acidente envolvendo material tóxico (MUCELLIN; BELINI, 2008).

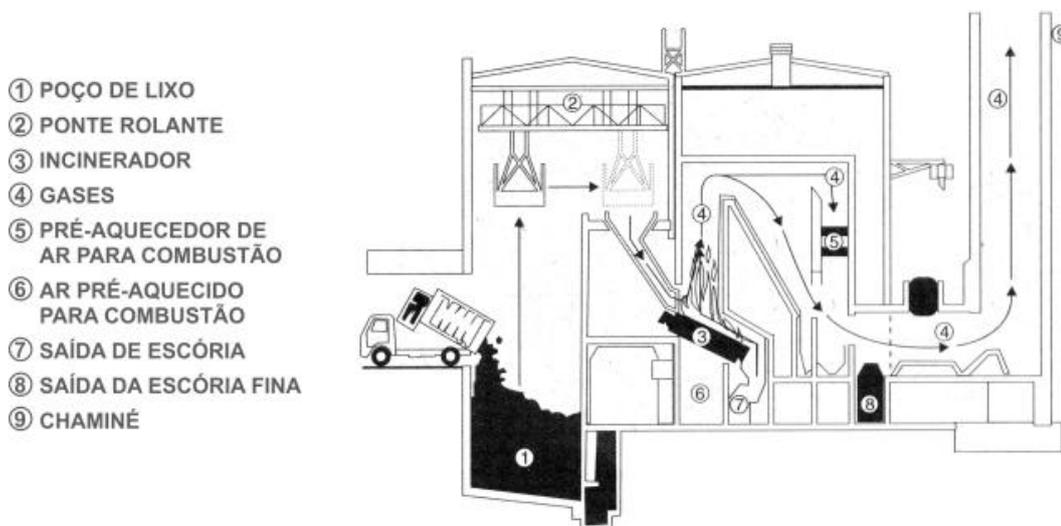
2.1.3.3 Incinerador

A técnica de incineração é muito contestada por parte dos estudiosos, devido a grande quantidade de toxinas derivadas dos compostos químicos que constituem os resíduos sólidos, e que são liberados em forma de gás na atmosfera. Este procedimento segundo França e Ruaro (2009, p. 3), consiste em:

Trata-se de uma queima do resíduo, transformando-o em cinzas. Tem sua utilização limitada, pois gera resíduos indesejáveis que devem ser controlados, além do elevado custo de operacionalização, no Brasil esta técnica de destinação final ainda é pouco difundida [...].

Desta forma a incineração utiliza alta temperatura de fornos para queimar os resíduos, este último que entra em total combustão. Esse procedimento garante a destruição de elementos químicos de alto nível de perigo presentes nos resíduos, além de diminuir a pressão do lixo exercida sobre outras técnicas de deposição final (lixão, aterro sanitário). Observe a seguir na figura (03), a ilustração de um incinerador.

Figura 3 - Esquema de um incinerador



Fonte: <http://www.culturaambientalnasescolas.com.br> (2015).

Morgado e Ferreira (2006, p. 7) ressaltam que:

Após a incineração, a parte sólida é tirada da grelha. A quantidade deste material sólido após o processo de incineração varia de 12 a 30% em massa (de 4 a 10% em volume) do material original e tem o aspecto de cinza, sendo um material totalmente esterilizado e apto para ser aterrado ou mesmo aplicado à construção civil (tijolos, capeamento de estradas, etc.), mas frequentemente este é levado para aterros sanitários (embora possa ser utilizado na construção de aterros).

Nesta perspectiva podem ser elencados pontos positivos e negativos acerca do uso dos incineradores. Sendo assim, são exemplos de aspectos positivos, a diminuição do volume e peso dos resíduos, além de prevenir o crescimento de bactérias causadoras de doenças presentes nos materiais orgânicos. Em contra partida, as desvantagens que o incinerador proporciona, é a grande quantidade variada de substância tóxica que são emitidas na atmosfera e os intensos ruídos sonoros, tornando-se uma séria ameaça para saúde das populações próximas do incinerador (GOUVEIA; PRADO, 2010).

Portanto existe de certa forma receio por parte dos gestores públicos quanto a adoção dos incineradores, pelos elementos citados anteriormente que são prejudiciais ao meio ambiente e o alto custo de manutenção dos mesmos. Em países desenvolvidos este procedimento é utilizado com sucesso, devido a localização em ambiente adequado (usina de incineração) e utilizando-se da mão de obra qualificada.

2.1.3.4 Reciclagem

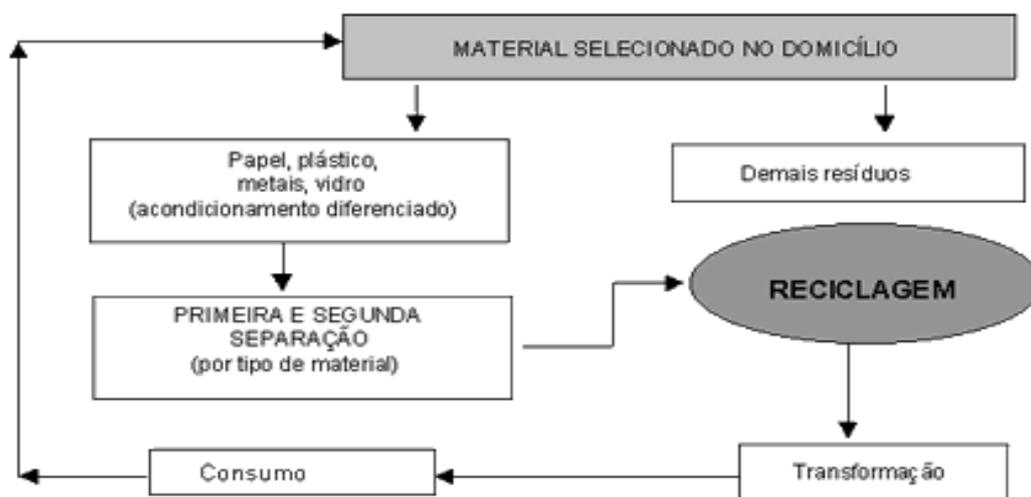
A reciclagem para Rodrigues e Cavinato (1997, p. 56), pode ser entendida como:

Reciclar significa transformar os restos descartados pelas residências, fábricas, lojas e escritórios em matéria-prima para a fabricação de outros produtos. Não importa se o papel está rasgado, a lata amassada ou a garrafa quebrada. Ao final, tudo vai ser dissolvido e preparado para compor novos objetos e embalagens. [...].

Neste contexto a reciclagem é o processo que separa o lixo antes de seu destino final, almejando desta forma a reutilização de materiais descartados na produção de novos produtos. Contribui ainda na diminuição da massa dos resíduos, colaborando para aliviar a pressão exercida sobre lixões e aterros (FRANÇA; RUARO, 2009).

Esta técnica de reaproveitamento dos resíduos é vista com bons olhos pela sociedade e estudiosos, ou seja, a reciclagem tem papel importante na preservação do meio ambiente, pois além transformar materiais que não teriam nenhuma utilidade, contribui ainda para a conservação dos recursos não renováveis, exigindo menos do meio ambiente. A figura (04), ilustra bem o processo de reciclagem, observem na sequencia.

Figura 4 - Esquema do processo de reciclagem.



Fonte: [http:// www.institutodopvc.org/reciclagem](http://www.institutodopvc.org/reciclagem) (2015).

Outro ponto positivo é a geração de mão de obra, Neves et al (2015) salienta que “ É na coleta seletiva que pessoas como catadores de lixo podem trabalhar separando o lixo reciclável e tendo um trabalho mais digno e conseqüentemente ajudando ao meio ambiente.

[...]”. Desta forma ao mesmo tempo em que o lixo é novamente aproveitado, ocorre também a geração de empregos e conseqüentemente a movimentação da economia local.

No entanto, infelizmente no Brasil a reciclagem não é tão difundida o quanto deveria ser. Os motivos não são ambientais ou conscientização, mas sim econômicos. Em outras palavras, os gestores públicos não incentivam através de políticas públicas a reciclagem, pois visam sempre o fator econômico e nunca as melhorias que poderiam ocorrer em nosso planeta. Cabe às escolas buscar na formação de futuros cidadãos o desenvolvimento da consciência ecológica, alertando sobre os valores sociais coletivos na melhoria da sociedade.

2.2 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa sobre os principais impactos ambientais encontrados no lixão municipal de São José de Piranhas-PB. Utilizamos de pesquisas e estudos teóricos, dividindo-se em etapas distintas. Para Gil (2002, p. 17), Pesquisa é: “Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos [...]”. Buscamos aliar a teoria vista nos livros à prática idealizada através de estudos de campo.

Foram utilizados métodos durante o trabalho, onde segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 83), ressaltam que: “método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido [...]”. O atual trabalho parte do método dedutivo, onde foram levantadas conclusões a partir de leis gerais para explicar determinados fenômenos em particular.

A atual pesquisa apresenta cunho qualitativo (descritivo) na sua forma de abordagem e tratamento dos dados. Isso porque a pesquisa qualitativa, conforme aponta Prodanov (2013, p. 70), ela:

considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva.

Foram utilizadas técnicas durante a execução da pesquisa, essas de acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 174), “Técnica é um conjunto de preceitos ou processos de que

se serve uma ciência ou arte [...]”. Sendo assim, utilizamos as técnicas de pesquisas bibliográficas, pesquisa documental e pesquisa de campo.

2.2.1- Pesquisas Bibliográficas

As pesquisas bibliográficas exercem um papel importante durante a execução do trabalho, uma vez que são destas que as informações podem ser colhidas e interpretadas. Nesta perspectiva, torna-se necessário a utilização de autores renomados na área que abrange o tema escolhido, visando uma maior exatidão e coerência durante as etapas da pesquisa. Um trabalho deve se basear em conceitos críticos, possibilitando um maior enriquecimento da pesquisa, uma vez que a partir da leitura crítica dos textos podemos construir um embasamento teórico rico em informações.

Para execução da atual pesquisa foram utilizadas livros, artigos científicos, textos, e dissertações. Foram inicialmente interpretadas as principais informações e em seguida fichadas em forma de texto na procura de colher os melhores conteúdos relacionados à temática trabalhada na pesquisa.

A partir do levantamento bibliográfico foi possível elaborar um referencial teórico, pautado em autores como Silva (2004) utilizando sua percepção quanto ao conceito de meio ambiente, Moreira (1992) analisando o que de fato é um impacto ambiental, Sanchez (2008) discutindo sobre a questão da degradação ambiental e Sewell (1978) trabalhando a questão dos resíduos sólidos quanto sua caracterização. Neste sentido o levantamento bibliográfico faz – se necessário durante todo o trabalho de investigação.

2.2.2- Pesquisas de Documentos

A utilização de pesquisas por meio de documentos é de grande importância, pois possibilita um maior aprofundamento do conteúdo, através destas é possível analisar fotos, jornais históricos, documentários, ou seja, elementos que não receberam nenhuma divulgação científica, porem tornam-se essenciais durante a execução de um projeto. O presente trabalho utiliza-se de dados coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com a finalidade de coletar dados no que diz respeito a extensão em Km² da área objeto de estudo, análise demográfica do município, localização a nível regional do local de estudo. Enfim foram analisados outros dados pautados em documentos, entre estes, processo histórico de

formação de São José de Piranhas- PB, utilização de fotografias do lixão municipal, e o uso de mapas aéreos recortando o objeto de estudo.

2.2.3- Pesquisas de Campo

Segundo Marconi e Lakatos (2010, p.169), “Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual procura-se uma resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar [...]”. Desta forma, torna-se necessário antes mesmo de uma pesquisa a campo, um levantamento bibliográfico sobre o tema a ser trabalhado, para posteriormente ocorrer o levantamento e coleta de dados.

Logo de início foram utilizadas visitas “*in loco*” na área objeto de estudo, que é justamente o Lixão Público, inicialmente tínhamos como objetivo conferir se as possíveis hipóteses trabalhadas em sala de aula apresentariam algum tipo de fundamento, partimos então do reconhecimento fisionômico do local de estudo. Neste contexto utilizamos o método dedutivo, no qual as hipóteses construídas a partir de leituras bibliográficas uma vez analisadas correspondem com a realidade da área objeto de estudo.

Para um melhor rendimento durante as pesquisas a campo, foram utilizadas fotografias registrando as atuais configurações encontradas na paisagem da área de estudo, objetivando comparar com o aspecto encontrado em futuras visitas do meio em análise.

3 OS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

O capítulo anterior foi trabalhado em cima de uma abordagem teórico-metodológica, onde estabelecemos definições que são de suma importância para o desenvolvimento desta pesquisa, dentre os quais, discutimos os conceitos de meio ambiente, impacto ambiental, resíduos sólidos, entre outros. Neste mesmo capítulo, procuramos traçar procedimentos metodológicos capazes de possibilitar a idealização da presente pesquisa, para tanto, seguimos uma metodologia baseada em subsídios como: levantamento bibliográfico, pesquisa descritiva e estudo de campo. Só assim, seguindo um “roteiro” metodológico traçado, conseguimos obter resultados científicos satisfatórios.

O presente capítulo descreve os possíveis impactos negativos que os resíduos sólidos urbanos podem proporcionar quando gerenciados de maneira negligente ou inadequada. Procuramos discutir os danos que o lixo pode causar para o meio natural, dentre os principais, contaminação de águas, lençol subterrâneo, do solo, do ar, da vegetação, que possuem algum tipo de contato com a área do lixão, seja de forma direta ou indireta.

A população também sofre com o mau gerenciamento do lixo, uma vez que estão sujeitas a adquirirem sintomas prejudiciais para a saúde humana, efeitos estes tais como: Tonturas, problemas respiratórios, doenças patológicas adquiridas pelo contato com os animais, febre, irritações na mucosa da garganta, síndromes que podem acelerar o desenvolvimento das células provocando futuras mutações genéticas “câncer”, etc.

Nos dias atuais o descarte final inadequado do lixo acarreta inúmeros impactos ambientais negativos, provocando em muitos casos danos irreversíveis tanto para o meio natural, quanto para as pessoas atingidas, causando preocupação e tensão mediante a esta problemática.

Neste contexto, foram elencados no presente capítulo uma sequência de impactos negativos provocados pelo lixo quando gerenciado e descartado de forma irregular, ou seja, fora dos padrões legais estabelecidos. Utilizamos para proporcionar um maior suporte a temática, os impactos citados nas obras de D’Almeida (2002, p. 11) no Manual de Gerenciamento Integrado, e do autor Dias (2008, p. 244) no Manual de Impactos Ambientais, ambos que selecionam possíveis danos que podem ser ocasionados quando os resíduos sólidos não tem destinação final adequada. Vejamos nos tópicos a seguir, a descrição de cada impacto por eles citados:

3.1 ALTERAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA PAISAGEM

No espaço que corresponde a área de um lixão a céu aberto existe a poluição visual originada através da acumulação de resíduos, este torna-se uma grande ameaça quanto a degradação estética da paisagem. Segundo Leite e Lopes (2000), no perímetro que abrange um vazadouro, existem o deslocamento de materiais mais leves como sacolas plásticas e papeis, que são conduzidos pelo vento até áreas vizinhas.

Seweell (1978, p. 219), salienta que:

Os resíduos sólidos provenientes de indivíduos, municípios e indústrias estabelecidas representam uma praga visível e durável sobre nossa paisagem. Automóveis jogados fora entulham as ruas e campos. O lixo é abandonado ao longo das rodovias. E despejos de lixo abertos são usados pelas municipalidades, contrariamente as regras aceitas de saúde pública e estética, fazendo mal a vista e causando odores para os cidadãos nas vizinhanças.

O descarte de resíduos em lixões ou áreas vizinhas proporciona alteração do cenário natural (modifica a fauna e flora), como também locais humanizados (geração de odores e macro e micro vetores de doenças). Este quadro é fruto do descaso do homem quanto aos locais que desenvolvem suas relações sociais, além da ausência de compromisso e políticas públicas atuantes que fiscalizem e tentem modificar o cenário presente cotidianamente nos lixões.

Além da destruição visual sobre a paisagem que o lixo proporciona, a poluição do ar é outro impacto sério, este resultante dos fortes odores provenientes da decomposição da matéria orgânica. Estes cheiros insuportáveis podem atingir facilmente localidades circunvizinhas de um lixão a céu aberto devido as correntes de ar que o vento proporciona, no fim um dos maiores prejudicados é o próprio ser humano, que deixa de desfrutar de ambientes naturais e humanizados (AZEVEDO, 2015).

3.2 GERAÇÃO DE GASES E ODORES (DECOMPOSIÇÃO DO LIXO, SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES)

No perímetro que abrange um vazadouro (lixão) podem ser encontrados resíduos de diferentes origens e composições químicas/físicas, a decomposição deste material proporciona a origem de gases e odores insuportáveis, em muitas das ocasiões potencialmente tóxicos e voláteis, comprometendo seriamente o meio natural. Nestes ambientes a composição do ar é

alterada pela emissão de toxinas produzidas pelos resíduos, entre as mais conhecidas o metano (CH₄) intensificador do efeito estufa, e os gases sulfídricos causadores de mau cheiro (PAGLIUSO, 2008).

Dias (2008, p. 234), salienta que, “O ar pode ser contaminado principalmente pelos odores indesejáveis que são gerados a partir da decomposição anaeróbia da massa de lixo a céu aberto, exalando o cheiro de gás sulfídrico. [...]”. Sendo assim, os gases que proporcionam as fortes exalações indesejáveis são extremamente inflamáveis ocasionando riscos de queimadas e explosões, com o auxílio do vento podem alcançar facilmente as populações vizinhas, trazendo consigo danos à saúde.

Segundo Dias (2008, p. 243),

Os gases gerados no processo de biodegradação dos “lixões”, além do odor desagradável, podem conter gases orgânicos voláteis, tóxicos e potencialmente cancerígenos, a exemplo da benzina e cloro vinil, bem como os subprodutos típicos (metano, dióxido de carbono e gás sulfídrico). [...].

É de grande importância ressaltar que o contato frequente com os odores e gases gerados pelos resíduos, causam alguns sintomas indesejados como: dor de cabeça, náuseas, irritação na vista, tontura, diarreia e irritação na pele. Os catadores de recicláveis estão mais susceptíveis a estes problemas, pois os mesmos estão diariamente no contato direto com o lixo (MARQUES, 2014).

Torna-se fundamental o desenvolvimento de medidas por parte dos gestores públicos, visando atenuar os desagradáveis aromas que os resíduos sólidos liberam, a solução seria a implantação de aterros sanitários.

3.3 REMOÇÃO/DEGRADAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL (ÁREA DE DISPOSIÇÃO, ÁREA DE EMPRÉSTIMO/DESCARTE DO SOLO)

Para a existência de um lixão, torna-se necessário o uso de um vasto espaço correspondente a área destinada ao descarte de todo material coletado. Na medida em que o volume dos resíduos aumenta significativamente com a ausência de um controle adequado, surge a necessidade de expandi-lo horizontalmente, devastando a vegetação nativa presente.

A retirada da cobertura vegetal pioneira como forma de expansão horizontal de um vazadouro, pode ocasionar profundos impactos negativos no que diz respeito a fauna e flora. A remoção das espécies vegetais colabora para a intensificação do processo de desertificação,

além de expor com maior intensidade o solo aos processos erosivos e conseqüentemente a perda da fertilidade deste (AZEVEDO; ET AL, 2015). O desmatamento visando à alocação do lixo proporciona a perda da biodiversidade florística local, além de diminuir significativamente a capacidade regenerativa das plantas (RUFO; PICANCO, 2005).

Outro impacto atinge diretamente a fauna, ou seja, na medida em que retira-se a vegetação natural ocorre a morte de muitas espécies de animais, já as que sobrevivem são obrigadas a migrar para núcleos vizinhos da área desmatada, muitas das vezes chegando até a cidade. O deslocamento de parte da fauna até os ambientes urbanos próximos aos lixões pode ocasionar perigo para população, pois são seres selvagens que nunca experimentaram o contato direto com o homem, apresentando riscos de ataques (LIRA, 2001).

3.4 PROLIFERAÇÃO DE VETORES TRANSMISSORES DE DOENÇA

Os lixões a céu aberto constitui um abrigo ideal para vetores transmissores de doenças, portanto favorecendo a proliferação de macro e micro animais que podem facilmente entrar em contato com o ser humano. Estes seres vivos são espécies como: (urubus, moscas, ratos, cachorros), que se alimentam de resto de materiais orgânicos encontrados em meio aos monturos de lixo.

Para Rodrigues (1997), a quantidade de alimentos existente no lixão atrai numerosos insetos e roedores na busca de comida. Sendo assim os micro vetores dividem-se em pequenas raças, como: insetos e roedores, já os macro, são os urubus, cachorros, entre outros animais de maior porte.

O contato direto ou indireto do homem com essas espécies de vetores proporcionará riscos a saúde. Segundo Lira (2001, p. 14),

O lixo acumulado de maneira inadequada permite a proliferação de agentes transmissores de doenças como baratas, ratos, moscas e mosquitos, que causam dengue, febre amarela, cólera, diarréias infecciosas, amebíase, pestes bubônicas e leptospirose. Facilita ainda a proliferação de fungos e bactérias que podem transmitir tifo, hepatite e causar alergia respiratória e problemas de pele (dematose).

Neste contexto, estes animais transmissores de doenças podem entrar em contato com o ser humano de duas formas, se deslocando do lixão para a cidade, onde ocorrerá o contato direto, ou atingir os catadores presentes nos depósitos de resíduos.

Mucelli e Bellini (2008, p. 18) apontam que, “A presença de pessoas nos lixões é uma grande preocupação, pois a contaminação acontece de forma direta, afetando gravemente a

saúde dessas pessoas”. Nesta perspectiva é necessário salientar que os catadores de recicláveis estão mais sujeitos a adquirir anomalias advindas destes hospedeiros presentes nos vazadouros, pois estão diariamente em contato direto com esses seres, e em alguns casos muitos desses indivíduos utilizam-se destes animais como alimentos.

Outros sintomas podem ser originados nas pessoas através dos contatos com espécies de macro e micro vetores transmissores de doenças, como por exemplo: febre, diarreia, vomito, cólera, tracoma, entre outros (SEWELL, 1978). Portanto cuidados devem ser adotados por parte dos catadores uma vez no espaço que corresponde o lixão, utilizando-se de equipamentos de proteção e procurando evitar o contato com estes.

3.5 QUEIMA DE RESÍDUOS A CEÚ ABERTO, GERANDO FULIGEM E GASES IRRITANTES

A queima de resíduos sólidos é uma grave ameaça para a qualidade do ar, principalmente no que diz respeito a poluição deste. Sewell (1978, p. 161), aponta que, “A poluição do ar é a presença de materiais “estranhos” no ar”. Nesse sentido os resíduos apresentam em sua composição química uma variada gama de substâncias, que em processo de combustão podem liberar toxinas altamente perigosas na atmosfera. As correntes de ventos tornam-se importantes aliados para o transporte destes poluentes do lixão para a cidade.

Nesta perspectiva, tudo que possa ser desintegrado em pequenas partículas e vaporizado no ar deve ser elencado como poluente (SEWELL, 1978). No que diz respeito a queima e combustão do lixo, a maior parte dos gases lançados na atmosfera corresponde ao dióxido de carbono (CO²) “gás carbônico”, porém outros tipos podem ser gerados, como por exemplo o gás metano, produzido na decomposição dos resíduos, podendo provocar inúmeras doenças, dentre as mais comuns tem-se as que danificam as vias respiratórias, como também proporcionar episódios de explosões (FERREIRA; ANJOS, 2001).

A poluição do ar e a exposição do ser humano aos gases produzidos proporcionam danos a saúde, em alguns casos irreversíveis, e atuam a longo prazo de acordo com o grau de exposição que o indivíduo é submetido diariamente a estas substâncias prejudiciais. O contato direto do homem com estas toxinas irritantes provocam efeitos imediatos como: irritação nos olhos, garganta inflamada, falta de ar, dores de cabeça, enjoos (SEWELL, 1978).

Porém, é primordial ressaltar que os efeitos permanentes é que condicionam riscos graves ao bem estar humano. Em outras palavras, a maior parte das vítimas de poluição atmosférica não morre durante a exposição imediata, é o contato diário e frequente que

originará no futuro doenças respiratórias, ou o ataque a outros órgãos de maneira gradativa provocando a falha múltipla destes.

No que abrange a esfera do meio natural correspondendo a fauna e flora, a origem de gases e partículas derivadas da combustão do lixo dificultam o processo de fotossíntese das plantas, uma vez que a grande quantidade de fumaça retém parte dos raios ultra violeta, não proporcionando a energia necessária para o desenvolvimento das plantas através do processo fotossintetizante. No que tange a fauna, a geração de partículas poluentes ocasionam a mudança da configuração de seu habitat natural, atingindo não só a dinâmica da produção dos alimentos necessários para a sobrevivência, mais também a saúde destes seres (MARQUES, 2014).

3.6 GERAÇÃO DE POEIRA, MATERIAL PARTICULADO E RUÍDO (PELOS EQUIPAMENTOS FIXOS E MÓVEIS)

O transporte diário dos resíduos sólidos da cidade até o lixão ocasiona ruídos indesejáveis, sons desagradáveis que atinge tanto o homem na cidade, quanto as espécies da natureza. Sewell (1978, p. 199), discorre que “Ruído é comumente definido como “som indesejável”, [...]”.

A exposição diária dos trabalhadores responsáveis pela coleta, transporte e descarte final dos resíduos, pode proporcionar danos a saúde e qualidade de vida destes indivíduos. Sewell (1978), ressalta que, perda de audição, stress, aborrecimento, perda da qualidade de produção no trabalho, são os principais sintomas imediatos provocados ao sujeito que mantém contato diário com os ruídos.

A fauna também é prejudicada pelos barulhos indesejáveis produzidos pelas maquinas e equipamentos fixos ou moveis, pois os ruídos advindos de caçambas ou maquinas encontradas nos depósitos de lixo ocasionam o stress da fauna, comprometendo os hábitos alimentares das espécies, alterando assim o clímax de um ecossistema. Existe ainda em muito dos casos, em que os animais são forçados a deixar o seu habitat natural até a área urbana, devido aos fortes incômodos dos sons (AZEVEDO, 2015).

Neste contexto, outro problema identificado durante o transporte do lixo, é a grande quantidade de poeira que é soerguida durante o trânsito das caçambas. Estas micro partículas de sedimentos podem trazer graves problemas respiratórios para os trabalhadores que estão presentes durante a trajetória cotidiana dos resíduos até o deposito final a céu aberto (MARQUES, 2014).

3.7 POLUIÇÃO DO SOLO COM ÓLEOS E GRAXAS

O fluxo diário de caçambas e caminhões responsáveis pela coleta e disposição dos resíduos sólidos até os lixões, podem ocasionar sérios danos ao solo. A ausência de manutenção mecânica periódica destes veículos compromete a qualidade do terreno devido a liberação de compostos químicos como óleos e graxas.

Estes materiais liberados diariamente ao longo do trajeto até os lixões ou aterros sanitários ocasionam graves impactos nos horizontes do solo, uma vez que afetam os micro-organismos necessários para torna-lo fértil. Esses compostos químicos quando infiltrados nas diferentes camadas da superfície, podem alcançar as raízes das plantas ocasionando a morte destas. Podem ainda, infiltrar no subsolo alcançando os lençóis freáticos, provocando a contaminação das águas subterrâneas.

3.8 DEPRECIAÇÃO DE IMÓVEIS LINDEIROS

Áreas circunvizinhas dos lixões a céu aberto tendem a perder parte do seu valor de mercado. Este fato consta-se pela grande exposição das localidades vizinhas a impactos negativos advindos dos vazadouros. Podem-se citar como exemplo: o mau cheiro condicionado pelos resíduos, a contaminação do solo e do lençol subterrâneo da área, o transito de animais vetores de doenças, além da degradação estética (MARQUES, 2014).

Neste contexto Sewell (1978, p. 222), discorre que:

onde se usam as terras para descarte de lixo, o valor das propriedades vizinhas é baixo. A sedimentação e a geração de gás podem prejudicar sua utilização durante anos após o abandono. Deve-se analisar com cautela áreas recuperadas circunvizinhas aos lixões principalmente na utilização para o plantio e colheita [...].

Sendo assim, existe uma grande preocupação dos proprietários de imóveis que localizam-se próximos a depósitos de lixo, pelo fato deste problema afetar não só o meio natural, como também as populações próximas.

3.9 ACIDENTES OCUPACIONAIS COM RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NÃO ACONDICIONADOS ADEQUADAMENTE

A vasta quantidade de resíduos sólidos encontrados em um lixão a céu aberto apresenta uma grande variação no que diz respeito a sua origem e composição química, porém, deve-se tomar cautela quanto o manejo e destinação final dos materiais advindos dos estabelecimentos de saúde. Esse material considerado infectante necessita de tratamento especial, pois contém em sua composição micro-organismos patogênicos que em contato com o ser humano podem trazer sérias complicações.

De acordo com a resolução CONAMA n 358/2005, são definidos como geradores dos resíduos do serviço de saúde:

Todo os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; [...].

Esses materiais apresentam vários aspectos físicos, os resíduos diversificam-se desde: infectantes, radioativos, químicos, comum e perfurocortantes (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA n 358/2005). Torna-se necessário todo um rigoroso processo de coleta, transporte e disposição final destes objetos, a fim de evitar a segregação e mistura com os demais tipos de lixo.

Neste contexto, Dias (2008, p. 239) destaca algumas técnicas que podem ser utilizadas para gerenciar os resíduos derivados das instalações de saúde:

[...] a disposição no solo (vala séptica), incineração, desinfecção através de vapor ou microondas, esterilização através de processos físicos (calor, radiação) ou químicos (líquidos, gases e vapor), técnicas que neutralizam bactérias presentes nesses tipos de materiais infecciosos. [...].

Apesar de surgir alguns procedimentos que facilitam o gerenciamento dos dejetos originados nos hospitais, falta o interesse e a implementação de medidas públicas que venham a se tornar eficaz. É cada vez mais comum a presença de lixo hospitalar espalhados e misturados nos lixões a céu aberto, abrindo uma enorme vertente de possíveis riscos ao bem estar humano.

Os principais atores que estão expostos diariamente ao contato com esse tipo de material são os funcionários que trabalham na coleta e transporte dos resíduos diariamente, além dos catadores presentes cotidianamente nos aterros e vazadouros. Podendo existir desta forma o contato com objetos cortantes, perfurantes, agulhas, ou embalagens de remédios altamente tóxicos, os indivíduos sujeito a este tipo de infecção correm risco de desenvolver graves sintomas anormais e patogênicos prejudicando o próprio bem estar.

Os resíduos de origem hospitalar podem ocasionar danos muita das vezes irreversíveis ao meio natural, uma vez que estes apresentam em sua essência e composição componentes químicos, biológicos e radioativos. Neste contexto, o meio ambiente está submetido a potencial contaminação dos solos e das águas superficiais, advindo do contato com algum dos compostos citados anteriormente. (AZEVEDO; ET AL, 2015).

3.10 POLUIÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ÁGUAS RESIDUÁRIAS)

Em um vazadouro “lixão” pode ser encontrado as mais diversas variedades de resíduos quanto a sua origem e composição química/física, neste sentido, durante a fase de decomposição de sua matéria orgânica, uma variada quantidade de líquidos são liberados, estes podendo ser prejudiciais tanto para o solo quanto para as águas subterrâneas. A fusão de vários elementos químicos advindos da fermentação da matéria encontrada no lixo, submete a possíveis episódios de poluição dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos em função da percolação do chorume.

De acordo com D’Almeida (2002, p. 17), “O processo da decomposição anaeróbia em aterros e lixões gera como subproduto da atividade bacteriana, o chorume (líquido negro, ácido e malcheiroso)”. Este líquido escuro apresenta em sua estrutura química uma grande quantidade de metais pesados misturados, que em contato direto ou indireto com o solo, águas subterrâneas ou até mesmo o ser humano, pode acarretar inúmeras complicações, em alguns casos irreparáveis. Monteiro et. al. (2001) afirma que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso do ser humano, e quando ingerido traz inúmeras complicações fisiológicas.

Os metais mais comuns encontrados na composição do chorume são: zinco, níquel, ferro, prata, alumínio, mercúrio, chumbo, manganês, entre outros. Substâncias que em contato com a água podem alterar as suas características químicas de acidez, também como modificar as propriedades físicas (maior ou menor densidade), atingindo as populações que se abastecem da mesma (RUFO; PICANCO, 2005). Estes compostos pesados também podem

atingir as propriedades biológicas do solo, colaborando para dizimar os micro-organismos presentes nas áreas poluídas, tornando-se uma superfície improdutivo.

Áreas que recebem por longos períodos o depósito regular de substâncias que apresentam em sua essência compostos metálicos, são inapropriadas e, portanto descartadas para a idealização da cultura do plantio, pois as toxinas liberadas poderão ser retidas pelo solo e assimiladas pelos vegetais (SISINNO, 2002).

4 OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO DO “LIXÃO” NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS-PB

O presente trabalho monográfico tem por finalidade identificar e analisar os principais Impactos Ambientais resultantes do descarte de resíduos sólidos no lixão municipal de São José de Piranhas-PB. Para proporcionar um maior suporte a série de impactos detectados no lixão, foram elencados no capítulo anterior de forma descritiva os principais Impactos Ambientais negativos na visão de autores renomados na temática, estes resultantes da prática inadequada de destinação final do lixo.

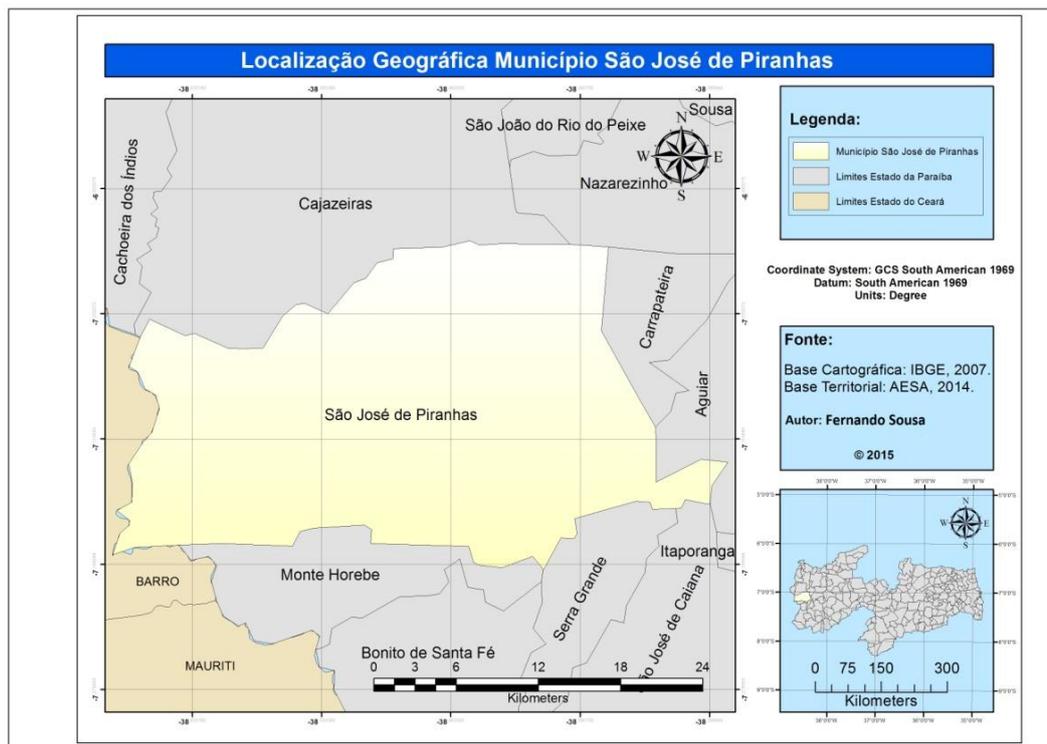
Neste contexto, para a realização da presente pesquisa, foram detectados alguns destes impactos com maior intensidade na área objeto de estudo, entre eles: Alteração da Paisagem, Proliferação de Vetores Transmissores de Doenças, Acidentes Ocupacionais com Resíduos de Serviços de Saúde não Acondicionados Adequadamente, Geração de Gases e Odores (Decomposição do lixo), Geração de Poeira, Material Particulado e Ruído (Pelos Equipamentos Fixos e Moveis), Remoção/Degradação da Cobertura Vegetal Nativa (Área de Disposição), Queima de Resíduos a Céu Aberto, Gerando Fuligem e Gases Irritantes.

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Esta pesquisa foi idealizada no “lixão” municipal de São José de Piranhas-PB, cidade que está localizada no nordeste do Brasil, mais precisamente no extremo oeste da Paraíba, fazendo parte da mesorregião do sertão da Paraibano e da microrregião de Cajazeiras-PB. Limita-se ao norte com a cidade de Cachoeira dos Índios, Nazarezinho e Cajazeiras, e ao sul com Monte Horebe, Serra Grande e São José de Caiana, a leste com Carrapateira e Aguiar, a oeste com Barro, localizado no estado do Ceará. De acordo com fontes do IBGE (2013), São José de Piranhas ocupa uma área em extensão territorial de aproximadamente 677, 305 km, no qual abrange a sede da cidade e a zona rural. Ainda segundo o IBGE, em pesquisa do censo demográfico idealizada em 2010, a população piranhense era em torno de 19.096 habitantes. A perspectiva futura, é que em 2013 esse número aumentasse para 19.723 habitantes.

A sede do município encontra-se a uma altitude de 320 metros e tem como coordenadas geográficas 38°30'07” de longitude Oeste e 07°07'15” de latitude Sul. O acesso a partir da capital estadual João Pessoa, pode ser percorrida por meio da BR-230 totalizando a distância de 492, 0 Km (CPRM, 2002).

Mapa 1 - Mapa de localização do Município de São José de Piranhas - PB



Fonte: Mapa elaborado pelo autor com base na AESA, 2014.

A coleta do lixo na cidade de São José de Piranhas ocorre através de caçambas alugadas pela prefeitura, no qual o próprio gestor municipal assume o compromisso individual de coleta e descarte final dos resíduos. O recolhimento ocorre em dias alternados durante a semana em todos os bairros, sendo que em uma única semana o caminhão percorre um determinado local por duas vezes. Transtornos ocorrem com frequência, principalmente quando animais ou até mesmo a população estouram sacolas de lixo encontradas nas ruas, ou quando, de forma indiscriminada as pessoas jogam dejetos em terrenos baldios, vielas e corredores que constituem as ruas.

Após o recolhimento dos resíduos, os mesmos são conduzidos até o lixão, localizado nas imediações da cidade, numa distância de 2 Km da sede municipal, tendo como via de ligação e acesso a PB-400.

4.1.1 Perímetro Correspondente ao Lixão

Devido a ausência de outras técnicas de disposição final dos resíduos (Incineração, Aterro, Reciclagem), o vazadouro é o único meio utilizado para depositar o lixo. Sendo assim ao chegar no lixão municipal, foi perceptível que os materiais são descartados

indiscriminadamente na superfície do solo, não existindo um controle quanto ao tipo, origem e composição dos resíduos.

A área que corresponde ao lixão apresenta-se saturada, onde a única forma utilizada para diminuir o volume de resíduos é optando pela queima destes, provocando sérios danos para as populações vizinhas na medida em que são emitidos diversificada quantidade de gases. Não existe nenhum tipo de controle quanto a segurança no que diz respeito ao acesso de entrada e saída do lixão, pois as pessoas podem transitar livremente em qualquer horário e dia por suas imediações, fato é comprovado pela presença de catadores de recicláveis que neste circulam diariamente.

As imediações que o cercam territorialmente em um raio de até 500 m encontram-se degradada esteticamente por sacolas plásticas e garrafas, estes que são jogados ao longo dos percursos pelas caçambas na maioria das vezes superlotadas, ou mesmo pela população.

Figura 5 - Imagem de satélite da área que corresponde ao lixão municipal de São José de Piranhas - PB



Fonte: Google Earth (2015)³.

Os fortes odores são sentidos nas proximidades do vazadouro, intensificando-se na medida em que se aproxima do objeto de estudo. A presença de animais é frequente (Cachorros, Gatos, Urubus), e que transitam em grande quantidade, podendo ser inclusive vetores de doenças patológicas prejudiciais a saúde humana.

³ Disponível em: <https://maps.google.com.br/>

4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS OBSERVADOS NA ÁREA DE ESTUDO

4.2.1 Alteração da Paisagem

A modificação estética da paisagem é um dos impactos negativos que primeiro desperta a atenção durante a chegada na área de estudo. Ao adentrar no lixão municipal de São José de Piranhas-PB, foi possível detectar um espaço constituído de monturos de resíduos sólidos expostos a céu aberto. Veja na foto (01):

Fotografia 1 - Degradação estética da paisagem no lixão do Município de São José de Piranhas-PB



Fonte: Gonçalves (2015).

É nítida na foto que não existe uma seleção ou agrupamento adequado quanto ao tipo e composição química de cada tipo de lixo. Percebe-se que os materiais leves estão presentes em maior quantidade, exemplos são vários como, sacolas plásticas e garrafas pet. A preocupação fica pelo fato de que por serem materiais leves, o vento pode facilmente deslocá-los para áreas vizinhas, degradando desta forma a beleza natural de regiões adjacentes.

Segundo Siqueira e Semensato (2012, p. 11)

[...] a poluição visual, a má disposição dos resíduos proporciona uma paisagem nada agradável, além da presença do lixo também existem animais, insetos, vetores e o

mau cheiro, este tipo de poluição contribui negativamente para desvalorização da área e entorno do local onde ocorre a disposição do lixo.

Os intensos odores foram sentidos desde as proximidades que proporcionam acesso ao lixão, e conforme uma maior aproximação da área objeto de estudo, os fortes cheiros intensificavam-se. Estes aromas desagradáveis são emitidos pela fermentação e decomposição da variada gama de resíduos das mais diversas origens e que encontram-se misturados, uma vez originado, são dispersos facilmente pelas correntes dos ventos para territórios vizinhos.

A degradação estética da paisagem contribui para a desvalorização das terras circunvizinhas ao vazadouro, pois não é agradável conviver diariamente em um local onde a beleza cênica está destruída. As propriedades adjacentes também estão sujeitas ao mau cheiro e aos vetores transmissores de doenças presentes nos lixões. Observe na foto (02) abaixo, a grande quantidade de sacolas plásticas em áreas vizinhas ao lixão municipal de São José de Piranhas-PB.

Fotografia 2 - Resíduos Sólidos espalhados em áreas vizinhas ao lixão.



Fonte: Gonçalves (2015).

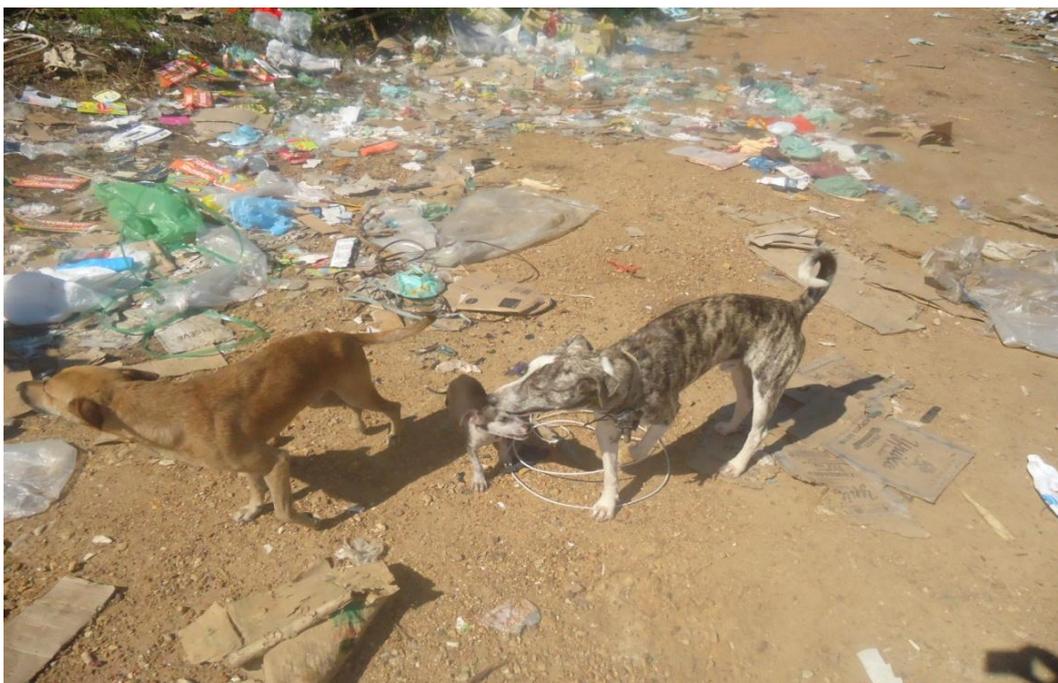
É nítida na foto que as propriedades vizinhas são destinadas a criação de gado, mesmo assim apresentam valorização econômica, pois estão delimitadas por cercas. Tendo em vista atenuar os impactos que os resíduos causam sobre a paisagem, torna-se necessário o espalhamento, cobertura e a compactação diária do material sobre o solo, esta técnica é a mais

viável para impedir que o lixo fique exposto por longos períodos causando a degradação visual do ambiente.

4.2.2 Proliferação de Vetores Transmissores de Doenças

Durante a visita ao lixão do município de São José de Piranhas - PB, foi possível constatar a presença de animais em meio aos monturos de lixo, estes apresentam grande perigo para a saúde pública, pois de certa forma tornam-se vetores transmissores de doenças. Estes seres utilizam os depósitos de resíduos como local de alimentação (devido a grande quantidade de matéria orgânica presente), reprodução e abrigo. Veja na foto (03) a presença de alguns destes:

Fotografia 3 - Animais transitando pelo lixão do Município de São José de Piranhas - PB



Fonte: Gonçalves (2015).

No decorrer do estudo “*in loco*”, como pudemos verificar na ilustração apresentada acima, foram encontrados transitando pelo local espécies exóticas como: cachorros, aves (urubus e garças), além de insetos e pequenos roedores que não constam na foto. As enfermidades que podem ser adquiridas através do contato com esses seres são várias, dentre as principais e mais perigosas: leptospirose, peste bubônica, tifo murino, cólera, amebíase, malária, febre amarela, toxoplasmosose, entre outras.

Outro momento que chamou bastante atenção durante o estudo da área que corresponde o perímetro do lixão, foi a presença de um catador de reciclável e materiais orgânicos, segundo o qual, afirma que a coleta de restos orgânicos praticada por ele direciona-se para alimentação de um criatório de suínos pertencentes ao mesmo. O grande problema fica por conta do local não ser apropriado para a prática da pecuária, pois as sobras de comida não apresentam aspectos sanitários adequados para o consumo por parte dos (suínos), e posteriormente humano, podendo ocasionar graves danos a saúde deste.

Existem medidas que podem diminuir a presença de vetores nos lixões, pois todos estes animais precisam de locais próprios para seu desenvolvimento de maneira saudável, espaços que contenham abrigo, água e alimentos. A eliminação destas condições é outro fator que colabora para minimizar significativamente a presença de espécies oportunistas que transitam nos vazadouros. Portanto é essencial separar os materiais orgânicos dos inorgânicos, selecionando os alimentos e os reutilizando através de técnicas de gerenciamento ambientalmente adequadas, como adubação por exemplo.

4.2.3 Acidentes Ocupacionais com Resíduos de Serviços de Saúde não Acondicionados Adequadamente

No decorrer do estudo de campo, pudemos identificar a presença de resíduos originados dos serviços de saúde (hospitais, policlínicas, maternidades), possuindo diferentes formas (perfurantes, cortantes). Porém, o que chama mais a atenção é que estes materiais prejudiciais a saúde humana não apresentam (segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e deposição final) adequada, pois foi possível encontrar “seringas”, “agulhas” e “recipientes de vidro” misturado aos demais resíduos. Observe na foto (04).

Fotografia 4 - Resíduos de origem hospitalar misturado com outros tipos de lixo.



Fonte: Gonçalves (2015).

É possível verificar na foto acima, que não existe um controle correto para estes tipos de dejetos, o ideal seria a utilização do incinerador, no entanto, devido ao alto custo de operação e manutenção esta ferramenta de gerenciamento não é adotada pelos gestores e autoridades municipais.

Questionando um dos catadores de reciclável se existia segregação e controle de seringas, agulhas e outros tipos de acessórios hospitalar, o mesmo respondeu que raramente os trabalhadores responsáveis pela coleta e transporte fazem a divisão e a combustão deste material.

Os principais riscos estão vinculados a possíveis acidentes que estão sujeitos os catadores presentes no lixão, pois as falhas de acondicionamento e segregação de materiais perfuro-cortantes, tornam estes sujeitos expostos a adquirir lesões e doenças, onde na maioria dos casos os catadores não utilizam-se de algum Equipamento de Proteção Individual – EPI, ficando vulnerável a estes tipos de objetos infectantes. Observem na foto (05), catadores de recicláveis.

Fotografia 5 - Catadores de recicláveis presentes no lixão



Fonte: Gonçalves (2015).

É necessário a escolha de um local apropriado para destinação final/eliminação destes resíduos, pois só através do acondicionamento adequado desses materiais advindos dos sistemas de saúde, poderemos diminuir os riscos de contaminações e acidentes por parte das pessoas.

4.2.4 Geração de Gases e Odores (Decomposição do lixo)

Ao chegar nas proximidades onde situa-se o lixão municipal de São José de Piranhas – PB, foi possível obter a sensação de nariz e garganta irritada, fato ocorrido devido os fortes odores presentes na área de pesquisa, e que foram facilmente transportados pelas correntes dos ventos. Existe também em menor quantidade gases como o metano na área objeto de estudo, estes que são apontados como um poluente prejudicial ao homem, podendo, em alguns casos, provocar câncer, náusea, sonolência ou irritação nas narinas e olhos, são altamente tóxicos e prejudiciais para a saúde humana e para o meio ambiente.

Os maus cheiros desagradáveis são originados devido à fermentação ao ar livre dos componentes químicos que constituem os resíduos, para tanto, esse processo intensifica-se na medida em que o chorume é liberado. Segundo Síqueira e Semensato (2012, p.9), “na decomposição do lixo orgânico forma-se o chorume, um líquido tóxico e mal cheiroso, ao

atingir os cursos d'água este líquido polui as águas fluviais e causa graves danos a vida aquática, além de comprometer o consumo humano”. Na área correspondente ao lixão, foram encontrados dois barracos, estes habitados por catadores submetidos diariamente ao contato direto com os insuportáveis aromas produzidos. Observe na foto (06) a presença de barracos improvisados.

Fotografia 6 - Barraco improvisado por catadores de recicláveis.



Fonte: Gonçalves (2015).

O contato cotidianamente do ser humano com odores fortes proporciona desgastes a saúde, a maioria das vítimas de poluição do ar não morrem durante o episódio ocorrido, mas adquirem algum problema respiratório que enfraquece com o passar dos anos os demais órgãos do indivíduo. É importante ressaltar que os principais prejudicados são os catadores de reciclável, os trabalhadores responsáveis pela coleta, transporte, deposição final dos resíduos, e por fim as populações adjacentes ao lixão.

4.2.5 Geração de Poeira, Material Particulado e Ruído (Pelos Equipamentos Fixos e Moveis)

No lixão municipal de São José de Piranhas-PB, ocorrem alterações no ar devido a formação de nuvens de poeira originadas devido o transito de veículos “caminhões”

diariamente, estes que tem o papel de coletar, transportar e descartar todo lixo da cidade. O funcionamento de máquinas e caminhões produz gases, material particulado “poeira” e sons indesejáveis que são prejudiciais para a saúde humana, podendo ocasionar o aumento da densidade do ar, prejudicando ainda a visibilidade de quem trafega pelas imediações do vazadouro. O stress é outro problema provocado pelos intensos sons emitidos pelas máquinas responsáveis pela disposição final dos resíduos. Como mostra na foto (07).

Fotografia 7 – Emissão de poeira e ruídos causada pelo descarte dos resíduos no lixão.



Fonte: Gonçalves (2015).

A poeira que se concentra diariamente no lixão tem como principal alvo homens, mulheres e crianças que lá habitam, além dos funcionários que são responsáveis pela coleta e descarte do lixo cotidianamente. Neste contexto, a emissão de partículas durante o tráfego diário até a zona de disposição final, proporcionará a origem de sintomas anormais para a saúde humana, entre os quais: problemas respiratórios, alergias, irritações na visão, tuberculose, entre outros, que são adquiridos pela inalação direta das partículas emitidas. Foi perceptível que os catadores juntamente com os funcionários da prefeitura responsáveis pelo descarte dos resíduos no lixão, ambos não apresentam algum EPI- Equipamento de Proteção Individual, como por exemplo: máscaras, luvas, botas, aumentando desta maneira ainda mais os riscos de exposição direta ao material particulado emitido.

A distribuição de equipamentos de proteção individual para os trabalhadores assim como catadores de reciclável, é a medida mais adequada para minimizar os riscos de acidente, e evitar que o bem estar dos mesmos sejam prejudicado.

4.2.6 Remoção/Degradação de Cobertura Vegetal (Área de Disposição)

A retirada da vegetação nativa “Caatinga” objetivando expandir horizontalmente o perímetro do lixão, foi um grave impacto negativo identificado no objeto da pesquisa. Na medida em que aumenta a quantidade de resíduos sólidos, torna-se necessário expandi-lo para novos espaços. Vejamos na foto (08).

Fotografia 8 - Retirada da vegetação objetivando expandir a área do lixão.



Fonte: Gonçalves (2015).

Neste contexto, a remoção da cobertura vegetal pode trazer inúmeras consequências para a flora e fauna nativa, impactos muitas das vezes irreversíveis como, por exemplo, perda de espécies nativas de plantas, degradação do habitat natural da fauna local e a exposição da superfície aos agentes erosivos. Nesta perspectiva, o desmatamento de espécies vegetais intensificará o processo de desertificação, uma vez que o solo perderá sua produtividade, tornando-se uma área improdutiva e exposta aos processos erosivos como, por exemplo, o escoamento superficial. Nas visitas a campo, percebeu-se a existência de erosão do tipo

laminar e sulcos ainda pouco profundos, e que podem passar para o estágio de voçorocas. Observe na foto (09) a seguir.

Fotografia 9 - Erosão provocada pela retirada da cobertura vegetal.



Fonte: Gonçalves (2015).

Outro impacto proporcionado pelo desmatamento será a perda da fauna local, ocorrendo o deslocamento de animais para outros ambientes em busca de abrigo e alimentos perdidos quando foi retirada a cobertura vegetal existente. Na área do lixão foi possível verificar que as espécies animais nativas encontram-se reduzidas, ou até mesmo extintas em função do desmatamento, abrindo espaço para competição com espécies oportunistas “urubus, carcarás, ratos, baratas” que encontram um ambiente propício para se desenvolver. Por fim a diminuição regenerativa da flora local se intensificará, chegando ao ponto do solo ficar improdutivo e as plantas não conseguirem se recuperar.

A efetiva fiscalização e reflorestamento são no momento as medidas mais viáveis para minimizar este tipo de impacto sobre o meio ambiente. Portanto é necessário analisar os tipos vegetais em torno do lixão e quais estão em processo de extinção, para só assim inserir plantas nativas no estágio primário, posteriormente espécies mais desenvolvidas evitando assim uma competição por espaço. É de suma importância monitorar cotidianamente se está ocorrendo o desenvolvimento adequado da vegetação, esta fiscalização deve existir durante e após as etapas do reflorestamento, evitando que novos distúrbios ocorram no local da pesquisa.

4.2.7 Queima de Resíduos a Céu Aberto, Gerando Fuligem e Gases Irritantes

No município de São José de Piranhas, a única técnica utilizada para eliminar parte dos resíduos acumulados no lixão é a incineração desse material a céu aberto. Durante a pesquisa não foi possível registrar o momento em que os dejetos entram em combustão, mas foi encontrado áreas onde há indícios comprovantes que houve sim a queima do lixo. Observe na foto (10).

Fotografia 10 - Vestígios de resíduos sólidos incinerados a céu aberto no lixão.



Fonte: Gonçalves (2015).

A incineração a céu aberto do lixo pode trazer graves impactos para o meio ambiente, pois cada tipo de resíduo apresenta uma composição química única ocorrendo assim uma variação destes, que quando em processo de deflagração poderá liberar gases e substâncias tóxicas que podem ser facilmente dispersados pelos ventos até regiões vizinhas. Além de tornar o ar mais denso, a fumaça liberada compromete a capacidade de visibilidade das pessoas, além de acarretar futuros problemas respiratórios para a população.

A flora poderá ser atingida, pois a fumaça exalada comprometerá a passagem da quantidade necessária dos raios solares essenciais para o desenvolvimento das plantas, além disso, o fogo pode se espalhar facilmente para outras localidades adjacentes, provocando um grande distúrbio. A fauna por sua vez também está sujeita a queima dos resíduos em lixões, os

animais que ali habitam apresentam grandes possibilidades de chegar a óbito devido o fogo e a grande quantidade de gases liberados, outra parte destes seres está sujeita a migrar para a zona urbana em busca de abrigo.

Os riscos de explosão também existem, gases como o metano são produzidos cotidianamente, este composto altamente inflamável é liberado devido a fermentação do lixo. Na área objeto de estudo não foi encontrado nenhum tipo de fiscalização e controle quanto o acessos de pessoas, onde o mais correto para minimizar esse impacto, seria efetivar o monitoramento diário nos lixões visando combater as queimas irregulares.

Neste contexto, percebem-se através dos inúmeros impactos apresentados no trabalho, que o Município de São José de Piranhas-PB apresenta um sistema ineficiente de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, estes impactos não afetem somente o meio natural, porém, toda a sociedade também é prejudicada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os resíduos sólidos gerenciados de maneira inadequada trazem inúmeros impactos para o meio ambiente, no lixão do município de São José de Piranhas-PB foram identificados alguns destes: Alteração da paisagem, Proliferação de vetores transmissores de doenças, Acidentes ocupacionais com resíduos de serviços de saúde não acondicionados adequadamente, Geração de gases e odores, Geração de poeira, material particulado e ruído (pelos equipamentos fixos e moveis), Remoção/Degradação de cobertura vegetal, Queima de resíduos a céu aberto, gerando fuligem e gases irritantes.

A presente pesquisa constatou que o sistema de disposição final dos resíduos sólidos “lixão” atuante no município de São José de Piranhas – PB ainda é muito rudimentar, pois todo material é acumulado sem nenhuma segregação quanto tipo e origem de resíduos. O perímetro do mesmo encontra-se saturado e degradado esteticamente, totalmente fora dos padrões mínimos legais de funcionamento de um lixão a céu aberto.

Políticas emergenciais para a recuperação de lixões existem, porém não saem de pauta para a realidade. Com intuito de colaborar de maneira positiva, enumeramos uma série de medidas mitigadoras desde a coleta até o descarte final, visando o funcionamento adequado do lixão, e conseqüentemente a diminuição dos impactos ambientais por eles proporcionados. Vejamos a seguir:

- Retirar a camada de solo contaminada e depositar solo natural na área escavada, onde o solo contaminado iria para aterro sanitário;
- Cobertura diária dos resíduos, objetivando que estes não fiquem expostos provocando tanto a degradação estética da paisagem, quanto a formação de odores indesejáveis;
- Efetivação da fiscalização para combater as queimas irregulares e implantação de um programa de monitoramento da qualidade do ar;
- Efetivação de um programa de compostagem, visando reutilizar grande parte dos resíduos orgânicos;
- Monitoramento e fiscalização objetivando controlar o acessos de pessoas no lixão;
- Criação de cooperativas atuantes no processo de reciclagem dos resíduos;
- Limitar o desmatamento da área;
- Realizar o acondicionamento adequado para resíduos de origem dos órgãos de saúde;

- Recuperar áreas de importância ecológica;

Neste contexto, sugerimos ainda a implantação de outras técnicas de gerenciamento do lixo no município de São José de Piranhas – PB, na qual a mais viável seria a adoção da reciclagem, pois além de diminuir a quantidade de resíduos que será produzido, também proporcionará emprego para a população tornando-se fonte de renda. Esta técnica demanda de grande investimento, pois é necessária a fundação de uma associação própria para a reciclagem, cabe, portanto aos gestores públicos providenciar a implementação de tais medidas.

A população também pode contribuir para diminuir os impactos ambientais provocados pelo lixo, uma vez que estes podem separar os resíduos produzidos em suas residências, objetivando a destinação final adequada para cada tipo de material produzido.

Estas são propostas que devem ser analisadas com cautela, pois demanda de um longo prazo para que todas as etapas ocorram adequadamente, além de exigir um grande investimento por parte dos gestores municipais. É necessária também a conscientização da população, seja através de cartazes, palestras informativas.

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%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

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-apresentação-de-projetos-de-aterros-sanitarios-de-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em: 05 abril. 2015.

AZEVEDO, Pollyana Bezerra; et al. Diagnostico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal – PB. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 01, 2015. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3294/pdf_124> Acesso em: 13 jul. 2015.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, art. 3º, I.** Dispõe da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938compilada.htm> Acesso em: 12 mar. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 2005. Resolução Conama nº 358. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>> Acesso em 12 maio 2015.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Caracterização fisiográfica e hidroclimática do estado da Paraíba. AESA, 2002. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/capitulo%202/pdf/2.8%20%20CaracGeologica.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2015.

CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira. Degradação Ambiental. **In: Geomorfologia e Meio Ambiente**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. Brasília: IPT/CEMPRE, 2002.

DIAS, Marilza do Carmo Oliveira. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. 2. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2008.

FERREIRA, A. B. de H.. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 1 CD-ROM.

FRANÇA, Rosiléa Garcia; RUARO, Édina Cristina Rodrigues. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600026&script=sci_arttext> Acesso em: 19 jun. 2015.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio dos. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão de resíduos sólidos municipais**. Caderno Saúde Pública. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GOUVEIA, Nelson; PRADO, Rogério Ruscitto do. Análise espacial dos riscos à saúde associados a incineração de resíduos sólidos: avaliação preliminar. **Rev. bras. epidemiol**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 3 – 10, Mar. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415790X2010000100001&lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2015.

<http://www.infoenem.com.br/wp-content/uploads/2015/10/lixao.png>. Acesso em: 12 de abril 2015.

<http://agenda21comperj.com.br/sites/localhost/files/lixaoxaterro3.jpg>. Acesso em 19 de abril 2015.

<http://www.culturaambientalnasescolas.com.br>. Acesso em 02 de maio 2015.

<http://www.institutodopvc.org/reciclagem>. Acesso em 08 de maio 2015.

<http://maps.google.com.br/>. Acesso em 23 set. 2015.

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/abioticosesebioticos.php>. Acesso em: 10 fev. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE: cidades@: São José de Piranhas: PB**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251450&search=paraiba/ao-jose-de-piranhas>>. Acesso em: 13 set. 2015.

JARDIM, N. S. ; WELLS, C. (Org.). **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

LEITE, Valderi Duarte; LOPES, Wilton Silva. Avaliação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais causados pelo lixão da cidade de Campina Grande - PB. **IX Simpósio Luso - Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Porto Seguro - Brasil, 2000. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-046.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2015.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Lixo, Tratamento e Biorremediação**. 3^a Ed. São Paulo: Hemus, 2004.

LIRA, Luis de Oliveira. **A questão do lixo no distrito federal: impactos e Perspectivas**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/3528>>. Acessado em: 27 jul. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MORGADO, Túlio Cintra; FERREIRA, Osmar Mendes. **Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na co-geração de energia**. Estudo para a região metropolitana de Goiânia. 2006. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/INCINERA%C3%87%C3%83O%20DE%20RES%C3%84DUOS%20S%C3%93LIDOS%20URBANOS,.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2015.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Soc. nat. (Online)**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111 – 124, Jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132008000100008&lang=pt> . Acesso em: 05 mar. 2015.

MARQUES, Maxsuela Pereira. **Impactos ambientais decorrentes da disposição final dos resíduos sólidos no “Aterro Sanitário” do município de Cajazeiras – PB**. 2014. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Geografia) – Curso de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Cajazeiras, 2014.

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 03 mar. 2015.

NEVES, Pedro Dias Mangolini; et al. **Reciclagem: uma questão ambiental, econômica e social**. São Paulo, [2015?]. Disponível em: https://www.academia.edu/3618794/Reciclagem_-_uma_quest%C3%A3o_ambiental_econ%C3%B4mica_e_social. Acesso em: 10 mar. 2015.

PAGLIUSO, J. D.; REGATTIERI, C. R. Estudo do aproveitamento da energia do biogás proveniente da incineração do chorume para a geração de eletricidade. **Revista Brasileira de ciências ambientais**, v. 16, 2008. Disponível em: <http://www.rbciamb.com.br/images/online/10_artigo_5_artigos102.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2015.

POSSAMAI, Fernando Pagani et al. Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. **Cien. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 171 – 179, Mar. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232007000100020&lang=pt>. Acesso em: 22 mai. 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RUFO, Rosely Costa; PICANCO, Aurélio Pessoa. Avaliação de impactos ambientais e proposta de remediação do lixão do município de Porto Nacional – TO. **ABES – Associação Brasileira de engenharia sanitária e ambiental**, Tocantins, v. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/III-154.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATO, V. M. **Lixo: de onde vem? Para onde vai?** São Paulo: Editora Moderna, 1997.

SANCHÉZ, Luis Enrique. **Conceitos e definições:** Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEWELL, Granville Hardwick. **Administração e controle da qualidade ambiental.** São Paulo: EPU: Universidade de São Paulo. CETESB, 1978.

SIQUEIRA, Alessandra Alexandre; SEMENSATO, Leandra Regina. **Resíduos sólidos: problemas e desafios.** São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.unifaj.edu.br/NetManager/documentos/Residuos_solidos.pdf> Acesso em: 21 jun. 2015.

SISINNO, Cristina Lucia Silveira. **Destino dos resíduos sólidos urbanos e industriais no estado do Rio de Janeiro:** avaliação da toxicidade dos resíduos e suas implicações para o ambiente e para a saúde humana. Escola nacional de saúde pública. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://arca.icict.fiocruz.br/handle/icict/4374>> Acesso em: 21 set. 2015.

SILVA, Jose Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional.** 5^a Ed. São Paulo: Malheiros, 2004.