



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Maria Betânia da Costa Pereira Duarte

**OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DE LIXÕES:
ESTUDO DE CASO DO SÍTIO GULANDIM - LIMOEIRO DE ANADIA -
ALAGOAS**

**Maceió, Alagoas
2018**

Maria Betânia da Costa Pereira Duarte

**OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DE LIXÕES:
ESTUDO DE CASO DO SÍTIO GULANDIM - LIMOEIRO DE ANADIA -
ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Geografia: Dinâmica Socioambiental e Geoprocessamento.

Orientador(a):

Profa. Dra. Maria Francineila Pinheiro dos Santos

Coorientador (a):

Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão

**Maceió, Alagoas
2018**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante

D812i Duarte, Maria Betânia da Costa Pereira.

Os impactos socioambientais decorrentes de lixões: Estudo de caso do Sítio Gulandim – Limoeiro de Anadias/AL /Maria Betânia da Costa Pereira Duarte. – 2018
103 f.: il. color., grafs., tabs.

Orientadora: Maria Fracineila Pinheiro dos Santos.

Coorientadora: Nivaneide Alves de Melo Falcão.

Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Geografia, Organização do Espaço Geográfico. Curso de Geografia.
Maceió, 2018.

Bibliografia: f. 91-97.

Apêndice: f. 98-100

Anexo: 101-103

1. Resíduos sólidos. 2. Lixão – Sítio Gulandim em Limoeiro de Anadias-Alagoas. 3. Impactos socioambientais. I. Título.

CDU: 911:628.4(813.5)

Maria Betânia da Costa Pereira Duarte

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DE LIXÕES:
ESTUDO DE CASO DO SÍTIO GULANDIM - LIMOEIRO DE ANADIA -
ALAGOAS

APROVADO EM: 28 de Março de 2018

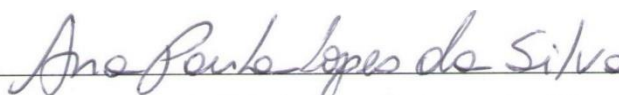
BANCA EXAMINADORA



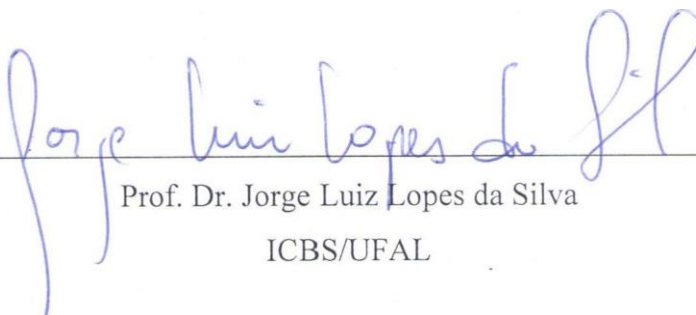
Profa. Dra. Maria Francineila Pinheiro dos Santos
PPGG/IGDEMA/UFAL (Orientadora)



Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão
PPGG/IGDEMA/UFAL (Coorientadora)



Prof.ª. Dr.ª. Ana Paula Lopes da Silva
PPGG/IGDEMA/UFAL



Prof. Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva
ICBS/UFAL

Dedico a Deus por ser a base de meu passado, a fortaleza do meu presente e a luz de meu futuro; aos meus pais e irmãos, minha referência de amor, superação e respeito; ao meu esposo Aldo, pela imensa paciência; a minha filha Cecília, meu 'oxigênio'.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que, durante todos os momentos de minha vida, sempre mostra uma luz no fim do túnel, iluminando-me nas horas mais incertas.

Aos meus pais, Manoel Clarindo Duarte e Maria da Costa Duarte, meu porto seguro, pelo apoio incondicional, mesmo passado pelos momentos mais tensos de nossas vidas nesses últimos dois anos, sempre tiveram palavras sábias e amorosas, que irão me acompanhar como exemplo por toda minha existência.

Aos meus irmãos, Mauricio Clarindo Duarte, Erisvaldo Clarindo Duarte, Adauto Duarte Costa, Silvio Clarindo Costa e Mário Clarindo Duarte, meus eternos amigos, pelo incentivo e companheirismo em todos os momentos. Amo vocês.

Ao meu esposo, Aldo Pereira Silva, que sempre me incentivou nesta pesquisa. Obrigado amor, pela incrível paciência.

À minha inspiração, minha linda filha Ana Cecília P. Duarte, tão pequena e tão compreensível. Amo além de mim!

À professora Profa. Dra. Maria Francineila Pinheiro dos Santos, por me orientar na condução deste trabalho.

À professora Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão, pela coorientação, confiança e paciência.

À Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva, por aceitar fazer parte da banca examinadora como avaliadora interna e por todas as orientações e apoio necessário.

Ao Prof. Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva, por ter aceito fazer parte da banca examinadora, como avaliador externo e por suas preciosas contribuições.

À Coordenação do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA).

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Geografia, por transmitirem seus conhecimentos, auxiliando-me no desenvolvimento deste trabalho.

Ao secretário Washington Gaia, pelo profissionalismo e dedicação ao Programa de Pós-graduação em Geografia.

As pessoas que gentilmente se dispuseram a participar dessa pesquisa, em especial a todos do Sítio Gulandim.

À minha cunhada Cíndia Braga, que, com toda sua paciência, se dispôs a revisar o referido trabalho, desde o projeto à defesa. Vou lhe deixar livre a partir de agora.

Aos queridos amigos, Gilmara Bezerra, Taciana Santos e, em especial, ao Alex Raniére e João Paulo, por abdicarem seu tempo, auxiliando-me sempre, além de todo apoio pessoal. Amo vocês!

À Shenia de Oliveira Souza, que me incentivou e me inspirou a ingressar no programa de mestrado desde o início. Muito obrigado.

A todos os professores que passaram ao longo de minha formação, em especial o Professor Moises Calú de Oliveira e a Professora Maria do Carmo, cuja profissão valorizo cada dia e, justamente por ela, dedico todo meu esforço profissional, para fazer o melhor possível, sempre.

RESUMO

A importância em tratar questões relacionadas ao desequilíbrio ambiental e a qualidade de vida da população motivou a realização desse estudo sobre os impactos socioambientais. Deste modo, esta pesquisa objetivou realizar uma análise dos impactos socioambientais provenientes do lixão desativado no sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/AL. Para isto, foi utilizada abordagem de pesquisa qualitativa e quantitativa, com coleta de dados através de questionários aplicados à população local e entrevista com o secretário do meio ambiente do município. Para fundamentar a discussão realizada, foi realizado um levantamento de referenciais teóricos, e a partir desses estudos, foi discutido sobre a produção de resíduos sólidos no Brasil e sua disposição final fazendo uma relação com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Ademais, foi evidenciada a abordagem dos impactos socioambientais relacionando o contexto do impacto ambiental ao socioambiental. A partir dessa base conceitual, discutiu-se a análise da área que compreende o lixão desativado e algumas categorias geográficas, a saber: região, paisagem e lugar associados à referida área de estudo. Foi apresentada a categorização territorial área de estudo com descrição da pesquisa através de imagens fotográficas e de satélite, mapeamento da área. Foram identificadas áreas com supressão da vegetação, poluição visual, acúmulo e disposição dos diversos resíduos/rejeitos no solo. Foram analisadas amostras de solo e de água no local investigado, a partir das quais se constatam níveis de impactos ambientais consideráveis. No caso das amostras de solo, houve diferenças para os elementos de fósforo (P) e aumento na concentração de sódio (Na) quando relacionado à profundidade na coleta de duas amostras que foram analisadas. Quanto à água, foi constatado que houve alteração nos elementos físicos e químicos como na cor, turbidez, Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), entre outros. Além dos impactos ambientais já apresentados, foram identificados impactos sociais e de saúde, através da realização de questionários aplicados com a população local. Problemas de saúde, como: respiratórios e cutâneos, enfermidades provenientes de gases inflamáveis como o metano e de odores desagradáveis. Deste modo, concluiu-se que a destinação inadequada de resíduos sólidos em lixões provocaram impactos socioambientais a população do sítio Gulandim, e que a problemática relacionada a lixões mesmo desativados, continua provocando efeitos nocivos a quem reside entorno destas áreas.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos. Lixão. Impactos Socioambientais.

ABSTRACT

The importance of addressing issues related to the environmental imbalance and the quality of life of the population motivated this study on socio-environmental impacts. In this way, this research aimed to carry out an analysis of the socioenvironmental impacts from the deactivated dump in the Gulandim site in Limoeiro de Anadia / AL. For this, a qualitative and quantitative research approach was used, with data collection through questionnaires applied to the local population and interview with the secretary of the environment of the municipality. In order to support the discussion, a survey of theoretical references was carried out. Based on these studies, it was discussed the production of solid waste in Brazil and its final disposition in relation to the National Solid Waste Policy (PNRS). In addition, it was evidenced the approach of socio-environmental impacts relating the context of the environmental impact to the socio-environmental. Based on this conceptual basis, the analysis of the area comprising the deactivated dump and some geographic categories, namely: region, landscape and place associated with said study area, was discussed. We present the territorial categorization area of study with description of the research through photographic and satellite images, area mapping. Areas with vegetation suppression, visual pollution, accumulation and disposal of the various wastes / wastes in the soil were identified. Soil and water samples were analyzed at the site investigated, from which there are considerable levels of environmental impacts. In the case of soil samples, there were differences for the phosphorus elements (P) and increase in the sodium (Na) concentration when related to the depth of the two samples that were analyzed. As for water, it was observed that there were changes in physical and chemical elements such as color, turbidity, Cadmium (Cd), Lead (Pb), among others. In addition to the environmental impacts already presented, social and health impacts were identified through questionnaires applied with the local population. Health problems, such as: respiratory and cutaneous, diseases from inflammable gases such as methane and unpleasant odors. In this way, it was concluded that the inadequate disposal of solid waste in landfills caused socio-environmental impacts to the population of the Gulandim site, and that the problem related to dumps even deactivated continues to cause harmful effects to those residing around these areas.

Keywords: Solid Waste. Dumping ground. Social and Environmental Impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico sobre a evolução e a destinação final de resíduos sólidos no Brasil.....	23
Figura 2– Localização do município de Limoeiro de Anadia/AL e delimitação da área de estudo.....	51
Figura 3 – Mapa da Bacia Hidrográfica do riacho Gulandim - Afluente rio Coruripe.....	53
Figura 4 – Coleta da primeira amostragem de água.....	59
Figura 5 –Material utilizado na coleta de campo (A); 1º ponto de coleta (B); 2º ponto de coleta(C); 3º ponto de coleta(D) para análise laboratorial (água).....	60
Figura 6– Mapa dos pontos amostrais selecionados para este estudo.....	62
Figura 7 –Imagem de satélite adaptada: Área de estudo.....	65
Figura 8 – Tempo em que a população reside no sítio Gulandim.....	66
Figura 9 – Modificação da paisagem provocada pela a ação do lixão. Ação de queimadas proveniente de lixões(A) e proximidade de vegetação nativa com resíduos sólidos(B).....	67
Figura 10 –Problemas ambientais visíveis no sítio Gulandim devido à presença do lixão.....	68
Figura 11 – Impactos sociais provocado pelo lixão a população do sítio Gulandim.....	70
Figura 12 – Presença de criança dentro da área destinada ao lixão.....	70
Figura 13 –Tipos de contaminantes na área de influência direta do lixão.....	71
Figura 14 –Ações mitigadoras realizadas pela população local para interditar o lixão.....	72
Figura 15 – Lixão após um ano de sua desativação, com concentração de chorume no solo (A) e acúmulo de lixo encoberto por espécies vegetais(B).....	73
Figura 16 – Gráfico comparativo das espécies físico - químicas das amostragens de solo.....	81
Figura 17:Poluição do solo e emissão de poluentes – Descarte de substâncias líquidas no solo(esgoto) (A); Emissão de gases poluentes na atmosfera, devido a queima do lixo, com vista parcial do sítio Gulandim, coberta por gases poluentes (B).....	82
Figura 18 – Gráfico comparativo das espécies físico - químicas das amostragens de água....	86
Figura 19 – Resultado do valores de Sólidos Totais Dissolvidos.....	88
Figura 20 –Cultivo de camarão em área represada do riacho Gulandim.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Planos de Resíduos Sólidos.....	30
Quadro 2 –Características morfológicas do solo e alguns critérios de análise.....	47
Quadro 3 –Impactos socioambientais proveniente de resíduos sólidos.....	74
Quadro 4 – Destinação dos resíduos sólidos do município de Limoeiro de Anadia.....	75
Quadro 5 –Possibilidades de recuperação da área degradada (Lixão do município)	75
Quadro 6 – Adequação do município a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.....	76
Quadro 7 – Destinação final dos resíduos do município atualmente (2017)	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Quantidade de resíduos sólidos coletados por região no Brasil em 2016.....	22
Tabela 2 – Determinações e suas respectivas unidades para análise dos parâmetros de amostragem do solo.....	58
Tabela 3 –Resultados amostrais dos parâmetros físico-químicas do solo.....	78
Tabela 4: Valores dos parâmetros obtidos de água superficial nas proximidades do lixão....	83
Tabela 5. Parâmetros físico-químicos obtidos material coletado (2º amostragem-água).....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ALBREPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMA – Instituto de Meio Ambiente

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EPI – Equipamentos de Proteção Individuais

GELAB – Gerência de Laboratório de Estudos Ambientais

MO – Matéria Orgânica

MMA – Ministério de Meio Ambiente

NRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos

pH – Potencial Hidrogeniônico

PMGIRS – Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMRS – Política Municipal de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

RS – Resíduos Sólidos

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Alagoas

SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	16
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2. 1 Categorização da área de estudo: região, paisagem e lugar.....	18
2.1.1 Região.....	18
2.1.2 Paisagem.....	19
2.1.3 Lugar.....	20
2. 2 Resíduos Sólidos no Brasil e sua disposição final.....	21
2.2.1 Disposição final dos Resíduos Sólidos.....	24
2.2.2 Lixão.....	24
2.2.3 Aterro controlado.....	25
2.2.4 Aterro sanitário.....	26
2.2.5 Lixo/rejeito e resíduos sólidos urbanos.....	26
2. 3 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	27
2.3.1 Plano Nacional de Resíduos Sólidos (NRS).....	30
2.3.2 Plano Estadual e Municipal de Resíduos Sólidos.....	32
2. 4 Abordagem dos impactos socioambiental: recortes conceituais.....	35
2.4.1 Impactos sociais causados pelo contato direto ou indireto com o lixo.....	36
2.4.2. Desenvolvimento da consciência socioambiental	39
2.4.3 Riscos e impactos ambientais	42
2.4.4 Impactos ambientais	44
2.4.5. Caracterização de solos	46
2.4.6 Impactos ambientais na água e no solo	48
3 – MATERIAL E MÉTODOS	50
3.1. Caracterização territorial da área de estudo e do município de Limoeiro de Anadia/AL.....	50
3.2. Descrição da pesquisa.....	54
3.3 Metodologia utilizada na pesquisa.....	55

3.3.1 Procedimentos para coleta de dados com a população local e entrevista com o secretário de Meio Ambiente do Município de Limoeiro de Anadia:	56
3.3.2 Metodologia Aplicada para Elaboração dos Mapas	57
3.3.3 Procedimentos para Coleta e Caracterização de Amostragem do Solo	58
3.3.4 Procedimentos para coleta e caracterização de amostragem da água.....	59
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
4.1. Descrição da Área Utilizada como Destino Final para os Resíduos Sólidos Urbanos.....	64
4.2 Aplicação de questionários aos moradores do Sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/Al sobre os impactos sociais sofrido pelos mesmos devido a presença do lixão.....	66
4.2.1 Tempo de residência no sítio Gulandim	66
4.2.2 Impactos ambientais observados devido à presença do lixão no sítio Gulandim.....	67
4.2.3 Impactos sociais observados devido à presença do lixão no sítio Gulandim	69
4.2.4 Medidas adotadas pela população local para minimizar os impactos socioambientais provocados pelo lixão.....	72
4.3 Aplicação da entrevista, cedida pelo secretário do município de Limoeiro de Anadia/Al sobre impactos socioambientais, destinação final do lixo e PNRS.....	74
4.4 Análise Físico-Química do Solo.....	77
4.4.1 Potencial Hidrogeniônico (pH).....	79
4.4.2 Sódio.....	79
4.4.3 Fósforo(P) e Ferro(Fe).....	79
4.4.4 Potássio (K)	80
4.4.5 Matéria Orgânica (MO).....	80
4.4.6 Poluição do solo e emissão de poluentes.....	81
4.5 Análise Físico- Química da Amostragem de Água.....	83
4.5.1 Ferro Total	84
4.5.2 Cor aparente e turbidez.....	84
4.6 Segundo material coletado para análise de água.....	85
4.6.1 Condutividade elétrica.....	86
4.6.2 PH	87

4.6.3 Turbidez.....	87
4.6.4 Sólidos Totais Dissolvidos	88
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
6 – REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICE.....	98
ANEXO.....	101

1 – INTRODUÇÃO

O número de habitantes e o aumento da expectativa de vida, aliados ao poder de consumo cada vez mais desenfreado, são fatores que proporcionam uma significativa produção de resíduos sólidos urbanos. A partir da segunda metade do século XVIII, com a Revolução Industrial, houve um aumento populacional devido, principalmente, às migrações dos trabalhadores do campo para a cidade, os quais, por vezes, atendiam à crescente demanda de mão de obra decorrente da nova forma de produção, aumentando, conseqüentemente, a concentração de lixo.

O inadequado tratamento dos resíduos sólidos no espaço geográfico tem provocado sérios problemas socioambientais que afetam comunidades inteiras e as coloca em situações de risco e vulnerabilidade. A tipologia dos riscos é vasta, podendo caracterizar-se como risco ambiental, risco alimentar, risco econômico, risco geopolítico, risco social, entre outros.

A geógrafa francesa Yvette Veyret (2007) concebe que o risco ambiental existente em nossa sociedade pode ser fruto de dois processos: o físico e o tecnológico. Tais processos de acordo com a pesquisadora envolvem eventos imprevisíveis e vulnerabilidades diversas, observando que a vulnerabilidade compreende as fragilidades do sistema social, político e humano. Os impactos socioambientais são provocados por atividades humanas que, geralmente, desequilibram o sistema ecológico, no entanto não afetam apenas o meio ambiente, afetam também as pessoas, causando conseqüentemente os riscos.

O destino final do lixo coletado nos municípios causa transtornos à população que reside próximo a lixões, a exemplo da proliferação de vetores, mau odores, além dos problemas no meio ambiente, como a contaminação da água e do solo.

Para tratar dessas questões, existe a Lei de nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010, que concerne à Política Nacional de Resíduo Sólido – PNRS, instituindo através dos objetivos e dos instrumentos a forma com que o país lida com o lixo, exigindo dos setores públicos e privados transparência na gestão e gerenciamento de seus resíduos sólidos e rejeitos.

Desse modo, busca-se analisar os impactos socioambientais decorrentes do não tratamento dos resíduos sólidos presentes no lixão situado no sítio Gulandim, em Limoeiro de Anadia/AL, município localizado a 108 km da capital Maceió, com população estimada de 28 mil habitantes. Especificamente, o sítio analisado nesta pesquisa conta com uma população de 320 habitantes.

Assim, têm-se os seguintes questionamentos: quais as dificuldades vivenciadas pelas comunidades que convivem com os chamados lixões em seu entorno? Quais os impactos

socioambientais decorrentes do lixão desativado no sítio Gulandim? E que medidas devem ser tomadas para minimizar os problemas socioambientais existentes na área?

O referido estudo, teve como objetivo geral, realizar uma análise dos impactos socioambientais no sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/AL provenientes do lixão desativado na área. Para isso apontam-se como objetivos específicos: realizar mapeamento de localização e delimitação da área de estudo; discutir a relação entre impactos socioambiental e resíduos sólidos; identificar os problemas existentes na área do lixão desativado no sítio Gulandim, zona rural de Limoeiro de Anadia/AL.

Este trabalho compreendeu três seções, a saber: A primeira seção aborda os resíduos sólidos no Brasil e sua disposição final, discutindo os conceitos e definições sobre resíduos sólidos, rejeitos/lixo. Além da diferenciação entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Discute a Política Nacional dos Resíduos Sólidos que, por sua vez, se organiza no âmbito federal, estadual e municipal, estabelecendo diretrizes de acordo com a necessidade de cada região. A partir disso, foi evidenciado um recorte conceitual sobre impactos sociais como problemas respiratórios e cutâneos, enfermidades essas que são provenientes de gases inflamáveis como o metano e de odores desagradáveis, e ainda através de bactérias contidas no lixo. E ambientais, como supressão da vegetação, poluição, acúmulo e disposição dos diversos resíduos/rejeitos no solo. Além da discussão sobre as categorias geográficas: região, paisagem e lugar, associadas a área de estudo.

A segunda seção apresenta os materiais e métodos, e a caracterização da área de estudo, destacando os aspectos referentes à localização da área de estudo, bem como os aspectos relacionados ao clima, geomorfologia, hidrografia, e vegetação do município e da área de estudo. Nesta seção, apresenta-se o desenvolvimento da pesquisa, baseada na abordagem qualitativa e quantitativa, na qual são analisados os questionários aplicados à população local, a entrevista realizada com o secretário de meio ambiente do referido município, elaboração de gráficos e tabelas, além da evidência de imagens de satélite, coordenadas geográficas, e mapeamento da área de estudo.

A terceira e última seção discutem os resultados da pesquisa, estabelecendo as relações entre os dados coletados, o problema da pesquisa e o embasamento teórico realizando comparações e análises. Destacam os impactos socioambientais vivenciados pela população local. Dispõem de imagens fotográficas da área de estudo, inclusive alguns que demonstram a destinação final dos resíduos sólidos do referido município. Ademais, apontam-se as análises dos dados referentes a coletas de água e solo da área de estudo no intuito de identificar prováveis alterações no meio físico local.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Categorização da área de estudo: região, paisagem e lugar

A temática desta pesquisa visa a uma análise socioambiental no domínio da Geografia. Tal estudo é pautado na relação entre a sociedade e a natureza, discutindo as categorias fundamentais da Geografia, como a paisagem, o lugar e a região, associadas à área desta pesquisa, relacionando elementos físicos e sociais da área em destaque. Sendo assim, será feita uma breve discussão sobre as referidas categorias geográficas.

2.1.1 Região

O conceito de região na Geografia é complexo, devido às indefinições e a sua força na linguagem comum e científica. Para conceituar região, Corrêa (2003) destaca que ela está ligada à noção fundamental de diferenciação de área, sendo, desta forma, a aceitação da ideia de que a superfície da terra é constituída por áreas diferentes entre si.

Nesta mesma perspectiva, Corrêa (2003, p.22), em um conceito conciso, apresenta sua concepção a respeito de região, na qual ela “deve ser vista como um conceito intelectualmente produzido. Partimos da realidade, claro, mas a submetemos à nossa elaboração crítica, na sequência, procurando ir além da sua apreensão em bases puramente sensoriais”. O autor faz uma análise das concepções do conceito de região segundo as diferentes correntes geográficas.

O conceito de região natural tem como base o determinismo ambiental, que é considerado o primeiro paradigma a caracterizar a Geografia e emerge ao final do século XIX. Tendo como principal precursor o pensador alemão Friedrich Ratzel, que, além de região natural, formula conceitos como espaço vital, fator geográfico, condição geográfica defendendo que região natural é uma parte da superfície da Terra definida pela uniformidade, sendo resultado da interação dos elementos da natureza, como o clima, a vegetação, o relevo e a geologia.

No determinismo ambiental, os elementos naturais, especificamente os climáticos, determinam o comportamento humano e interferem em sua capacidade de avançar. Assim, os países com melhores condições climáticas teriam melhores condições de vida, ou seja, “cresceriam aqueles países ou povos que estivessem localizados em áreas climáticas mais propícias” (CORRÊA, 1995, p. 9).

Em resposta ao determinismo ambiental, surge o Possibilismo, na década de 1920 na França, e o que tem em comum com a primeira corrente geográfica é a relação entre o homem e o meio natural, porém, o ser humano passa a não ser somente passivo na paisagem regional, ele vai se adaptando ao meio natural. Neste caso, a natureza passa a ser fornecedora de possibilidades, e o homem é o principal agente geográfico, adquirindo possibilidades para se adaptar ao meio natural.

O grande precursor nesta corrente é Paul Vidal de La Blache, que, conforme Moraes (2005, p.27), “La Blache criou uma doutrina, o Possibilismo, e fundou a escola francesa de Geografia”. Os avanços do Possibilismo estão em tentar entender o controle e a capacidade de transformação do homem sobre o meio natural. A análise realizada neste sentido era a ação transformadora do homem, deixando de lado as relações sociais construídas durante anos e seus efeitos políticos e econômicos sobre o meio (COSTA; ROCHA, 2010).

Diante da caracterização do conceito de região aqui exposto, fez-se necessário situar também o conceito de paisagem que, de acordo Troll (1997, p. 5), “K. H. Paffen propôs que em alemão se utilizasse a expressão célula de paisagem (*landschaft*)”. Desde então, o conceito de paisagem vem sofrendo uma evolução linguística muito significativa.

2.1.2 Paisagem

O conceito de paisagem passou por diferentes fluxos e abordagens e, ao longo do tempo, foi se moldando às novas formas e funcionalidades, sendo modificada de acordo com o tempo e a sociedade, como resultado de interações entre seus elementos e também como uma nova forma de conceituar a paisagem.

Bertrand (2004, p.141) defende a paisagem como sendo o “resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

Para Christofolletti (1979), a paisagem no campo da Geografia pode ser compreendida como um sistema ambiental, físico e socioeconômico que possui uma estruturação, um funcionamento e uma dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos.

Sendo assim, a paisagem é um conceito chave, que é compreendida como a soma dos elementos físicos e biológicos que formam a natureza, alterada pela ação antrópica ou não.

Como expressa BERTRAND, 1972 *apud* OLIVEIRA, 1998, p. 63, sobre paisagem:

Resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução, numa porção do espaço, tem-se que pensar em normas legais que contemplem tanto o complexo dos elementos naturais, quanto o de elementos construídos, ou ainda, de ambos, considerados na sua dinâmica e identificados, como patrimônio paisagístico da coletividade.

Assim, a paisagem é um conjunto de elementos naturais e humanos, os quais estão interligados em um determinado ambiente e em constante evolução, e que deve ser entendida também como uma estrutura morfológica determinada, que pode ser mensurada e analisada em conjunto (BERTRAND, 1972).

2.1.3 Lugar

A terceira categoria discutida é o lugar, compreendido como um espaço próprio que permeia identidades dos sujeitos que nele estão inseridos, que agrega relações sociais e culturais comum a todos. “Sendo assim, o conceito de identidade de lugar pode ser construído a partir da inter-relação entre as análises dos diferentes níveis de referências espaciais e sociais” (SASAKI, 2010, p. 114). Desta maneira, o conceito de lugar perpassa por uma visão de adaptação tanto do ambiente físico quanto do meio social.

Dessa forma, considera-se que o lugar irá assumir uma identidade a partir do desenvolvimento no decorrer dos anos de acordo com os sujeitos que nele se encontram, criando com isso peculiaridades distintas de outros. Sobre isso, Sasaki (2010, p. 115) aponta que “o lugar assume, então, uma personalidade, uma essência vital que se faz presente na história de cada sujeito favorecendo a relação com ele através das suas transformações no decorrer dos tempos”.

Tuan (1979 *apud* CASTRO, GOMES e CORRÊA, 2000, p. 30) menciona o conceito de lugar a partir de outros significados: o de espírito e o de personalidade. Para o mesmo autor, esse conceito é resultado das qualidades físicas e das modificações que a sociedade vai imprimindo a ele. Somente a partir dessa visão é que se pode ter um sentido de lugar, sendo manifestada a partir daquilo que se pode observar, estética e visualmente, e sentidos adquiridos com a vivência.

Assim, o conceito de lugar pode ser apresentado como as referências pessoais ou até mesmo o conjunto de valores que levam as diferentes formas de perceber e de transformar a paisagem e o espaço geográfico, e que estão relacionados à realidade de um determinado local, que são carregadas de traços peculiares, com os quais se desenvolve ao longo dos anos.

A paisagem, região e o lugar estão sendo enfocados neste estudo, tendo em vista que retrata o meio físico, natural e humano da área de estudo, expondo a estreita relação entre seus elementos, a ação conjunta destes fatores, e a alteração significativa no funcionamento dos principais elementos, que desencadeou um processo de degradação, provocando desequilíbrio ambiental e social no sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/ AL.

2.2 Resíduos Sólidos no Brasil e sua disposição final

O lixo é uma das principais consequências do crescimento populacional e dos hábitos de consumo da sociedade atual. Dentre os vários destinos que podem ser dados aos resíduos gerados pelo homem, certamente, o pior deles é o lixão.

Em relação aos resíduos sólidos, autores como Miller Jr. (2008) defendem que esses são resultados de atividades realizadas pela ação humana e conseqüentemente são depositadas no meio ambiente, quando não mais utilizados. Esses resíduos podem ser de origem doméstica, industrial, agrícola, hospitalar, comercial e de serviços de varrição, sendo caracterizada pelos estados físicos, sólidos ou semissólidos.

Os resíduos sólidos têm diversos conceitos e naturezas, possuindo também características e classificações diferenciadas. Jacobi e Besen (2011), em seus estudos, apontam que os resíduos podem ser classificados como perigosos e não perigosos, e que a gestão dos diversos tipos de resíduos e as formas de coleta, tratamento e disposição final é de responsabilidade do poder público municipal.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), as cidades brasileiras estão densamente povoadas, com uma população em 2017 de aproximadamente 207 milhões de habitantes, na qual cerca de 84% vivem em áreas urbanas e 16% em áreas rurais. A concentração populacional aliada ao poder de consumo, ao estilo de vida das pessoas, e a disposição do lixo em locais inadequados tem ocasionado problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), possibilitando impactos ambientais e sociais, dentre eles: poluição da água, do solo, do ar, proliferação de vetores, e doenças.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), responsável por divulgar anualmente o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, no ano de 2016, revelou que a disposição final dos RSUs coletados piorou em relação ao ano de 2015, de 58,7% para 58,4% ou 41,7 milhões de toneladas enviadas para aterros sanitários e que dos 5.570 municípios existentes no Brasil, ainda ocorre disposição inadequada de resíduos em 3.331 municípios para lixões ou aterros controlados. Sendo assim, esses dados demonstram

que não existe um conjunto de sistemas e medidas adequadas para proteção do meio ambiente contra danos e degradações oriundas da destinação final inadequada dos resíduos.

Os dados da ABRELPE (2016), no mesmo panorama, denotam que 3.878 municípios, no ano de 2016, apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva, porém, em muitos destes, as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade da sua área urbana.

No Brasil, de acordo com a Constituição Federal (1988), o gerenciamento e o manejo de resíduos sólidos são de responsabilidade do poder público local, no entanto, em alguns casos, o gerenciamento das atividades realizadas fica sob responsabilidade de empresas privadas por meio de concessão pública. No que diz respeito à coleta de resíduos sólidos ou rejeitos, o Brasil está evoluindo nos últimos anos, pois todas as regiões brasileiras apresentaram maior percentual desta coleta.

Os dados sobre a coleta de RSUs, divulgada pela ABRELPE, revelam que a cobertura na coleta de RSUs no Brasil é expressiva, na qual a Região Sudeste apresenta o maior percentual de coleta per capita (Kg/hab/dia) e representa 52,7% do total de RSU gerados; enquanto a Região Norte se encontra com 6,4% do total, a Região Nordeste apresenta o menor percentual de coleta com 79%, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de resíduos sólidos coletados por região no Brasil em 2016.

Região	Participação no total de RSU	Coleta	Per capita (Kg/hab/dia)
Norte	6,4%	81%	0,87
Nordeste	22%	79%	0,97
Centro Oeste	8,2%	94%	1,09
Sudeste	52,7%	98%	1,21
Sul	10,7%	95%	0,75

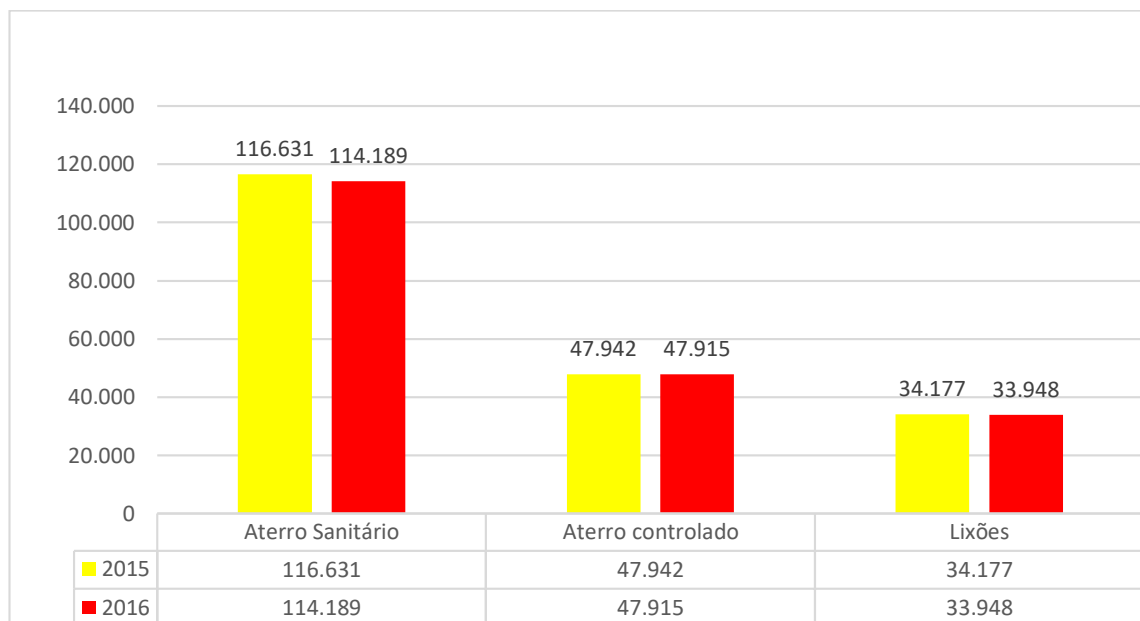
Fonte: Adaptado do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2016) elaborado pela ABRELPE.

No Brasil, existe um grande esforço em reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos, estudos apontam que a destinação dos resíduos para os aterros sanitários é a mais viável e menos agressiva ao meio ambiente (JUCÁ, 2003). No entanto, pode-se afirmar que, mesmo demonstrando um compromisso com o destino final dos resíduos sólidos, essa ação ainda é muito tímida em comparação com as áreas urbanas e rurais que ainda destinam seus resíduos para lixões, a exemplo do sítio Gulandim, nossa área de estudo.

Mesmo que o lixo seja considerado uma grande ameaça à sociedade atual, é possível diminuir os riscos causados por ele, adotando medidas mitigadoras, seja em relação ao destino ambientalmente adequado, as formas de reciclagem ou reuso desta produção. É necessário que as leis no Brasil, referentes a essa temática, sejam efetivadas com um gerenciamento adequado à quantidade e diversidade de resíduos que são produzidos diariamente, procurando áreas como os aterros sanitários, para destinar o lixo produzido.

O gráfico 1 apresenta a destinação final dos RS no Brasil, apontados através de estudos realizado pela ABRELPE, entre o ano de 2015 a 2016, dispostos no Relatório sobre os resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Figura 1 – Gráfico sobre a evolução e a destinação final de resíduos sólidos no Brasil



Fonte: Adaptado do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2016) elaborado pela ABRELPE.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2016) elaborado pela ABRELPE, a situação do Brasil com relação à destinação final dos RSUs entre os anos de 2015 e 2016 aponta uma queda em números de um ano para o outro no que diz respeito à destinação dos RSUs em aterros sanitários e controlados, mas, por outro lado, ocorreu um aumento no número de cidades que utilizam lixões para o descarte final, o que pode provocar determinados impactos ambientais.

No Brasil, a Lei 12.305/2010 apresenta uma expectativa adequada para a destinação de RSU, propondo a instalação em todo território nacional de aterros sanitários licenciados, os quais minimizam os impactos socioambientais.

A elaboração de leis destinadas aos resíduos sólidos denota que o Brasil está avançando, no entanto falta a aplicação e fiscalização das leis, possibilitando que a maioria dos municípios brasileiros disponha dos lixões como destinação final dos resíduos sólidos. Salvo em algumas regiões brasileiras, notadamente Sul e Sudeste, as quais os resíduos sólidos estão sendo destinados para os aterros sanitários, conforme afirma o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2015) elaborado pela ABRELPE.

No tocante à disposição final, houve aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Por outro lado, registrou-se aumento também no volume de resíduos enviados para destinação inadequada, com quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2015, p.18).

O aumento da destinação dos resíduos sólidos para lixões é destacados notadamente nas regiões Norte e Nordeste, as quais não cumprem a Lei da política (PNRS) implantada desde 2010, que obriga todos os estados da União a destinarem os resíduos para aterros sanitários, considerados adequados para o descarte final dos resíduos.

A quantidade e a disposição irregular dos resíduos sólidos se transformaram em um grave problema a ser considerado nas políticas de desenvolvimento social e ambiental, havendo a necessidade de organização e de planejamento para minimizar os problemas que foram se acumulando, tanto na questão sanitária, quanto na questão ambiental, social e econômica, não apenas para o município em si, como também para áreas adjacentes.

2.2.1 Disposição final dos Resíduos Sólidos

Em relação à disposição final dos Resíduos Sólidos, vale salientar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estipula prazos para adequação da destinação final dos resíduos com a finalidade de eliminar os lixões, vislumbrando a substituição dos mesmos por aterro sanitário ou controlado. Sendo assim, é pertinente compreender a diferença entre eles, como irá se ver a seguir.

2.2.2 Lixão

O lixão é conceituado como uma técnica de depósito de resíduos ou rejeitos *in natura*. Sua origem pode ser de construção civil, hospitalar, doméstico, industrial, dentre outros. Waldman (2013), ao discutir sobre essa temática, menciona que esse lixo, disposto de forma

irregular, ou seja, sem nenhum manejo técnico ou estudo prévio da área permite que o chorume e o metano escoem livremente, ocorrendo a possibilidade de infiltração no solo. Dessa forma, é imprescindível que haja um manejo adequado desse lixo, bem como sua distribuição para um espaço próprio para sua decomposição.

Os lixões compreendem áreas que recebem o lixo sem nenhum tipo de manejo ou preparação adequada, provocando a degradação da área, poluindo as águas superficiais e subterrâneas, o ar, o solo e proliferando a geração de vetores (como moscas, ratos, insetos, etc.), ameaçando o que está em seu entorno. Acerca disso, Troleis e Bassos (2013) mencionam que, sem o devido controle e fiscalização da entrada de resíduos, bem como de seu tratamento adequado, ocorre constantemente explosões em decorrência da decomposição do material em metano existente.

Para o IBGE (2010), os lixões são áreas utilizadas para o destino final do lixo, em estado bruto e sem nenhum cuidado ou técnica especial sobre o terreno, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. E são nestes locais que se encontram os catadores de produtos recicláveis.

2.2.3 Aterro controlado

O sistema de disposição final dos resíduos sólidos que pode ser adotado por um município deverá passar por uma avaliação criteriosa das alternativas disponíveis, sendo que a escolha dependerá na maioria das vezes de condições financeiras, o que neste caso a forma mais econômica são os lixões. Sendo que além dos lixões, no Brasil outro sistema de destinação final são os aterros controlados.

Segundo Boscov (2008, p. 60), os aterros controlados “são áreas cobertas com solo que passam constantemente por um processo de compactação, porém, sem impermeabilização, drenagem e tratamento de chorume e gases”, sendo considerado menos agressivo do que lixões, pois ocorre uma prévia preparação da área para, posteriormente, receber os resíduos e rejeitos.

Neste caso, os aterros controlados são áreas na qual os RS são destinados de forma controlada, recebendo apenas uma cobertura de solo em cima dos resíduos, pois neste caso, o solo não é impermeabilizado, não existe sistema de dispersão de gases e nenhum tratamento do chorume gerado, sendo, portanto, uma categoria intermediária entre o lixão e o aterro sanitário (MUÑOZ, 2002).

2.2.4 Aterro sanitário

Os aterros sanitários destacam-se por apresentarem o confinamento mais adequado para os resíduos, pois envolvem técnicas de “[...] impermeabilização do solo com camadas de argila e uma geomembrana de polietileno de alta densidade – PEAD; o rebaixamento do lençol freático; a drenagem e o tratamento dos líquidos percolados” (TROLEIS; BASSO, 2013, p.7). Tais medidas garantem a diminuição de danos ambientais. Porém, para que isso aconteça, o chorume precisa ser destinado, através de uma tubulação, a uma Central de Tratamento de Esgoto – CTE.

Por outro lado, Waldman (2013) destaca em seus estudos que os aterros ao serem instalados, em determinados lugares, precisam de grandes áreas. Para que essas áreas sejam preparadas para o recebimento desses resíduos, é necessário que se façam investimentos consideráveis. Somente a partir desses investimentos, preparo de adequado espaço para descarte do lixo, se faz possível identificar aqueles que poderiam ser passíveis de reutilização ou de reuso.

É importante destacar ainda que, mesmo em se tratando de aterros, podem ocorrer situações de falhas quanto a sua instalação. Os aterros estão sujeitos a falhas operacionais, tais como transbordamento e infiltração do chorume no solo, depósito de restos perigosos, escorregamentos, rupturas e diversos acontecimentos não previstos pelos planos operacionais de tais construções.

Sendo assim, independentemente do método de depósito dos RSUs ou dos rejeitos, é necessário avaliar desde os procedimentos administrativos para destino final de tais resíduos até os riscos e impactos socioambientais que eles provocam quando a destinação é ambientalmente inadequada.

2. 2. 5 Lixo/rejeito e resíduos sólidos urbanos

O conceito de lixo vem sofrendo no decorrer dos anos algumas alterações, dependendo da época e do lugar. No entendimento de Gonçalves (2003), o lixo está associado a todo tipo de produto que não tem mais utilidade e que pode ser descartado. O autor aponta alguns exemplos desses produtos, tais como aparelhos eletrônicos quebrados, roupas, produtos advindos de indústrias e agropecuária. Tratam-se, portanto, de produtos que se originam de matéria-prima e que são transformados para consumo ou uso da população e que, quando sem efeito de utilização, perde seu valor.

A Lei de nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS), a qual foi instituída no Brasil para regulamentar a situação dos lixões nas cidades, determinando uma área específica, a exemplo, dos aterros sanitários. Após sua aprovação, surgiram novos sinônimos para o termo lixo. Um deles é apontado por Cortez (2016), no qual a palavra lixo, popularmente conhecido, passa a ser utilizada como rejeito (ou seja, algo que não pode ser mais reaproveitado nem reciclado). Sendo assim, reafirma-se a ideia apresentada, na qual lixo e rejeito possuem o mesmo significado.

Ciente dessa conceituação, se faz necessário esclarecer a diferença entre resíduo e rejeito.

Resíduo: sobras ou restos do processo produtivo ou de consumo, que tem valor e podem ser reutilizados ou reciclados. As embalagens são uma fração dos resíduos (1/3 dos resíduos domésticos; indústria e comércio: 25 mil toneladas/diárias). Rejeito: materiais considerados não aproveitáveis, indesejados, ou desprovidos de valor. Associado a sujeira, inutilidade, empecilho e imundície (CORTEZ, 2016, p.5).

Desse modo, a diferença entre resíduo e rejeito é que, enquanto o resíduo permite a sua destinação para outros fins, o rejeito será descartado porque seu reaproveitamento passou por todas as possibilidades de reuso, sendo encaminhado para lixões, aterro controlado ou aterro sanitário. No caso dos resíduos sólidos, existe a possibilidade ainda de reciclagem ou reuso.

O RSUs classifica os resíduos em perigosos e não perigosos, de acordo com o padrão estabelecido pela NBR 10.004 (ABNT, 2004). Os perigosos são aqueles que, devido suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas prejudica a saúde ou podem provocar riscos ao meio ambiente, se a disposição final for inadequada. E aqueles denominados de não perigosos são subdivididos em inertes (podem alterar a potabilidade da água) e não inertes (não altera a potabilidade da água).

2.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Após duas décadas de discussão, no Brasil, sobre o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (NRS)¹, a Lei 12.305/2010 foi sancionada em 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal 7.404-2010, dando origem à Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010a; 2010b).

Antes mesmo da aprovação da política (PNRS), o Brasil já apresentava algumas leis e decretos de cunho ambiental. A primeira foi a Lei 6.938/1981 que criou o Sistema Nacional de

¹ Sigla utilizada nesse estudo para diferenciar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (NRS) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Meio Ambiente - SISNAMA e os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, entre eles, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento de atividades poluidoras; entre outros (GUARNIERI, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Congresso Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010, p. 12).

A PNRS não só organiza as ações em esfera federal, como também busca implementar políticas voltadas para as esferas estaduais e municipais, estabelecendo diretrizes de acordo com as necessidades de cada região. O artigo 4º da lei de resíduos sólidos apresenta que:

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010, p.11).

Nesse sentido, percebe-se a importância de uma política de conscientização destinada a toda a população. Os planos criados pelos órgãos governamentais poderão não surtir efeitos positivos, caso os fabricantes, os comerciantes, por exemplo, bem como os demais representantes sociais não proponham formas de redução de impactos ambientais. É uma política, sobretudo, de caráter atitudinal.

No artigo 6º, da Lei 12.305/2010, estão dispostos vários princípios, todos com sua devida importância, sendo cada órgão responsável pelos prejuízos causados ao meio ambiente. Esse artigo salienta o princípio poluidor-pagador, o qual determina aos agentes econômicos maior responsabilidade pelos danos provocados ao meio ambiente, devido a suas atividades e maior responsabilidade em recuperar ou indenizar os danos causados. Tal princípio retrata que o meio ambiente é um bem comum à sociedade em geral, havendo a necessidade de recuperar e reabilitar a área degradada.

Nas palavras de Machado (2012), o princípio poluidor-pagador obriga o responsável pela degradação ao ressarcimento (por meio de revitalização, recuperação e reabilitação), como forma de punição referente aos danos provocados ao meio ambiente. Portanto, o poluidor, que utiliza o meio ambiente para lançar os poluentes, prejudica a propriedade da população apoderando-se do direito da propriedade alheia.

Ainda de acordo com o autor, o princípio poluidor-pagador aponta as obrigações do poluidor, conforme se verifica a seguir:

[...] proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, como também, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esses são os comportamentos legalmente corretos na gestão dos resíduos sólidos e, portanto, a violação dessas obrigações gerais acarreta a incidência de encargos financeiros aos poluidores (MACHADO, 2012, p. 43).

Outro item importante a ser destacado na Lei 12.305/2010 no art.3º, inciso XII, refere-se à logística reversa e à responsabilidade compartilhada, sobre a qual Leite (2012) relata o equacionamento do retorno e a destinação adequada dos resíduos, objetivando ressarcir o dano ambiental de alguma maneira, além de expor sobre as mercadorias consumidas e aquelas que não têm destinação correta, demonstrando que a sociedade precisa sensibilizar-se diante dos inconvenientes decorrentes da visualização de resíduos de todas as naturezas dispostos de forma inadequada, como ocorre com os lixões, gerando problemas urbanos e até mesmo rural, causados por eles.

Essas mudanças e suas consequências para a sociedade exigem que os setores da economia (primário, secundário e terciário) insiram em suas estratégias a questão da sustentabilidade ambiental de forma a perenizar a própria atividade econômica.

Segundo a PNRS, os problemas ambientais originados pela geração de resíduos sólidos é uma questão para ser discutida com toda a sociedade, na qual um dos princípios que se destaca é a cooperação entre o setor público, o jurídico e a sociedade civil. Sendo assim, trata-se de uma responsabilidade compartilhada, reconhecendo também que os resíduos sólidos podem ser reciclados e reutilizados, gerando renda e promovendo a cidadania. A prática do consumo consciente de bens e serviços leva a sociedade a adotar práticas de sustentabilidade, como formas de minimizar os impactos socioambientais.

A Lei 12.305/2010 é a base para a elaboração dos planos que se aplicam no âmbito nacional, estadual e municipal. Apresenta-se, em seguida, um quadro-resumo, elaborado por Lima (2014), no qual estabelece a competência de cada órgão público a respeito dos planos mencionados, para que, nas discussões posteriores, se possa aprofundar cada um deles.

As diretrizes expostas no quadro 1, devem ser seguidas a fim de manter a relação com a política que as orienta, cabendo cada unidade da federação (estados e municípios) reavaliar suas ações no prazo mínimo de quatro anos. A União envia recursos aos estados e municípios para a efetivação de seus objetivos, se eles estiverem de acordo com os planos.

Quadro 1: Plano de Resíduos Sólidos.

PLANO DE RESÍDUO NACIONAL LEI Nº 12.305/2010. ART. 15º	PLANO DE RESÍDUO ESTADUAL LEI Nº 12.305/2010. ART. 16º	PLANO DE RESÍDUO MUNICIPAL LEI Nº 12.305/2010. ART. 18º
A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos.	A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por elas controlados, destinados ao empreendimento e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.	A elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Fonte: Lima, A. K. T. (2014, p.21)

2.3.1 Plano Nacional de Resíduos Sólidos (NRS)

O NRS foi regulamentado em conjunto com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pelo decreto 7.404/2010, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que teve a responsabilidade de estabelecer metas para estados os municípios por tempo indeterminado e linhas de trabalho para os próximos vinte anos.

Em relação ao destino dos resíduos sólidos no Brasil, os planos (federal, estaduais e municipais) devem ser atualizados a cada quatro anos. Na versão preliminar, o MMA (2012) definiu o texto do plano, instituindo diretrizes e metas principalmente para a eliminação dos lixões, para a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, como também auxiliando os planos estaduais e municipais, para o manejo e gestão dos resíduos sólidos.

De acordo com a versão preliminar do NRS (2012), existem no Brasil 2.906 lixões, distribuídos em 2.810 municípios, que devem ser erradicados. “Em números absolutos, o estado da Bahia é o que apresenta mais municípios com presença de lixões (360), seguido pelo Piauí (218) e Minas Gerais (217)” (BRASIL, 2012, p. 16).

Vale salientar “[...] que 98% dos lixões existentes concentram-se nos municípios de pequeno porte e 57% estão no Nordeste” (BRASIL, 2012, p.34), a exemplo da nossa área de pesquisa. Dados mais recentes mostram que o Brasil ainda despeja 30 milhões de toneladas de

lixo por ano. O estado de Alagoas é recordista na produção de lixo de forma inadequada, 95% dos entulhos encontram-se a céu aberto. Há apenas um aterro sanitário, localizado em sua capital, Maceió, e outro em fase de construção no agreste alagoano.

O Art.15 do NRS aponta os objetivos centrais. Serão evidenciados somente os que estão diretamente relacionados à discussão proposta.

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de vinte anos, a ser atualizado a cada quatro anos, tendo como conteúdo mínimo: I – Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010, p.19).

O diagnóstico apresentado no Art. 15 é indispensável para que se possa avaliar a situação atual das áreas, nas quais são depositados os resíduos sólidos inadequados, podendo elencar os impactos socioambientais existentes (visuais, da água, do solo, a desvalorização da área, entre outros). Além disso, o inciso V, do Art. 15, propõe o estabelecimento de “[...] metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (BRASIL, 2010, p.19).

As metas instituídas no inciso V da PNRS possibilitam a reabilitação e recuperação das áreas degradadas, pois, viabilizam melhorias para inserir a população dependente economicamente desses ambientes irregulares em outras atividades oriundas de situações mais dignas.

O inciso X, do Art. 14, da Lei nº 12.305 de 2010 estabelece normas e diretrizes que orientem o tratamento que deve ser dado aos rejeitos (resíduos que não apresentam mais condição de aproveitamento, reutilização, devendo ter o aterro sanitário, licenciado ambientalmente, como destinação final), e aos resíduos (rejeito que passou por todos os processos possíveis de reaproveitamento podendo, ainda, ser reciclado).

X – Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI – meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social (BRASIL, 2010, p. 20).

O Art. 15 da PNRS aponta também, no seu parágrafo único, a mobilização e participação social como condição para que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos seja elaborado, colocando ainda a realização de audiências e consultas públicas como mecanismo para sua efetivação.

De acordo com os objetivos da PNRS discutidos nos parágrafos anteriores, destaca-se a avaliação da situação atual dos resíduos sólidos, a eliminação e recuperação de lixões, a

mobilização e a participação da população nas realizações de audiências e consultas públicas, entre outros, os quais serão apresentados neste trabalho.

Vale ressaltar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos expressa também a necessidade de revisar a referida lei a cada quatro anos com a participação efetiva da sociedade, discutindo e corrigindo novas metas para verificar a eficácia da lei, avaliada por representantes do poder público federal, sociedade civil e setor empresarial. O Ministério do Meio Ambiente divulgou a última revisão do Plano em dia 24 de janeiro de 2017, prolongando-se por até 20.

Desse modo, todos os estados brasileiros estão obrigados, perante a Lei 12.305/2010, a elaborarem planos de resíduos sólidos, para que recebam verbas federais que serão destinadas à prestação de serviços relacionados aos projetos e às ações voltadas para o tratamento dos resíduos sólidos.

2.3.2 Plano Estadual e Municipal de Resíduos Sólidos

A execução de ações, através dos planos estaduais e municipais, tenta diminuir os problemas referentes aos resíduos sólidos e rejeitos. Nesse sentido, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Alagoas – SEMARH/AL (2015) expressa que os planos estaduais estão pautados em princípios hierarquizados como a não geração de resíduos, a diminuição da geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos é similar ao Plano Nacional, contendo diagnóstico, conhecimento da área destinada aos resíduos sólidos, reutilização e reciclagem, forma de aproveitamento energético dos gases gerados pelos resíduos, caso sejam eliminados de forma adequada, nas unidades de disposição final, além da eliminação e recuperação de resíduos sólidos.

Os planos estaduais são importantes porque é essencial para que os estados e municípios tenham acesso aos recursos federais na área de saneamento. Caso não tenha o plano, o município não pode concorrer a verbas destinadas a melhorias na área.

A lei 12.305/2010 dá prioridade aos estados que instituem microrregiões para integrar o planejamento, a organização e a execução das ações, sob a responsabilidade de municípios limítrofes na gestão de resíduos sólidos. Caso os estados e municípios possuam planos de resíduos sólidos, elaborados de forma adequada como estabelece a lei, receberão apoio financeiro da União para a sua execução.

O Art. 16 da referida lei apresenta tais informações:

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no *caput* os estados que instituírem microrregiões, consoante o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta lei, as microrregiões instituídas conforme previstas no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais (BRASIL, 2012, p.19).

Diante da citação sobre o Artigo 16, é destinada aos estados a elaboração de planos de resíduos sólidos por microrregiões, como também os planos voltados para cada região metropolitana ou aglomerado urbano, de modo que é necessária a participação dos municípios envolvidos para a sua elaboração.

Com relação ao depósito dos rejeitos nos lixões, é evidente que a falta da capacidade de suporte da área gera problemas ambientais, tais como: emissão de chorume e do gás metano, contaminação do lençol freático, e os problemas de ordem social, a exemplo das condições sub-humanas de adultos e crianças que disputam restos de comida na área do lixão e a contaminação deles por meio do lixo hospitalar.

No que diz respeito ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas, a Lei 7.749/2015 institui as mesmas normas da lei 12.303/2010, como se pode verificar a seguir:

[...] que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e Inclusão Produtiva, a qual dispõe sobre as diretrizes gerais, os seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos, em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos, saneamento básico e de promoção da inclusão social (BRASIL, 2010, p.15).

Desta forma, compete aos estados elaborarem os planos de resíduos sólidos, assim como a responsabilidade de recuperar áreas degradadas face ao destino final dos rejeitos para áreas inadequadas. No entanto, alguns estados ainda apresentam áreas inadequadas, como os lixões, que não possuem nenhum manejo técnico ou preocupação com o meio ambiente.

De acordo com a SEMARH/AL (2015), o estado de Alagoas está sujeito à Lei Estadual Nº 7.749, de 13 de outubro de 2015, na qual os agentes públicos e privados devem desenvolver ações que, direta ou indiretamente, envolvam a geração e a gestão de resíduos sólidos.

Assim, compete aos estados da União, a elaboração de planos estaduais, a exemplo da Lei Estadual 7.749/2015, que se encontra anexada aos Planos de Regionalização dos Resíduos Sólidos, os quais dizem respeito à organização espacial e gerencial dos municípios, seguindo

os critérios da Lei de Resíduos Sólidos, sendo implantada de acordo com a realidade dos municípios e as iniciativas locais. Desse modo, é importante levar em consideração a utilização compartilhada de recursos para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos² dos municípios componentes de cada Unidade Regional.

A respeito dos Planos Municipais, a PNRS institui as diretrizes, metas, ações e programas para que os municípios elaborem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, que consiste em um levantamento da situação atual de resíduos sólidos gerados no município, definindo diretrizes, estratégias e metas a serem desenvolvidas ações que minimizem os impactos causados pelo destino final inadequado.

Desta forma, a lei 12.305/2010 define as condições em que devem ser elaborados os planos municipais, em face da importância dessas condições e da relevância do papel dos municípios. A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos serão efetuados pelo gerador e pelos municípios de forma integrada.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente - MMA (2015), o conteúdo mínimo dos PMGIRS está previsto no art. 19, incisos I a XIX, da PNRS. Os Planos Municipais de Saneamento Básico, disciplinados pela Lei nº 11.445/2007, contemplam o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS para a questão de resíduos sólidos, otimizando a consistência entre a Lei de Saneamento Básico e a PNRS, auxiliando os municípios que tenham um planejamento mais abrangente e orientado pelas diretrizes da Lei nº 12.305/2010.

No estado de Alagoas, após a elaboração do Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos, foram definidas sete regiões de planejamento para resíduos sólidos, as quais serviram de base para a constituição de consórcios públicos. O responsável pela mesorregião do Agreste é o Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano – CONAGRESTE. Conta com a participação de 20 municípios, entre eles, está o município de Limoeiro de Anadia, que atualmente destina seu RSU e seus rejeitos em um aterro controlado, localizado na cidade de Craíbas.

Nesta perspectiva, a PNRS e os planos criados pelos estados e municípios, especificamente o estado de Alagoas, se colocados em prática conduzem a soluções para minimizar os problemas socioambientais provocados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos, haja vista que as medidas adotadas terão o suporte tanto do poder público quanto de órgãos ambientais, sociedade civil e organizada, cooperativas, entre outros.

² Está a nível municipal, onde o município ou vários municípios, em comum acordo, realizam o plano de gestão dos resíduos. Referindo-se assim aos resíduos de modo geral do município.

2. 4 Abordagem dos impactos socioambiental: recortes conceituais

Quanto à Geografia socioambiental, ela está baseada no envolvimento da sociedade e da natureza corroborando com as problemáticas ambientais da atualidade. De acordo com Mendonça (2001, p. 122), na Geografia socioambiental “[...] a problemática ambiental na Geografia deixa de ser identificada apenas como ligada à Geografia física e passa a ser geográfica socioambiental”.

Assim, a Geografia socioambiental será analisada nesta pesquisa para expor a inter-relação com a comunidade local, destacando o meio físico e social em conjunto. Para essa abordagem, Mendonça (2001, p. 136) destaca que:

O envolvimento da sociedade e da natureza nos estudos emanados de problemáticas ambientais, nos quais o natural e o social são concebidos como elementos de um mesmo processo, resultou na construção de uma nova corrente do pensamento geográfico aqui denominada geografia socioambiental.

Nesse caso, a contribuição da Geografia está pautada no entendimento dos problemas do cotidiano e dos problemas mundiais, já que para se compreender os agentes e os impactos ambientais, é necessário analisar as relações existentes entre a degradação ambiental e sua relação com o meio social (FIALHO, 2007).

Desta forma, o conceito de impacto socioambiental relaciona as temáticas da sociedade com as degradações ambientais, havendo, portanto, uma interligação dos mesmos (impacto socioambiental e degradação ambiental), pois, estão conectadas as fragilidades da sociedade atual, que são resultados de diversos problemas sociais, tais como os apontados por Coelho (2009): residências suscetíveis a deslizamentos e inundações; falta de infraestrutura básica para população; coleta e tratamento de esgoto; água potável; coleta e destinação adequada de lixo, como também a doenças diversas.

Nessa mesma linha de raciocínio, respeitando os limites de fragilidade dos ambientes naturais, as condições socioambientais, além de trabalhos na relação entre espaço urbano, áreas verdes e microclimas, segregação socioespacial, vulnerabilidades, dentre outros. Sendo necessário um planejamento ambiental, que, de acordo com Melo (2007, p. 19) “deve ser visto como sendo de extrema importância no sentido de buscar soluções que tragam parte ou totalidade do equilíbrio ao meio degradado”.

Pode-se inferir, a partir da concepção de Leff (2003), que a Geografia Socioambiental traz a complexidade ambiental como uma nova racionalidade e um novo pensamento a respeito da produção do mundo embasado no conhecimento, na ciência e na tecnologia, e também como

o espaço, no qual se relacionam a natureza, a técnica e a cultura. Tal complexidade ambiental é determinada como uma forma de reconstrução de identidades ou de um lugar formado por atores sociais que se mobilizam para fazer uso da natureza; uma nova cultura que possibilita a construção e o surgimento de um espaço integrando homem, natureza e ciência.

2.4.1 Impactos sociais causados pelo contato direto ou indireto com o lixo

Sabe-se que, embora os aterros sanitários sejam os locais adequados para o descarte e tratamento do lixo produzido pela população, não são todas as cidades que dispõem desses espaços. Embora atualmente os estudos revelem que está ocorrendo uma queda quanto à existência de lixões a céu aberto, o mesmo ainda é uma realidade para muitos lugares. E quais os danos que eles causam? Quais os riscos ao qual a sociedade está exposta?

A presença de um lixão causa impactos ambientais e sociais, o que se chama de impactos socioambientais. Os impactos ambientais são aqueles já apresentados no decorrer desse estudo (poluição do ar, do solo, dos lençóis freáticos, dentre outros).

E a sociedade? A que riscos está sujeita? É importante alertar para os perigos de se conviver no entorno de um lixão. Sendo assim, a sociedade que convive com a presença de lixão corre inúmeros riscos relacionados à saúde, pois esses resíduos produzem bactérias, vetores (moscas, insetos...), contaminam a água, a qual muitas vezes é consumida pela população, contaminam o solo no qual são plantados alimentos que conseqüentemente são consumidos pelas pessoas.

Além destes problemas, o lixo causa desconforto aos moradores em virtude do mau cheiro que provoca, impedindo que a sociedade possa ter vida digna.

Silva e Liporone (2001, p. 24) mencionam que:

O lixo, como popularmente é conhecido, o conjunto dos resíduos sólidos, pode apresentar diversos problemas relacionados ao seu mau acondicionamento ou disposição, entre eles questões relacionadas à saúde. Sua disposição inadequada contribui para o desenvolvimento de agentes patogênicos responsáveis pela proliferação de diversas doenças, constituindo-se, portanto, como um problema de caráter sanitário.

São esses agentes patogênicos que geram doenças na população tais como Febre Tifoide e Ancilostomose transmitidas pela presença de moscas; Amebíase através de moscas e baratas; Poliomielite e Gastroenterites transmitidas pelas baratas; Elefantíase e Febre Amarela disseminadas pelos mosquitos; Leptospirose e Peste através dos ratos; Toxoplasmose transmitida por suínos e urubus; e a Hepatite infecciosa através do contato com agulhas.

Está vulnerável às doenças apresentadas toda a sociedade que vive próxima a lixões e principalmente aqueles que dele sobrevive como é o caso dos catadores de lixos, para esses o risco aumenta consideravelmente. A exposição aos agentes transmissores e o manuseio do lixo pode levar a contaminações e problemas de saúde irreversíveis. Silva e Liporone (2001, p. 26) alertam que:

O resíduo domiciliar possui grande quantidade de resíduos químicos, entre eles destacam-se medicamentos, pilhas, baterias, celulares, circuitos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes os quais contem metais pesados e diversos outros contaminantes químicos que se acumulam por anos na natureza.

Esse tipo de resíduo libera elementos químicos que são gravemente danosos à saúde humana e ao ambiente. O chumbo, por exemplo, é um tipo de neurotoxina que pode causar danos ao sistema reprodutivo e aos rins, prejudicando inclusive o desenvolvimento mental de crianças. Silva e Liporone (2001, p. 27) destacam ainda que metais como o mercúrio, presente nas lâmpadas fluorescentes “[...] pode gerar danos ao sistema neurológico podendo provocar tremores e contribuir para o surgimento de moléstias como insônia, irritabilidade, depressão e levar a problemas renais”.

É importante salientar que, mesmo um lixão que tenha sido desativado, permanecerá sendo um agente poluidor por cerca de 15 anos. Silva e Melo (2011, p.175) alertam para os produtos que consumimos atualmente (industrializados, cheios de agrotóxicos, com embalagens metálicas) que são “lançados intempestivamente por ele no ar, nas águas ou no solo, provocando uma poluição irreversível e de uma permanência muito longa no ambiente”.

É justamente esse tempo duradouro no qual ele permanece em atividade poluidora que fazem com que eles entrem nas cadeias alimentares contaminando as “plantas, depois aos animais herbívoros, mais tarde aos carnívoros e, finalmente, atingem a própria espécie humana” (SILVA; MELO, 2011, p.175). Da mesma forma ocorre com os lixões a céu aberto, pois no seu entorno nascem plantas que são consumidas por alguns animais e por sua vez tornam-se alimento para a população causando futuros danos à saúde.

A produção de resíduo sólido pode ser classificada através de dois aspectos: quanto à origem e quanto à periculosidade. Quanto à origem, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal no. 12.305/2010 em seu Artigo 13º, incisos I e II, aponta que os resíduos podem ser domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, de serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, da construção civil, de serviços de transportes e de mineração.

Já quanto à periculosidade têm-se duas subclassificações de acordo com a mesma política: os resíduos perigosos e os não-perigosos. Os perigosos são aqueles que possuem características que causam riscos como “inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental” (BRASIL, 2012, p. 17). Os não-perigosos, por sua vez, são os que não se enquadram a nenhuma das características apresentadas aos perigosos.

Como é possível notar, o lixo depositado em local inadequado, como é o caso dos lixões irregulares, pode causar danos gravíssimos à saúde humana, pois os tipos de periculosidade relatados são os mais variados que causa danos à saúde, muitas vezes, irreversíveis.

Gouveia (2012), ao tratar sobre os impactos na saúde causados pelo lixo, aponta que a contaminação continua a acontecer mesmo após a sua desativação, apresentando níveis elevados de compostos orgânicos e metais pesados. O mesmo autor menciona que:

Populações residentes nas proximidades desses locais apresentam níveis elevados desses compostos no sangue. Assim, esses depósitos de resíduos sólidos constituem em potenciais fontes de exposição para populações, tendo sido relatado riscos aumentados para diversos tipos de câncer, anomalias congênitas, baixo peso ao nascer, abortos e mortes neonatais nessas e em populações vizinhas a esses locais (GOUVEIA, 2012, p. 1506)³.

Ademais, o autor alerta para os riscos das substâncias tóxicas, como gases, partículas, metais pesados, compostos orgânicos, dioxinas e furanos emitidos na atmosfera⁴. No caso de lixões irregulares, o nível de gravidade aumenta consideravelmente uma vez que a população inala a fumaça que é gerada com a incineração por combustão do lixo, sendo considerada uma contaminação de forma direta (GOUVEIA, 2012). A contaminação por ele mencionada como indireta é aquela que ocorre por meio do consumo de água ou alimentos contaminados, ou contato dérmico com solo contaminado.

O alerta é ainda maior em se tratando dos profissionais que trabalham diretamente no manuseio desses resíduos, pois, na maioria dos casos, não contam com equipamentos de proteção individuais (EPI) adequados à atividade desenvolvida e, quando possuem, são apenas os mais básicos como luvas e botas. Esses profissionais estão sujeitos a contaminações graves

³ O autor teve por base os estudos de Goldberg, Homnsi, Goulet e Riberdy (1995); Pukkala e Pönkä (2001); Palmer, Dunstan, Fielder, Fone, Higg e Senior (2005); Elliot, Richardson, Abellan, Thomsom, Hoogh, Jarup e Briggs (2009); Elliot, Briggs, Morris, Hoogh, Hurt, Jensen, Maitland, Richardson, Wakefield e Jarup (2001); e Dummer (2003).

⁴ Informações apresentadas por Gouveia (2012) a partir dos estudos de Giusti (2009).

como “alterações na função pulmonar e contaminação bacteriológica do sistema respiratório⁵” (GOUVEIA, 2012, p. 1506).

No caso específico dos catadores é ainda pior, pois são expostos a locais insalubres e sem nenhuma ou pouca proteção. “Alguns problemas relacionados ao trabalho de reciclagem incluem a exposição a metais e substâncias químicas, a agentes infecciosos como o vírus da hepatite B, doenças respiratórias, osteomusculares e lesões por acidentes⁶” (GOUVEIA, 2012, p. 1507).

2.4.2. Desenvolvimento da consciência socioambiental

A sociedade tem evoluído constantemente nos últimos anos. No que concerne a aspectos relativos ao meio ambiente, compreende-se que ainda há muito no que se avançar em termos de conscientização. Compreende-se que “a conscientização é anterior à ação, mas numa via de mão dupla em que esta promove aquela” (GUMES, 2005, p.349). Sendo uma via de mão dupla demanda um olhar de inquietude que possa gerar uma ação, ou seja, para que a ação aconteça se faz necessário que haja conscientização de que existe um problema a ser solucionado e que, a partir dessa reflexão, possam ser elaboradas medidas que proporcionem a resolução dos problemas.

Desse modo, “o agir na realidade socioambiental é também um processo de cidadania, condição posterior da tomada de consciência socioambiental” (GUMES, 2005, p.349). Logo, o cidadão tem por dever enxergar as problemáticas existentes ao seu entorno, sejam eles sociais, culturais, políticos ou ambientais. Assumir uma postura crítica frente aos problemas socioambientais é buscar garantias de condições de sobrevivência mediante aquilo que está preconizado na Constituição Federal do Brasil (1988), de modo que todo cidadão tem direito a saúde, educação, moradia, alimentação, esporte, e lazer, requisitos mínimos para a vida humana.

A partir dessa consciência crítica, os sujeitos seriam capazes:

[...] de elaborar novas racionalidades, calcadas na interdisciplinaridade e complexidade, determinando valores éticos de respeito, preservação e qualificação da vida, conduzindo a forma de desenvolvimento e ação construtiva e valorativa de si mesmo, da sociedade e do mundo (GUMES, 2005, p.349).

⁵ Para esta informação Gouveia (2012) teve por base os estudos de Athanasiou, Makrynos e Dounias (2010) e Krajewski, Tarkowski, Cyprowski, Szarapinska-Kwaszewska e Dudkiewicz (2002).

⁶ Gouveia (2012) aponta essas informações apresentadas em estudos de Ferreira e Anjos (2001) e Sisino e Oliveira (2000).

Como bem coloca a autora, a partir do momento em que desenvolve-se consciência crítica sobre os problemas existentes ao nosso entorno passa-se a construir valores diferentes sobre nós mesmos, uma vez que nossas ações se voltam a busca por objetivos comuns e não individualizados. Mendonça (2002) menciona sobre a dificuldade que existe para inserir na abordagem ambiental a perspectiva humana, sendo para o autor um desafio não apenas para o tempo presente, como também no que tange ao futuro próximo.

A problemática socioambiental em discussão surge a partir de uma concepção de que o social está diretamente ligado ao ambiental. Sendo assim, “o termo “sócio” aparece, então, atrelado ao termo “ambiental” para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea” (MENDONÇA, 2001, p. 117). Além disso, o autor ainda destaca que o termo socioambiental é também consequência da busca de conhecimento de cientistas naturais por preceitos filosóficos e da ciência social para envolver a realidade numa abordagem inovadora.

Compreendendo que o social e ambiental, nesse contexto, possuem relação indissociável, Mendonça (2001, p. 24) esclarece que “um estudo elaborado em conformidade com a geografia socioambiental deve emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da interação entre a sociedade e a natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas”. Desse modo, o autor esclarece que o problema existente é quem irá apontar se há um enfoque maior em âmbito social ou ambiental, porém tendo sempre como objetivo central a solução do problema identificado que, por sua vez, depende da interação entre as duas esferas. Sendo assim, é importante reiterar que:

Geografia ecológica e geografia ambiental constituem, assim, especificidades de uma mesma corrente, aqui concebida como geografia socioambiental; a primeira reveste-se de uma característica mais marcadamente naturalista, enquanto na segunda se destaca a abordagem que toma a natureza e a sociedade em mesma perspectiva, sendo o socioambiental empregado para evidenciar esta visão, como colocado anteriormente (MENDONÇA, 2001, p.124s).

Diante dessa afirmativa, aponta-se nesta pesquisa o enfoque ambiental concebido a partir da corrente da geografia socioambiental, uma vez que leva a problemática – impactos ambientais causados pela ação degradativa⁷ de um lixão irregular – que revela aspectos de risco

⁷ O conceito de “degradação” ambiental pode então ser entendido como uma alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais e, corresponde, portanto, a um impacto ambiental negativo (FERREIRA, 2011, p. 26).

tanto ao ambiente, quando a sociedade em inúmeros aspectos (poluição do ar, degradação do solo, contaminação da água, etc.).

Ademais, a concepção apresentada por Leff (2009, p. 19) na qual “o conhecimento não se forma apenas nas relações de validação com a realidade externa e em uma justificação intersubjetiva do saber”. Dessa maneira, o saber real (científico) está diretamente relacionado ao saber que permeia as relações sociais, uma que são as evoluções sociais que condicionam o movimento para que o saber científico seja ampliado ou modificador de acordo com as novas descobertas. Nos dizeres de Leff (2009, p. 19) o saber:

[...] confronta a objetividade do conhecimento com as diversas formas de significação do real, assim como nas condições de assimilação de cada sujeito e cada cultura, que se concretizam e fixam em saberes individuais e compartilhados, dentro de projetos políticos de construção social.

Destarte, a partir do conceito de saber apresentado por Leff (2009, p. 19), pode-se conceber também o conceito de saber ambiental do qual se “produz novas significações sociais, novas formas de subjetividade e posicionamentos políticos ante o mundo. Trata-se de um saber ao qual não escapa a questão do poder e a produção de sentidos civilizatórios”. É nesse processo de relações ente o real e o social que o saber vai sendo construído.

A abordagem socioambiental permite analisar aspectos para além do explícito, possibilita uma investigação a partir de uma conjuntura humanística. Concebe-se o ambiente como fundamental nesse estudo, ao mesmo passo que o social agrega valor de grande importância. Sendo assim, perceber os impactos tanto ambientais quanto social acerca do objeto analisado é condição para que os objetivos desse estudo sejam alcançados.

Corroborando como o que defende Leff (2009) e ao buscar por uma condição de mundo ou de vida digna, valoriza-se o ser (sujeito), que compreende que “o ambiente não é somente um objeto complexo, mas que está integrado pelas identidades múltiplas que configuram uma nova racionalidade, a qual acolhe diversas racionalidades culturais e abre diferentes mundos de vida” (LEFF, 2009, p. 21).

No que diz respeito ao impacto ambiental, a Resolução nº 001/86 do CONAMA aponta como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas direta ou indiretamente. Diante disso, qualquer alteração que afete a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais é considerada impacto.

2.4.3 Riscos e impactos ambientais

Nas últimas décadas, a preocupação com as questões ambientais tornou-se pauta de discussão em esferas sociais, políticas e econômicas, com discussões desenvolvidas no Planalto, na Câmara dos Deputados e a criação de leis pelo poder público para minimizar os impactos ambientais no Brasil, como o Novo Código Florestal Brasileiro, da Lei 12.651, sancionado em 2012, mostrando para a sociedade em geral a necessidade de uma consciência ambiental. Neste mesmo ritmo, é necessária a participação de todos na busca de orientações para impedir ou diminuir a degradação ambiental e os consequentes problemas que emergem atualmente.

A partir da concepção de Fetter, Moraes e Putzke (2015), infere-se que os riscos ambientais estão relacionados à percepção das pessoas em relação ao ambiente, ou seja, as características próprias de uma paisagem em uma determinada área.

Logo, qualquer espaço de levantamento de riscos deve ser analisado levando em consideração alguns aspectos, como: a dimensão territorial, a relação das pessoas com a área de estudo, a concentração populacional, se a área é um ambiente rural ou urbano, a organização social e física dessa população, entre outros.

Dagnino e Junior (2007) corroboram com a discussão apresentada, ao mesmo tempo consideram não existir um conceito único para designar os problemas ou riscos ambientais, já que na temática ambiental são utilizados vários termos, como desastres, perigos, acidentes, impactos, dentre outros. Os mesmos autores destacam que, da vasta tipologia existente sobre risco, quatro tipos podem ser enfatizados: risco natural, tecnológico, social e ambiental.

Dentre os quatro tipos de riscos definidos por Dagnino e Junior (2007), o risco social e o risco ambiental têm sua relevância nesta pesquisa, pois o risco social é causado pela sociedade, que sofre suas próprias consequências, e pode ser subdivididos em exógenos, que são relacionados aos elementos naturais e os riscos endógenos, que são consequências da sociedade e das formas de política e administração, como o crescimento urbano e industrialização, formação de povoados e densidade excessiva de alguns bairros. Desta forma, Dagnino e Junior (2007) esclarecem que:

Riscos endógenos, relacionados aos elementos naturais e às ameaças externas, como terremotos, epidemias, secas e inundações; e os riscos exógenos, relacionados diretamente ao produto das sociedades e às formas de política e administração adotadas, como o crescimento urbano e a industrialização, a formação de povoados e a densidade excessiva de alguns bairros (DAGNINO; JUNIOR, 2007, p. 59)

Já o risco ambiental está relacionado ao que ocorre à nossa volta, “seja no ambiente natural, seja o ambiente construído pelo homem”, que pode ser interpretado como risco social ou tecnológico (DAGNINO; JUNIOR, 2007, p.60).

Fetter, Moraes e Putzke (2015), ao discutirem sobre área de risco, apontam dois pontos primeiros a serem observados: a comunicação e consulta. Estes pontos estão diretamente ligados à importância do monitoramento e análise crítica no que está sendo observado. Assim, faz-se inicialmente uma análise diagnóstica, caracterizada por um processo de análise do risco. Este está dividido em identificação do risco, análise do risco, e tratamento do risco.

Devido ao acelerado processo de globalização e da revolução industrial e tecnológica que a sociedade vem vivenciando ao longo do tempo, é indiscutível que o “risco” seja uma constante em todas as esferas sociais, acelerado pelo ritmo de consumismo, que produz sérios problemas na área ambiental.

A problemática ambiental revela a crise da própria sociedade industrial e coloca o projeto da modernidade numa grande encruzilhada. A crise ambiental anuncia a nossa entrada numa era em que os riscos perderam sua antiga delimitação espacial, temporal e social. Os riscos agora estão em toda parte; eles se globalizaram, globalizam-nos e fazem-nos pertencer a uma ‘sociedade de risco global (TREVISAL, 2003, p. 65).

Complementando a ideia apresentada, Yvette Veyret (2007) aponta em seus estudos que o risco é a constatação de um perigo, que pode atingir apenas um indivíduo ou se espalhar por toda sociedade. Pode-se inferir, de acordo com a autora, que a existência do risco depende da ameaça e/ou perigo para aquele que está sujeito a ele. No caso dos lixões a céu aberto, próximo a comunidades rurais ou urbanas, existem vários riscos que se propagam na área social como as doenças respiratórias, alergias cutâneas, além da poluição visual e da fumaça constante, quando estes lixões estão em atividade.

O risco nasce da percepção de um perigo ou de uma ameaça potencial que pode ter origens diversas e que se denomina álea. Esta é sentida pelos indivíduos e pode provocar prejuízos às pessoas, aos bens e à organização do território. À luz dos acontecimentos que podem desencadear uma crise, a análise dos prejuízos remete ao que se denomina de vulnerabilidade. O risco, portanto, é a representação de um perigo ou álea que afetam os alvos que constituem indicadores de vulnerabilidade (VEYRET, 2007 p. 11).

Diante do resultado de tantos problemas, tais como: prejuízos de ordem social e econômica à população, catástrofes naturais ao meio ambiente, desde um terremoto a vulcões em erupção, surge a necessidade da participação efetiva de todos para que os impactos ambientais que se manifestam na sociedade de “risco” tenham soluções. Como visto na citação anterior, Veyret (2007) aponta que os riscos podem ter origens diversas, denominado pela

autora como “álea”⁸, que pode ser sentido pelos indivíduos. O fato é que os riscos apresentados são reais e que possibilitam uma tomada de consciência e a participação efetiva de todos os segmentos (órgãos competentes e sociedades), sob possibilidade de comprometer o ambiente em que a sociedade está inserida.

De acordo com Veiga (2014), a degradação dos bens e serviços ambientais está diretamente relacionada com a própria existência humana, não sendo exclusiva da vida contemporânea. Porém, nas últimas décadas, houve um aumento vertiginoso de degradação ambiental, ultrapassando a capacidade de suporte do planeta, o que causa inúmeros desequilíbrios, dificultando a implantação de medidas preventivas em diferentes setores da sociedade.

2.4.4 Impactos ambientais

De acordo com a Resolução 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou de energia resultante das atividades humanas (CONAMA, 1986). De acordo com o Art. 1º, incisos I ao V, os impactos ambientais afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, p. 636).

Se os problemas socioambientais estão relacionados ao meio ambiente e ao meio social, vale reforçar também, o conceito de impactos ambientais, pois os problemas relacionados à fauna, à flora, ao lençol freático e ao solo estão presentes na área de estudo desta pesquisa. Assim, o estudo de impacto ambiental é uma configuração de avaliação de áreas que se pretende analisar. Compete ao poder público exigir, na forma da lei, averiguar quando ocorre a instalação de qualquer atividade ou obra causadora de impactos e degradação ao meio ambiente, um estudo de impacto ambiental anterior as suas instalações.

Desta forma, impacto ambiental é definido por Coelho (2009, p.4) como o “processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma indústria) no ambiente”. Destacando assim,

⁸ Acontecimento possível e sua probabilidade de realização (VEYRET, 2007).

que impacto ambiental é a relação conjunta de mudanças sociais e ecológicas que se encontram em constante transformação.

Sánchez (2006) analisa que a definição de impacto ambiental defendida pela resolução CONAMA (1986) está muito próxima da definição de poluição, principalmente quando a referida resolução diz que qualquer forma de matéria e energia seria a responsável por uma alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do ambiente. O referido autor (Sánchez), também enfatiza que o conceito de poluição, retratado pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, reflete o conceito de impacto ambiental, no que tange os seus aspectos negativos, mas um impacto ambiental também pode ter conotações positivas.

Logo, os impactos ambientais podem ser positivos ou negativos, resultantes da modificação e processos sociais provocadas pela ação humana. Assim, a avaliação de impacto ambiental é uma das ferramentas da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida em 1980 com a finalidade de confiabilidade da solução a ser adotada em determinada atividade.

Impactos ambientais podem gerar mudanças através de uma situação, que consiste em uma circunstância ambiental existente ou a ausência de uma atividade. Para avaliar um impacto, é necessário analisar a situação de base ou de partida, os quais os componentes de interesse são aqueles que provavelmente serão afetados pela atividade geradora de tais mudanças, como a água, o solo, a fauna, a flora ou até mesmo a saúde, através de vetores ou patologias.

Lembrando que, além de todos os impactos citados anteriormente, devido à exposição de contaminantes oriundos de lixões, um dos mais sérios impactos ao solo é o chorume.

As principais rotas de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolagem do chorume. O último pode ocorrer não apenas enquanto o lixão ou o aterro está em funcionamento, mas também depois de sua desativação, uma vez que os produtos orgânicos continuam a degradar-se (GOUVEIA, 2012, p. 1506).

As implicações dos impactos ambientais nas condições de vida da sociedade são evidenciadas na resolução 01/86 da CONAMA, a qual complementa o que está previsto na Política Nacional do Meio Ambiente.

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos, riscos ambientais e sociais ainda assustadores. No que diz respeito às questões ambientais, ocorre a ameaça a todo o ecossistema em torno da área degradada e, com relação ao aspecto social, a população que mora nas proximidades sofre com o mau cheiro, a fumaça, presença de moscas e outros insetos no redor das moradias, além da poluição visual e do ar, provocando doenças respiratórias e/ou mortes de pessoas.

Vale ressaltar que, devido à lei da PNRS, compete a todos os estados e municípios recuperar e reabilitar áreas degradadas devido à ação de lixões, pois mesmo que a natureza se recupere lentamente, o homem com suas ações mitigadoras pode minimizar os impactos que o mesmo causou ao meio ambiente.

2.4.5. Caracterização de solos

Os impactos ambientais em áreas próximas a lixões são diversos, porém o que chama atenção devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos ou rejeitos é a poluição do solo, e das águas superficiais próximas; a poluição de águas subterrânea, a poluição visual, entre outros. Neste caso, convém destacar um breve conceito sobre solo, já que durante o estudo realizado, houve a necessidade de analisar amostras de solo no entorno da área da pesquisa.

O conceito de solo pode ser apontado de acordo com o estudo que dele é feito. A área de estudo é que apresenta uma definição diversificada. Desse modo, o estudo de cada ciência busca nele aquilo que lhe é de seu interesse, quais as propriedades que existem nele que podem favorecer seu estudo. Assim, o conceito de solo torna-se heterogêneo à medida que cada estudo aponta uma diretriz de análise.

O solo possui características específicas de acordo com o ambiente onde está inserido, sendo, portanto, um sistema aberto e dinâmico que evolui e se desenvolve constantemente possuindo propriedades e características próprias. O solo é definido como “material mineral e/ou orgânico inconsolidado na superfície da terra que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres” (IBGE, 2015, p. 39).

A Embrapa, por sua vez, apresenta o conceito de solo como:

[...] uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2006, p. 32).

Nota-se com isso que o solo é constituído de diferentes partes e que com a ação do tempo, ocorrerão modificações nessa estrutura, ganhando novas características, pois se trata de um sistema dinâmico.

A Pedologia, ramo da Geografia física, estuda os solos em seu ambiente natural, sua forma, classificação, origem e propriedades. Tal estudo é desenvolvido através de dois caminhos ou vias, como aponta o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)

elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Essas vias são: o modelo de processos múltiplos e o modelo de processos específicos.

No modelo de processos múltiplos são analisados os quatro processos básicos de formação do solo: adições, perdas, transformações e translocações. Já o modelo de processos específicos estuda as características dos diferentes tipos de solos: laterização, silicificação, ferralitização, gleização, podzolização, salinização e outros. Além disso,

A descrição do solo no campo compreende o registro das suas características, através do estudo e do exame do seu perfil em seu meio natural [...]. Deve incluir a delimitação dos horizontes e/ou camadas, com identificação e registro das características morfológicas de cada um(a) individualmente, caracterizando a transição entre eles(as), a profundidade e espessura, a cor, a textura, a estrutura, a consistência e demais características (IBGE, 2015, p. 43).

Essa é uma das etapas para se chegar às características apresentadas por cada tipo de solo analisado. Um dos procedimentos que permite diferenciar um tipo de solo são as características morfológicas de cada um, como cor, textura, estrutura, consistência, porosidade, cerosidade, entre outras características morfológicas, influenciando desta forma, o tipo de uso que se faz do solo.

O quadro 2 mostra de forma resumida tais características:

Quadro 2: Características morfológicas do solo e alguns critérios de análise

Característica morfológica	Alguns critérios de análise
Cor	Segue um padrão baseado na carta de cores de munsell (munsell color charts), que considera as variações da cor em escalas de três componentes: matiz, valor e croma.
Textura	Expressa pela quantidade dos componentes granulométricos da fase mineral do solo, areia, silte e argila.
Estrutura	Caracterizada a partir de três aspectos: tipo (laminar, prismática, colunar, etc.), tamanho (muito pequena, pequena, média, etc.) E grau de desenvolvimento (solta, fraca, moderada, forte).
Consistência	Avaliada a partir de três condições de umidade: seca, úmida e molhada.
Porosidade	Analisada de acordo com a quantidade e tamanho dos poros.
Cerosidade	Classificação é realizada conforme o grau de desenvolvimento e a quantidade.

Continuação do Quadro 2: Características morfológicas do solo e alguns critérios de análise

Nódulos e concreções minerais	Consideram-se nessa análise diversos aspectos: quantidade, tamanho, dureza, forma, cor e natureza.
Minerais magnéticos	Grau de atração magnética a um ímã de bolso.
Carbonatos	Grau de efervescência da superfície quando em contato com um pequeno volume de ácido clorídrico a 10 %.
Manganês	Grau de efervescência da superfície quando em contato com um pequeno volume de peróxido de hidrogênio de 20 volumes.
Sulfetos	Análise da coloração (amarelo-dourada) e odor característicos.
Eflorescências	Estudo do acúmulo de sais após evaporação.
Coesão	Descritos por dois graus: moderado coeso e fortemente coeso.

Fonte: adaptado do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) elaborado pela Embrapa (2006)

É importante destacar que essas formas de análise estão bastante resumidas, sendo apresentadas apenas para que se possa mensurar como deve ocorrer o processo de caracterização morfológica dos solos. Torna-se necessário discutir solo neste estudo, porque a área em destaque sofreu diversas alterações.

2.4.6 Impactos ambientais na água e no solo

Problemas provocados por resíduos sólidos no solo podem causar alteração nas suas características físicas, químicas e biológicas, pois o solo fica totalmente exposto a contaminantes oriundos dos resíduos que contêm substâncias de alto teor energético, como os metais pesados, como zinco, cádmio, mercúrio e chumbo. (MOREIRA et al., 2011)

Sendo assim, nos dizeres de Sánchez (2006), degradar o solo significa alterar suas propriedades físicas como a estrutura, a porosidade e a compactidade. No que se refere a poluentes químicos, como o pH; e na questão biológicas, são os microrganismos, ou na redução da matéria orgânica.

Quando se trata de contaminação do solo, do lençol freático e das águas subterrâneas, um dos principais agravantes é o chorume, uma vez que ele pode alcançar as camadas mais profundas do solo, podendo também sofrer um fluxo de escoamento lateral para um determinado ponto onde é descarregado para a superfície, se a área for acidentada.

O Chorume é resultante da decomposição do lixo resultante da decomposição das reações físicas e químicas de resíduos ou rejeitos que são depositados no solo e também decorrente da ação de micro-organismos na decomposição da matéria orgânica, formando, a

partir desse processo, um líquido de “cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO⁹ (demanda bioquímica de oxigênio)” (CARVALHO, 2001, p. 5).

Nesse caso, quando se trata de infiltração, Carvalho (2001, p. 6) acrescenta que se misturado a águas de chuva, bem como de nascentes, o líquido percola através do lixo e conduzem o chorume e a matéria orgânica dando origem ao líquido percolado. Nos dizeres do autor:

No caso de aterros de lixo, as águas de infiltração, ao percolarem no meio, carregam consigo os produtos da decomposição orgânica ou disponíveis, podendo vir a contaminar as águas subterrâneas de menor profundidade, que são explotadas com uso de poços rasos por populações pobres que vivem na periferia dos grandes centros urbanos (CARVALHO, 2001, p. 6).

Assim, é possível apontar que infiltração deste líquido no solo é outro grande problema relacionado com os lixões, uma vez que o percolado normalmente transporta uma série de compostos químicos e biológicos capazes de poluir os mananciais de águas superficiais ou subterrâneas.

⁹ Refere-se à quantidade de oxigênio que é consumida pelos micro-organismos do esgoto ou águas poluídas, na oxidação biológica, quando mantida a uma dada temperatura por um espaço de tempo convencional. (ZUCCARI, et al, 2005)

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização territorial da área de estudo e do município de Limoeiro de Anadia/AL

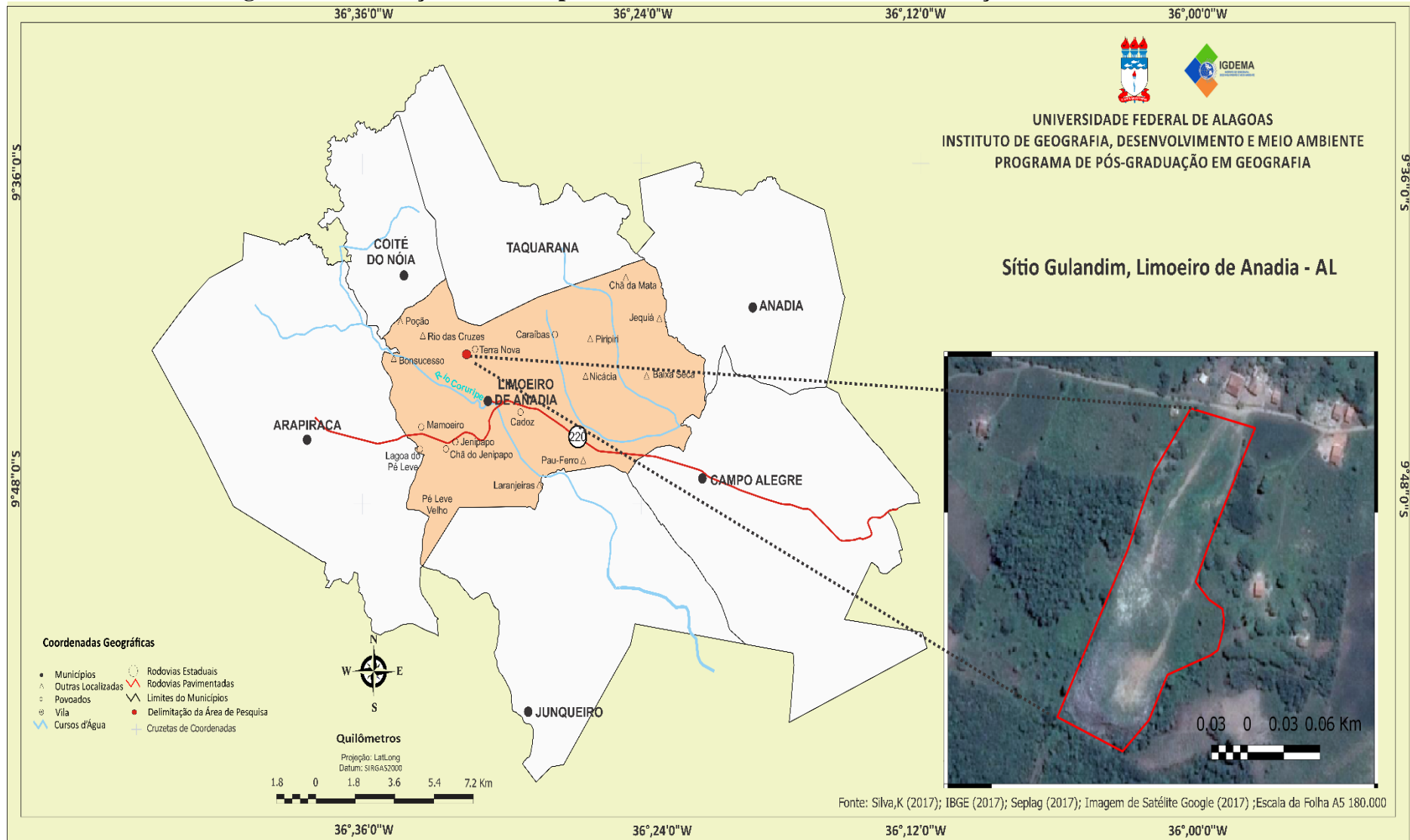
Localizado no município de Limoeiro de Anadia, o qual está inserido na Mesorregião do Agreste alagoano e Microrregião Geográfica de Arapiraca. A sede do município localiza-se nas coordenadas geográficas 09° 44' 26" S e 36° 30' 10" O, na altitude de 140 m (ALAGOAS, 2015), com área de 309,205 km² (IBGE, 2016). O sítio Gulandim (área de estudo) compreende a zona rural do município e localiza-se entre as coordenadas 9°42'08,71" S e 36°31'59,26" O, com altitude de 249m. Como apresenta a Figura 2, através do mapa de localização (p. 51).

O clima do município de Limoeiro de Anadia/AL é do tipo As', segundo a classificação climática de Koppen (LIMA, 1965), subúmido, sendo tropical chuvoso com verão seco, apresentando índice pluviométrico anual de 1.634,2 mm/ano, com temperatura média de 24.4 ° entre a mínima de 25° e máxima de 36°, com precipitação média anual de 1.634.2 mm. (ALAGOAS, 2015).

Do ponto de vista geomorfológico, a área de Limoeiro de Anadia, em estudos de Mascarenhas *et al.* (2005), possui cerca de 60% do seu território na unidade dos Tabuleiros Costeiros. Esta unidade acompanha o litoral nordeste, com altitude média de 50 a 100 metros. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. O restante de sua área (40%) está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, “se insere na inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros” (MASCARENHAS, *et al.*, 2005, p.4). Localizando em uma “área em formato de arco que se estende do sul de Alagoas até o estado do Rio Grande do Norte. Com vales profundos e estreitos dissecados” (MASCARENHAS, *et al.*, 2005; p.4).

A Figura 2 apresenta o mapa de localização do município de Limoeiro de Anadia e a delimitação da área de estudo desta pesquisa:

Figura 2– Localização do município de Limoeiro de Anadia/AL e delimitação da área de estudo



Fonte: Silva, K. (2017).

No município de Limoeiro de Anadia, os solos, conforme dados de Mascarenhas *et al.* (2005) que predominam essa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural.

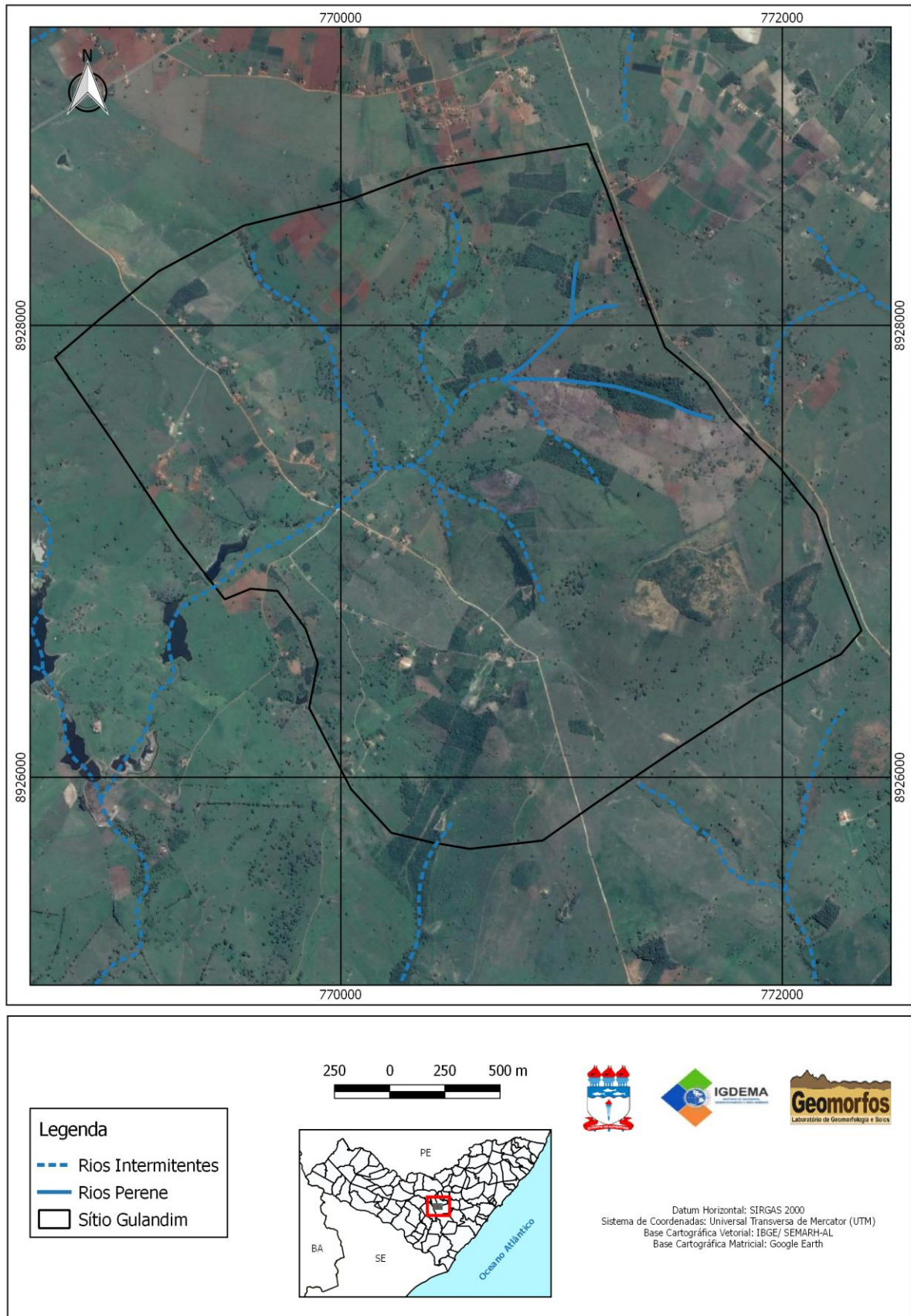
Geologicamente, Limoeiro de Anadia localiza-se na

Província de Borborema, representada pelos litótipos dos complexos Nicolau/Campo Grande e Marancó, Suíte Itaporanga, com de Formação Coqueiro Seco e Grupo Barreiras. O Complexo Nicolau/Campo Grande (An), é constituído por xistos, gnaisses, mármores, BIF, metamáficas e metaultramáficas. O Complexo Nicolau/Campo Grande (Ang), é constituído por granulitos/kizingitos. O Complexo Marancó, é formado por xistos, gnaisses, metagrauvas, metavulcanoclásticas e metamáficas e metaultramáficas. A Suíte Intrusiva Itaporanga, calcialcalina de médio a alto potássio (NP3γ2cm), engloba granitos e granodioritos associados a dioritos. A Formação Coqueiro Seco (K1cs) está representada por arcóseos e folhelhos sílticos. O Grupo Barreiras (ENb) é constituído por arenitos e arenitos conglomeráticos e intercalações de siltitos e argilitos (MASCARENHAS, *et al.*, 2005, p.11).

Hidrologicamente, o município de Limoeiro de Anadia, em seu lado Oeste é banhado pelo rio Coruripe e seu principal afluente é o rio das Cruzes. Na posição Este de acordo Mascarenhas *et al.* (2005) é banhado pela bacia do rio Jequiá, o riacho Baixa Funda ou Caldeirão, e os rios Jequiazinho e Branco e, na porção Noroeste do município, localiza-se o riacho Gulandim, cortando em toda a sua extensão, no sentido Norte/Sul o sítio, mais um afluente do rio Coruripe. A população local utiliza-se de suas águas para irrigação, pecuária, criatórios de peixes e crustáceos. Com oito nascentes, sendo três perenes e quatro temporárias, com relação a classificação de suas águas, o riacho Gulandim tem propriedade salobra em seu curso.

A figura 3 apresenta o mapa hidrográfico do riacho Gulandim, afluente do rio Coruripe:

Figura 3 – Mapa com destaque da Bacia Hidrográfica do riacho Gulandim - Afluente rio Coruripe.



Fonte: Santos, L. (2018)

A vegetação de Limoeiro de Anadia é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia e cerrado/ floresta. Quanto à vegetação do sítio Gulandim, predomina a vegetação de transição, entre a mata Atlântica e a Cantiga, mostrando-se bastante antropizada devido à contínua exploração do solo decorrente da agricultura e pecuária de subsistência existente no lugar. Apresentando resquícios de vegetação nativa, com destaque para as espécies de *Tabebuia avellanadae*, (pau-d'arco roxo) e *Tabebuia chrysotricha* (pau-d'arco amarelo), típicas da mata Atlântica, além de espécies típicas da Caatinga, como o *izyphus joazeiro* (juazeiro), o *Cereus jamacaru* (mandacaru), como também se encontra nas Restigas, a *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), entre outras. (GIULIETTI, *et al.*, 2004).

3.2. Descrição da pesquisa

As produções científicas de Jucá (2003), relatórios da ABRELPE (2016) e estudos do Veyret (2007), acerca da relação entre população e padrões de consumo servem de embasamento teórico para os estudos realizados neste trabalho, uma vez que se discutiram impactos socioambientais decorrentes de um lixão numa área rural, prejudicando a qualidade de vida da comunidade.

Foi realizada pesquisa bibliográfica, apresentando que o crescimento da população, os padrões de consumo e a destinação ambientalmente inadequada de resíduos sólidos estão diretamente ligados à geração de resíduos sólidos. A pesquisa de deteve também na diferenciação de resíduos sólidos e rejeitos, lixões, aterros controlados e aterros sanitários, consultando diferentes autores para facilitar a compreensão respectivos conceitos no decorrer do estudo.

A análise foi fundamentada na Lei 12.305/2010, a qual regulamenta, através de metas, instrumentos, objetivos e ações a destinação final dos resíduos sólidos e do rejeito/lixo no Brasil. Assim, os planos de resíduos sólidos, no âmbito nacional, estadual e municipal, são elaborados para minimização dos problemas relacionados aos resíduos sólidos no país.

Para investigar os impactos referentes ao solo e a água em áreas no entorno do lixão, foram coletadas duas amostras de solo e quatro amostras de água, o que permitiu caracterizar a influência do lixão sobre suas adjacências, relacionando-a aos impactos ambientais. As primeiras coletas foram realizadas em um período chuvoso, no dia 17 de julho de 2017, e as outras foram realizadas no dia 17 de dezembro de 2017, nas proximidades da área de disposição do lixão no sítio Gulandim, oferecendo subsídios para o diagnóstico da situação.

Este estudo apresenta também a caracterização da área de estudo, na qual foram discutidos dados físicos e populacional, baseados em fontes oficiais como IBGE, IMA, MMA, SEMARH, entre outros. Além de apresentar resgate histórico acerca do sítio Gulandim, mencionando aspectos físicos, fatores que retratam as condições sociais e econômicas da população (educação e renda).

3.3 Metodologia utilizada na pesquisa

Os procedimentos metodológicos foram embasados nas pesquisas qualitativa e quantitativa. A pesquisa qualitativa auxilia “[...] no reconhecimento e análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos” (FLICK, 2009, p. 23). Sendo assim, a pesquisa se utilizou de dados quantitativos e qualitativos, tendo em vista que ambos contribuem para uma análise significativa e atendem os objetivos propostos.

Para isso, foi realizado levantamento bibliográfico acerca da temática, visitas *in loco* para reconhecimento da área, levantamento de documentos cartográficos (imagens), delineamento da área de estudo, análises de água e do solo no entorno da área investigada (lixão desativado), registros fotográficos e elaboração de gráficos, quadros e tabelas. Foram aplicados questionários com a comunidade local e entrevista com o secretário de meio ambiente do município de Limoeiro de Anadia/AL.

O desenvolvimento da pesquisa está fundamentado inicialmente em uma discussão sobre os resíduos sólidos no Brasil, na análise da Lei da Política Nacional de Resíduo Sólidos, bem como os Planos que se referem ao âmbito nacional, estadual e municipal. Além disso, foram abordados os conceitos de impactos socioambientais, de riscos e resíduos sólidos, desenvolvendo as categorias da diferenciação de áreas.

Nessas condições, uma das análises que se pode mencionar é a PNRS, a partir da qual o uso desses documentos torna possível conhecer, de maneira aprofundada, as diretrizes que direcionam diversas ações, como a de eliminação dos lixões, de recuperação de áreas degradadas, apontando para o princípio do poluidor-pagador (no qual destaca o ressarcimento do dano causado ao meio ambiente), entre outros fatores. Esse conhecimento é indispensável à análise posterior referente à coleta de dados na área da pesquisa.

Os métodos utilizados para a coleta de dados desse estudo trazem uma visão geral de como ocorreu o seu desenvolvimento, dentre eles se pode mencionar que a aquisição de dados

foi através das imagens de satélites extraídas do Google Earth Pro, que foram captadas em 6 de julho de 2016 na qual foi delimitado todo o entorno da área de estudo, entre eles a área do lixão e do sítio Gulandim, e as coordenadas geográficas do solo e da água, as quais foram registradas através do GPS MAP 62S Garmim.

Para a efetivação do diagnóstico da qualidade do solo e da água, no entorno do lixão, do sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/AL, foram realizados os seguintes levantamentos: localização e coordenadas da área, registros fotográficos, amostragem do solo e da água para a análise física e química. No caso, a primeira coleta para análise físico química da água, foi avaliada na estação chuvosa (junho 2018), já a segunda, terceira e quarta coleta, ocorreu na estação seca (dezembro de 2017), e em laboratórios diferentes.

As coletas de material, os registros fotográficos tiveram como objetivo analisar o tipo de lixo que era depositado na área e a identificação dos impactos socioambientais causados por essa atividade antrópica, tanto no interior do lixão quanto na área de abrangência do sítio. Além disso, arquivos documentais de órgãos públicos como IBGE e secretaria de meio ambiente e Unidade Básica de Saúde, questionário com a população e entrevista com o secretário de meio ambiente do município serviram de suporte para a pesquisa.

3.3.1 Procedimentos para coleta de dados com a população local e entrevista com o secretário de Meio Ambiente do Município de Limoeiro de Anadia:

Toda investigação de cunho científico precisa utilizar diversos procedimentos intelectuais e técnicos que, segundo Gil (2008), servem para aperfeiçoar os métodos científicos escolhidos. Neste caso, a pesquisa possui uma abordagem qualitativa com a necessidade de representação numérica, mas, sobretudo, levar ao leitor a compreensão do que ocorre com o grupo social e com seu ambiente físico (lugar) analisado.

A priori, foram realizadas visitas regulares ao sítio Gulandim para a elaboração de anotações acerca dos possíveis impactos socioambientais originados a partir da implantação do lixão na área estudada e para o agendamento do questionário com os moradores. Houve a necessidade de incluir na pesquisa famílias que residiam na área de estudo desde o início da implantação do lixão, neste caso, há dezesseis anos.

Foram realizados 30 questionários, cerca de 30% da população local, sendo um habitante por residência, e de maioridade ou o representante da família, tentando levar em consideração os problemas socioambientais vivenciados pelos moradores entorno do sítio.

Para o questionário com o público-alvo do local, priorizaram-se os limites de saturação teórica de acordo com Fontanella et. al. (2011) para que, quando alcançasse o limite desejado de respostas, não haveria a necessidade de incluir novos participantes na pesquisa, visto que os dados obtidos passaram a apresentar repetição, de modo a não ter mais relevância permanecer na coleta de dados, pois as informações fornecidas pelos novos participantes da pesquisa pouco acrescentariam ao material já obtido.

Foi realizada também uma entrevista de caráter semiestruturado com o secretário de meio ambiente, que, de acordo com Triviños (1987), permite ao informante relacionar suas experiências a partir do foco principal proposto pelo pesquisador, no caso os impactos socioambientais.

Tanto o questionário, realizado com parte da população local, como a entrevista com o secretário de meio ambiente do município, foram submetidos e aprovados pelo Comitê de ética da Universidade Federal de Alagoas.

Com a finalidade de estudar a relação social e humana, com os problemas gerados pela presença do lixão no sítio Gulandim, este trabalho apresenta as discussões da aplicação de questionário que avaliou a influência e os impactos negativos exercidos pelo lixão desde o início de sua ativação (2001), até os dias atuais (2017).

3.3.2 Metodologia Aplicada para Elaboração dos Mapas

Para a elaboração dos mapas utilizados nesta pesquisa, foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG), QGIS 2.18 gratuito. Nos mapas de localização, hidrográfico e de coleta dos pontos de solo e água, foi utilizado arquivos vetoriais no formato Shapefile correspondentes às drenagens, à divisão municipal, rio São Francisco e Oceano Atlântico, disponíveis nos portais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto do Meio Ambiente (IMA), além de dados da SEPLAG (2017) e escala da folha A5 180.000 para o mapa de localização. Também foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth, que passou por georreferenciamento a partir de outra imagem de alta resolução espacial, com a finalidade de realizar ajustes e/ou correções. Posteriormente foi realizada a plotagem das coordenadas geográficas, coletadas em campo, mediante GPS Garmin 62s.

3.3.3 Procedimentos para Coleta e Caracterização de Amostragem do Solo

Para coletar duas amostras de solo da área do lixão interditado no sítio Gulandim, foram selecionados dois pontos no entorno do lixão. A coleta envolveu trabalho de campo, acompanhado por um técnico da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) – e encaminhada para a sua Central Analítica do mesmo órgão.

Para realizar a coleta do material, foi utilizado GPS MAP 62S Garmim, para coordenar os pontos de cada material coletado. Também foram utilizados, durante a coleta, fita adesiva, caneta, prancheta, papel adesivo, luvas látex antiderrapante, enxada, pá pequena, cano de PVC, saco plástico.

O material coletado (solo) teve variação de profundidade, uma amostra foi coletada a 30 cm de profundidade, na coordenada de 9°42'13.48"S e 36°32'6.13"O, enquanto a amostra 2 em profundidade de 50 cm, com coordenada de 9°42'9.54"S e 36°32'1.38"O, e foram encaminhados a central analítica da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados. A Tabela 2, destaca as coordenadas dos pontos amostrais das coleta de solo.

As análises das amostras foram dirigidas pelas metodologias de análise e amostragem de solos da EMBRAPA (2011), para as análises químicas, físicas e de metais pesados, situados no entorno do lixão, em tese, sem presença de lixo, porém em uma área de solo compactado.

Os seguintes parâmetros químicos do solo foram determinados, segundo a metodologia descrita pela EMBRAPA (1997) e em suas respectivas unidades, como demonstra a Tabela 2:

Tabela 2 : Determinações e suas respectivas unidades para análise dos parâmetros de amostragem do solo:

pH (em água)	S (Soma das Bases)
Na (ppm)	C.T.C. (Cap. Troc. de Cátions - pH 7,0)
P (ppm)	Sat. em K (%)
K (ppm)	Mat. Org. Total (%)Ferro (ppm)
Ca + Mg (meq/100mL)	Cobre (ppm) Zinco (ppm) Manganês (ppm)
Ca (meq/100mL)	Ferro (ppm)
Mg (meq/100mL)	Cobre (ppm)
H + Al (meq/100mL)	Zinco (ppm)

Fonte: Autor (2018).

Através dos resultados, foi desenvolvido uma análise das amostras através dos valores obtidos nesta coleta, como serão discutidas posteriormente nesta pesquisa.

3.3.4 Procedimentos para coleta e caracterização de amostragem da água

Para a realização da análise física e química, o material coletado da primeira amostragem de água foi colocado em um recipiente plástico de 2 litros, previamente lavado com solução de limpeza (detergente neutro) e água destilada. O frasco foi aberto somente no local de coleta e preenchido até a metade. As análises física e química seguiram os parâmetros com base nas recomendações do Ministério da Saúde – MS da Portaria 2.914, de 12/12/2011.

A partir do material coletado, como mostra a figura 4, foram analisados parâmetros físicos da água coletada de uma barragem, nas coordenadas 9°42'31.75"S e 36°32'6.58"O, em uma área distante 1 km no qual o lixão se encontrava. As análises físicas, para determinação de pH, condutividade, turbidez, cor, oxigênio consumido e teor de Fe, foram realizadas no Centro Analítico, da EMATER. A primeira amostra da água coletada no entorno do lixão, foi realizada no dia 17 de julho de 2017.

A figura 4, apresenta a amostra de água coletada em uma área represada, distante cerca de 1 Km do lixão:

Figura 4: Coleta da primeira amostragem de água.



Fonte: Autor (2017).

Outras três coletas de água foram realizadas no dia 18 de dezembro de 2017, utilizando-se frascos esterilizados pelo laboratório responsável pelas análises, em três pontos amostrais, entorno da área de estudo. Para isso, o primeiro material coletado neste dia foi de água

subterrânea, em uma represa localizada a 9°41' 58.75"S e 36°31' 54.39" O. O segundo material coletado foi de água subterrânea, em um poço artesiano, nas coordenadas a 9°41'43.36"S e 36°32'9.67"O. Já o terceiro ponto de coleta foi um represamento de água, localizado ao longo do riacho Gulandim, nas coordenadas 9°41'58.31"S36°31'54.42"O.

Após a coleta, o material foi encaminhado ao Gerência de Laboratório De Estudos Ambientais – GELAB, Do Instituto de Meio Ambiente – IMA, seguindo todas as orientações do mesmo, como coletar o material(água) em três pontos diferentes e a entrega do material foi realizada no mesmo dia da coleta.

Os parâmetros analisados na segunda coleta de material coleta de material (água), foram: Condutividade elétrica, Cloro residual livre, Cor aparente, Dureza total, Nitrato, Nitrito, pH, Sólidos dissolvidos totais – STD, e Turbidez. As análises foram interpretados de acordo com o padrão de qualidade com a Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA nº 357/2005.

A figura 5 apresenta o material e os locais dos pontos dos pontos de coletas de água, que foram realizados no dia 18 de dezembro de 2017.

Figura 5 –Material utilizado na coleta de campo (A); 1º ponto de coleta (B); 2º ponto de coleta(C); 3º ponto de coleta(D) para análise laboratorial (água).

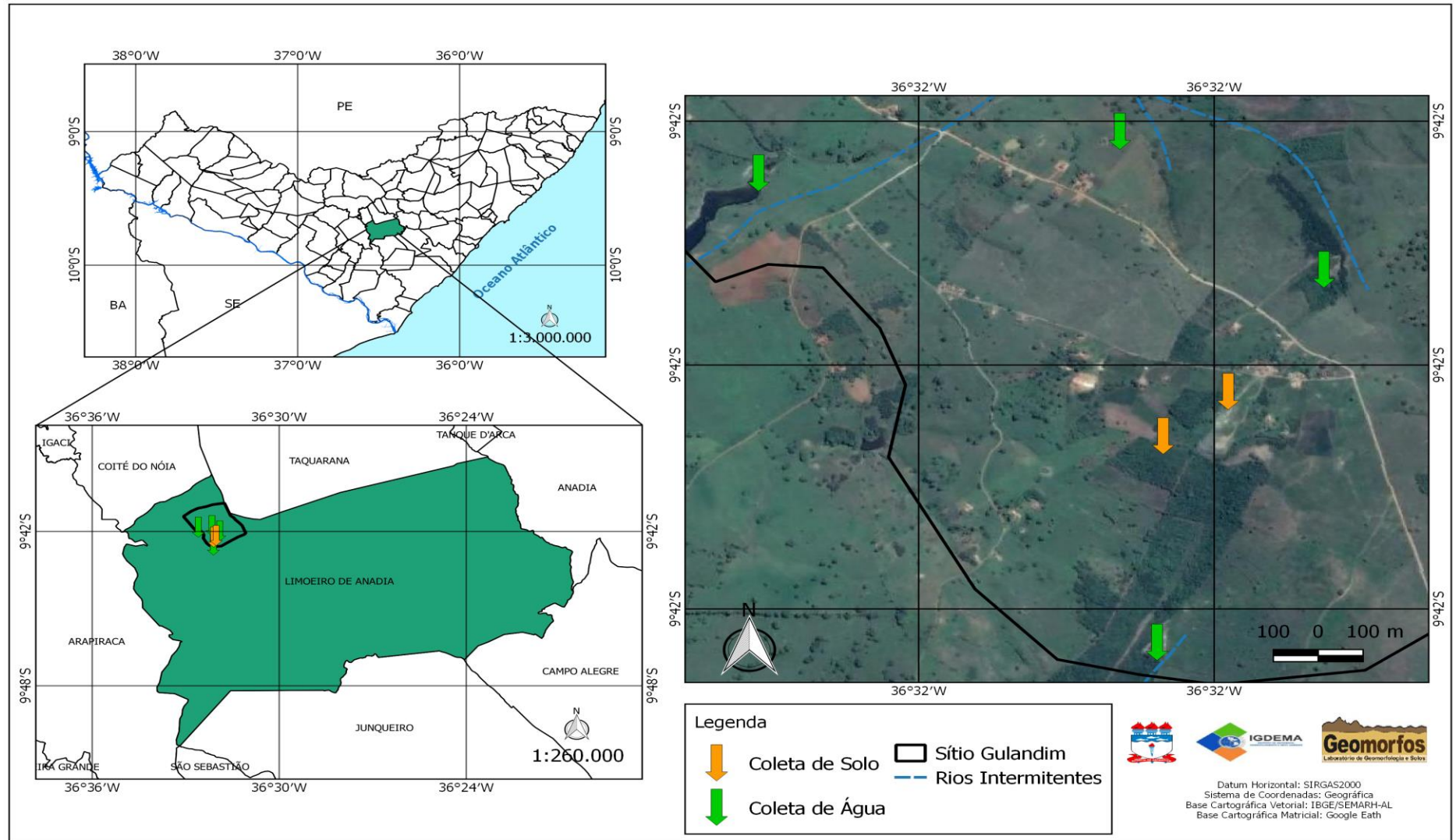


Fonte: Autor (2018).

Os procedimentos de amostragens do material coletado seguiram orientações do laboratório que realizou as análises. Desde o recipiente entregue pelo mesmo, até a entrega do material no mesmo dia da coleta, de forma a assegurar a validade dos resultados.

A figura 6, na página 62, apresenta o mapa com os pontos de amostragem das coletas de solo e de água, realizados para análise deste estudo.

Figura 6: Mapa com localização dos pontos amostrais de coleta selecionados para este estudo.



Fonte: Silva, L. (2018).

O levantamento bibliográfico, os questionários com a população local, a entrevista semiestruturada, com o secretário de meio ambiente do município, os resultados das amostras de solo e de água e as observações realizadas no local do depósito dos RSUs contribuíram para ter um prévio diagnóstico dos problemas e consequências ambientais existentes na área e no entorno do lixão, que serão analisados e discutidos nos resultados desta pesquisa. Tanto o modelo de questionário, quanto a entrevista semiestruturada, estão no apêndice 1 desta pesquisa.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta a análise da área de estudo, na qual o lixão esteve em funcionamento, apontado aspectos de sua localização e, principalmente, os impactos socioambientais vivenciados pela população local.

4.1. Descrição da Área Utilizada como Destino Final para os Resíduos Sólidos Urbanos

A área do vazadouro está situada em um raio de 6 km do centro da cidade de Limoeiro de Anadia. Trata-se de uma propriedade que foi comprada pela prefeitura no ano de 2000, com a finalidade de receber o lixo final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU.

A vegetação apresenta-se na transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica. A área em estudo tem resquícios de vegetação nativa, sendo que em boa parte ocorreu supressão dessa vegetação por causa de pastagens, de áreas agricultáveis e principalmente, por causa do lixão na área que serve de depósito para o mesmo. A área que servia para destinação final dos resíduos sólidos e rejeitos do município de Limoeiro de Anadia/AL tem aproximadamente, 14,912m², com as coordenadas de 9°42'08,71" S e 36°31'59,26"0. Na margem esquerda, encontra-se uma ampliação da área, a qual era retirada parte do solo por meio de máquina escavadeira, para cobrir e compactar parte do lixo depositado.

A figura 7 (imagem de satélite) retrata a área de localização do lixão, com imagens que revela a situação do lixão, que mesmo desativado, concentra resíduos diversos, distribuído por toda área de influência direta do lixão.

Figura 7 –Imagem de satélite adaptada: Área de estudo com suas respectivas coordenadas, com destaque para imagem 1 com concentração de lixo em terreno inclinado, próximo a mata nativa e imagem 2, com tipos diversos de resíduos em combustão.



Fonte: adaptado pela autora (2017).

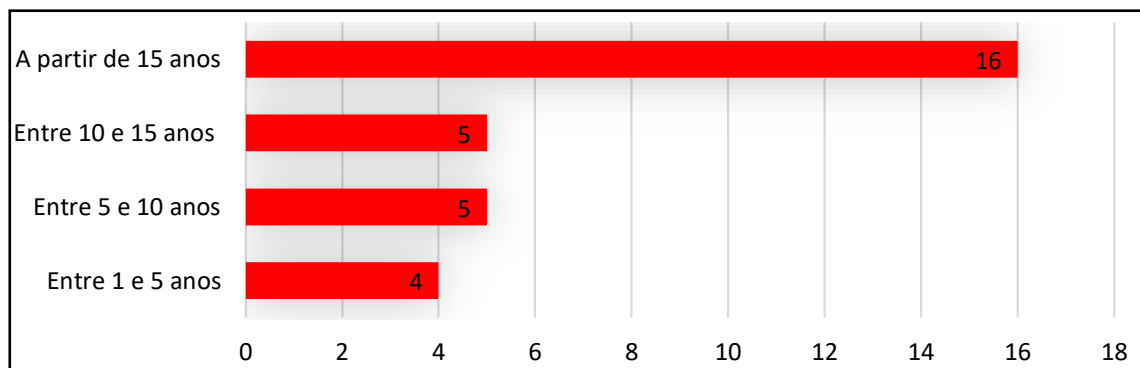
4.2 Aplicação de questionários aos moradores do Sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/Al sobre os impactos sociais sofrido pelos mesmos devido a presença do lixão

Ao longo dos dezesseis anos (1999/2015) de manutenção do lixão, localizado no sítio Gulandim, observou-se que os impactos em seu entorno iam além dos aspectos ambientais, existiam problemas sociais que interferiam e desagradava a todos que viviam naquela área. Com o intuito de analisar tais problemas, foi direcionado à população local um questionário com oito perguntas objetivas a fim de saber quais os problemas sofridos pela população durante o período em que o lixão esteve em atividade no sítio. Ressaltando que dessas oito questões a análise foi realizada através de quatro subitens. Os resultados obtidos ultrapassaram o limite de saturação e passaram a apresentar repetições nas respostas, sendo, portanto, questionado 30 moradores, cerca de 35% da população local.

4.2.1 Tempo de residência no sítio Gulandim

O período que um habitante reside em um lugar pode influenciar ou não seu ambiente. No caso do estudo realizado é possível inferir que a população vivenciava problemas ao estarem em contato (direto ou indireto) com o lixo, como a contaminação por vetores que podem causar doenças. A figura 8 expressa o tempo que a população questionada reside no sítio Gulandim.

Figura 8 – Tempo em que a população reside no sítio Gulandim.



Fonte: Autor (2018).

Os dados dos questionários que foram aplicados aos moradores do sítio Gulandim revelam que a maior parte da população local reside ali há mais de quinze anos, demonstrando que vivenciaram e conhecem bem a realidade do local e os problemas de ordem social a qual a população passou durante a implantação do lixão no sítio.

Portanto, considerando que a população do sítio Gulandim conviveu com esse lixão ativamente durante dezesseis anos, é possível que alguns problemas de saúde relatados tenham sido provocados pelo contato com o lixo.

É importante salientar que, mesmo estando desativado, os moradores questionados, ressaltaram que não pretendem sair do sítio, mesmo sabendo que ainda se encontram em situação de risco, uma vez que o chorume e outros gases permanecerão ativos por um longo período.

4.2.2 Impactos ambientais observados devido à presença do lixão no sítio Gulandim

Através desse estudo, na área degradada do lixão desativado no sítio Gulandim em Limoeiro de Anadia/Al, constatou-se, através do questionário aplicado à população, que a liberação de gases inflamáveis, como o metano e odores decorrente da decomposição da matéria orgânica contida no lixo, era uma realidade delicada e desagradável no que diz respeito ao meio ambiente e à preservação de vida – humana ou animal – no local.

Outro agravante é a modificação da paisagem naquela localidade, devido a destinação ambientalmente inadequada do lixo, provocando poluição visual, atmosférica e a supressão da vegetação, além da proximidade do lixão com áreas de mata nativa. Conforme demonstrado na figura 9 (A, B):

Figura 9 – Modificação da paisagem provocada pela a ação do lixão. Ação de queimadas proveniente de lixões(A) e proximidade de vegetação nativa com resíduos sólidos(B).

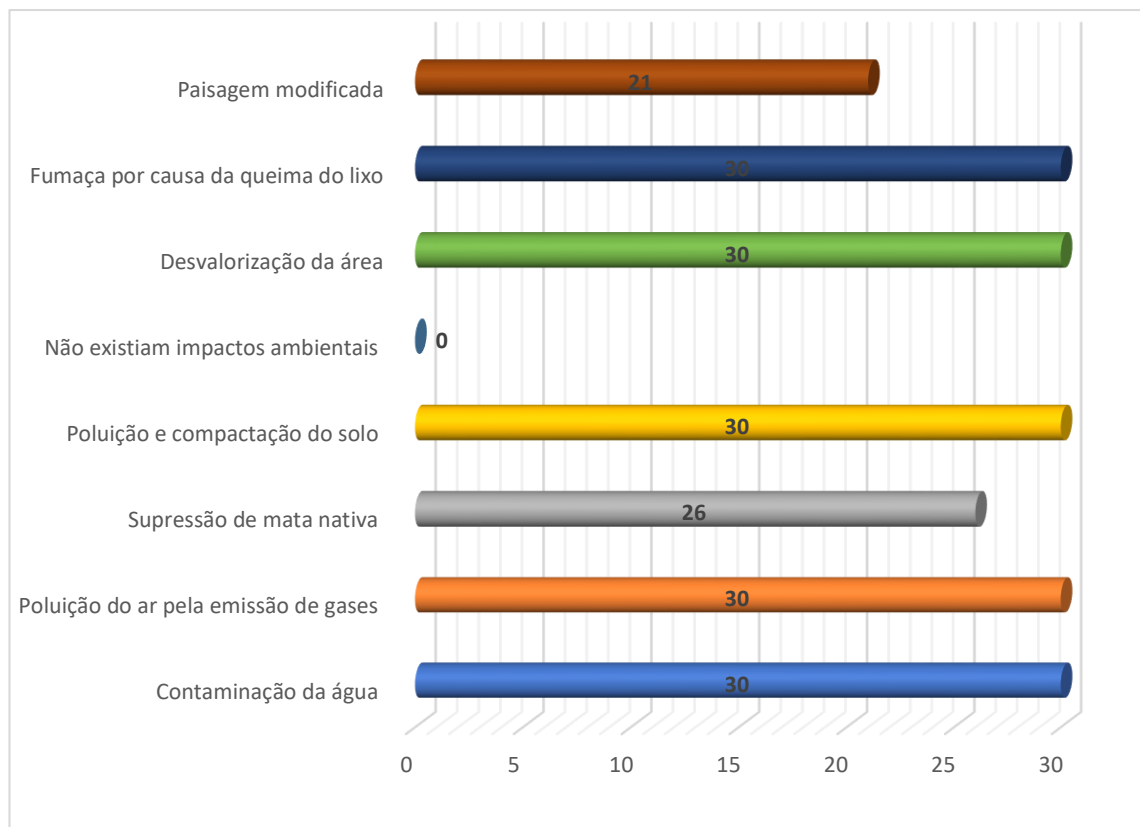


Fonte: Autor (2018).

Outros problemas ambientais foram observados pela população local, como o chorume, a compactação e impermeabilização promovida pela fixação de diversos tipos de resíduos sólidos no solo, a poluição do lençol freático, a remoção da matéria orgânica nas áreas onde o solo foi exposto, e a permanência de entulhos e detritos por toda área de influência do lixão.

Através do questionário aplicado, observou-se que durante 16 anos a população relatou que conviveram com impactos ambientais visíveis, como demonstrado na figura 10:

Figura 10 –Problemas ambientais visíveis no sítio Gulandim devido à presença do lixão.



Fonte: Autor (2018).

Todos os moradores indagados (100%) foram unânimes em responder que, dentre outros problemas vivenciados, a fumaça por causa da queima do lixo, a desvalorização da área, a compactação e poluição do solo e da água era uma constante na área entorno no lixão. Vinte e um (21) moradores concordaram que a paisagem, tanto do sítio quanto da área destinada a lixão foi modificada, ou seja, houve supressão da mata nativa na área (desde o ano de 2001, quando o lixão foi implantado) de destinação final dos RS.

4.2.3 Impactos sociais observados devido à presença do lixão no sítio Gulandim

Problemas ambientais podem provocar doenças diversas à população, devido à proliferação de vetores em áreas próximas a lixões. Tais vetores encontram nos resíduos condições adequadas de sobrevivência, provocando problemas diversos a população que reside no entorno destes espaços (lixões). Dentre os problemas mais sérios que a população informou, foi o aumento acentuado em casos de dengue ao longo dos dezesseis anos, o que eles acreditam que estava associado à presença do lixão no sítio. O cheiro forte, a presença constante de moscas em suas residências, além de mosquitos e ratos, oriundos do lixo.

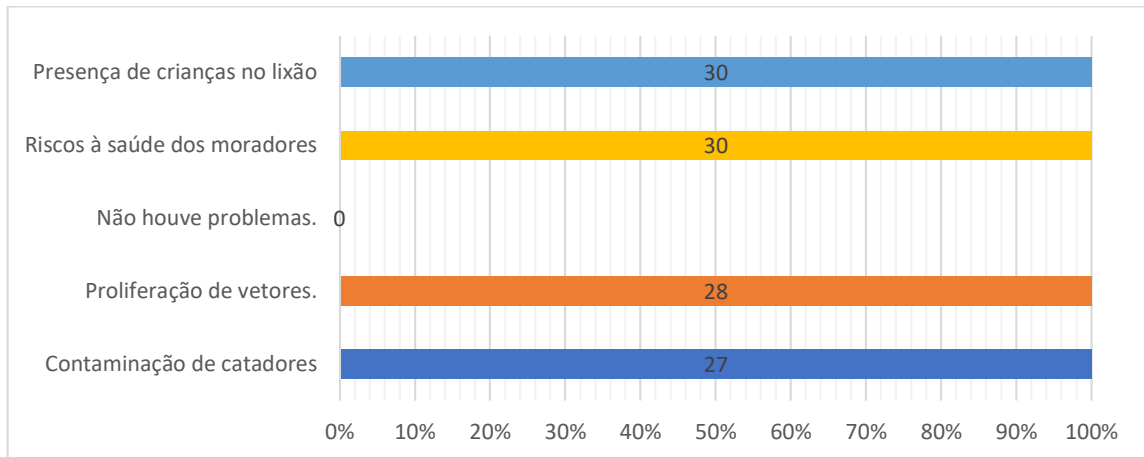
Estudos semelhantes, realizados por Ferreira & Anjos (2001), a decomposição dos resíduos sólidos provoca a formação de gases, que podem causar uma grande quantidade de doenças, dentre elas, a mais comum, que são os problemas respiratórios, além da circulação de materiais leves, como a poeira e o odor que é transportado pelo vento, causando a poluição do ar.

Vale acrescentar que os lixões contêm materiais considerados altamente tóxicos, que, quando queimados, liberam gases tóxicos, como o metano, oriundo do processo da decomposição lenta do lixo e responsável pela propagação de fumaça, causando doenças respiratórias, dores de cabeça e ânsia de vômito. Ferreira e Anjos (2001, p.692) corroboram com essa afirmativa acrescentando que “um agente comum nas atividades com resíduos sólidos é a poeira, que pode ser responsável por desconforto e perda momentânea da visão, e por problemas respiratórios e pulmonares”.

Nesse caso, quando dispostos de forma inadequada, no caso em lixões, sabe-se que os resíduos sólidos favorecem a proliferação de vetores que transmitem doenças infecciosas como já foi citado nesta pesquisa. Além de vetores, outro grave problema, de acordo com a população local, é que a área destinada ao lixão não tinha qualquer tipo de isolamento, e que por isso era uma constante a presença de crianças e de animais domésticos neste local, sujeitos a contaminantes diversos e doenças provenientes do mau condicionamento dos RSU.

O gráfico expresso na figura 11, apresenta alguns problemas sociais e de saúde, narrados por moradores do sítio Gulandim.

Figura 11 – Gráfico de impactos sociais provocado pelo lixo a população do sítio Gulandim.



Fonte: Autor (2018).

Logo, os moradores do sítio Gulandim, quando questionados se a presença do lixo provocava riscos à saúde dos moradores, ou que a proliferação de vetores provenientes do lixo era uma constante no sítio, todos (100%) afirmaram que sim. E doenças relacionadas ao lixo eram uma constante, como: gripes ou resfriados e problemas cutâneos. Além disso, um dos problemas mais sérios era a presença de crianças no local de destinação do lixo, pois a área não tinha qualquer tipo de isolamento ou segurança, como apresenta a figura 12:

Figura 12 – Presença de criança dentro da área destinada ao lixo.



Fonte: Autor (2016)

No caso de crianças tendo acesso a áreas de risco, como o lixão, elas se tornam vulneráveis a contaminantes diversos, resíduos perigosos ou não são encontrados em toda a área de influência do lixão. Tornam-se vulneráveis a situações diversas, e adquiridos, por meios destes resíduos, vários tipos de doenças, como já expostos nesta pesquisa.

Vale ressaltar que, durante os dois anos de estudo (2016/ 2018), em todas as visitas em loco, foram encontrados diversos tipos de contaminantes que poluem o solo e a água e consequentemente provocam doenças diversas à população. Dentre outros contaminantes, foram registrados: pilhas; baterias automotivas e pequenas; solventes; tintas; produtos de limpeza; cosméticos; medicamentos; material eletrônico; barras de material metálico (Figura 13).

Figura 13 –Tipos de contaminantes na área de influência direta do lixão.



Fonte: Autor

Tais resíduos são classificados como perigosos e podem provocar problemas graves de saúde e até a morte de pessoas, pois “metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio, incorporam-se à cadeia biológica, têm efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças como saturnismo e distúrbios no sistema nervoso, entre outras”. (FERREIRA& ANJOS, 2001; p. 6).

Outro problema comum é a poluição visual, o que proporciona uma paisagem desagradável, o mau cheiro que, além de provocar doenças, contribui negativamente para a desvalorização da área onde ocorre a disposição dos resíduos ou rejeitos. Além disso, segundo os moradores havia insegurança com a escolha do local onde o lixão foi implantado, que é em

uma área de alto relevo, o que favorece a contaminação do lençol freático e dissemina poluentes, como a fumaça por todo sítio e até para áreas limítrofes a ele.

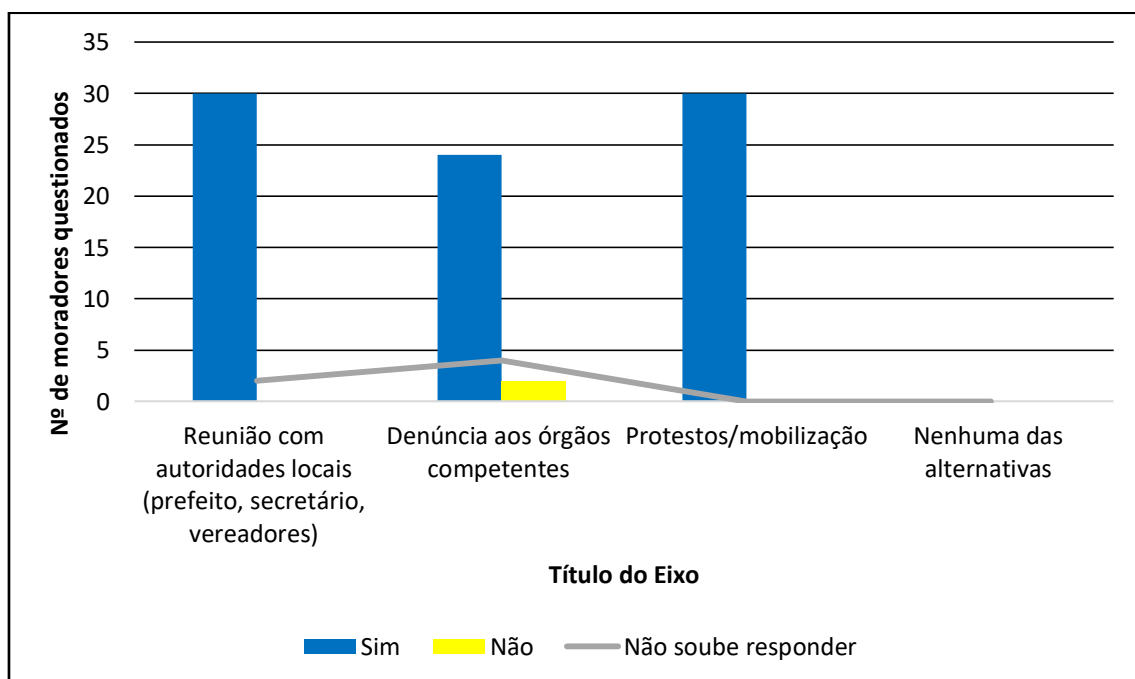
4.2.4 Medidas adotadas pela população local para minimizar os impactos socioambientais provocados pelo lixo

Durante anos a população tentou buscar soluções para minimizar os problemas socioambientais pelos quais estavam convivendo (como proliferação de vetores, problemas sociais e de saúde, entre outros), como reuniões com o gestor municipal, denúncias aos órgãos competentes como o Instituto de Meio Ambiente – IMA e a promotoria do município.

De acordo com a Lei nº 9.605/98, a disposição de resíduos sólidos em lixões é considerada crime desde 1998, quando foi sancionada a lei de crimes ambientais. E áreas de lixões que foram desativadas precisam passar por um processo de isolamento e de recuperação ambiental, dentre eles: cercamento da área, drenagem pluvial; realocação dos resíduos para aterro, cobertura com solo e cobertura vegetal (PNRS, Lei 12.305/2010).

O gráfico 14 expressa algumas ações realizadas por moradores locais que, insatisfeitos com os problemas gerados pelo lixo, tentavam buscar soluções para o problema em questão.

Gráfico 14 – Ações mitigadoras realizadas pelos moradores para interditar o lixo.



Autor (2018).

Todos os moradores questionados sobre as ações mitigadoras para tentar diminuir os impactos relacionados ao lixão, responderam que realizaram reuniões com o gestor do município, denúncias sobre os problemas provenientes do lixão à comunidade aos órgãos competentes, como o Instituto de Meio Ambiente – IMA, além de mobilização popular, através de diversos protestos que foram realizados por moradores do sítio Gulandim, comunidades limítrofes e outros segmentos da sociedade civil, a fim de sinalizar o poder público quanto aos problemas enfrentados, cuja reivindicação era a retirada definitiva do lixão. O que aconteceu em novembro de 2015.

Atualmente, a população não convive com a quantidade de poluentes a qual estava sendo submetida, porém, contaminantes diversos estão dispersos por toda área desativada do lixão, como demonstra a figura 15 (A e B):

Figura 15 – Lixão após um ano de sua desativação, com concentração de chorume no solo (A) e acúmulo de lixo encoberto por espécies vegetais(B).



Fonte: Autor (2017).

No ano de 2017 registrou-se na área do lixão, como mostra a figura 15(A), líquido percolado, também conhecido como chorume, que se origina do processo biológico, químico ou físico da decomposição de resíduos orgânicos, que somando a ação da água das chuvas, se encarregam de lixiviar compostos orgânicos presentes no lixão para o solo; e o acúmulo de lixo encoberto por espécies vegetais (figura 15 – B), como a mamona, demonstram que os impactos ambientais ainda são considerados uma constante nesta área.

Além disso, existe a presença de vapor de gases de combustão inacabada, a contaminação do solo através da infiltração de líquidos percolados (chorume), impactos sobre a fauna e a flora dos ecossistemas locais, como o desmatamento para a colocação dos resíduos sólidos e rejeitos, presença de animais entre outros problemas, que estão sendo analisados nessa pesquisa.

4.3 Aplicação da entrevista, cedida pelo secretário do município de Limoeiro de Anadia/Al sobre impactos socioambientais, destinação final do lixo e PNRS

Outro levantamento de dados realizado durante esta pesquisa foi uma entrevista de caráter semiestruturado com o secretário de meio ambiente do município de Limoeiro de Anadia, Sr. M. C. D. Para dar suporte aos dados coletados durante a entrevista, foi adotada a análise de conteúdo já abordada nesta pesquisa, baseando-se sobretudo nos estudos de impactos socioambientais e na Lei da PNRS.

Logo, a entrevista foi abordada em suas partes essenciais, objetivando comparar os dados coletados através do entrevistado, com relação às questões já discutidas nesta temática. As respostas, concedida durante a entrevista, serão apresentadas nos quadros: 3, 4, 5, 6 e 7 a seguir.

Os impactos socioambientais é a temática central desta pesquisa, tanto autores, no referencial bibliográfico, quanto a população questionada, enfatizaram quais os problemas que os lixões provocam. Neste caso, a resposta do secretário de meio ambiente, Sr. M. C. D corrobora com a temática. (Quadro 3)

Quadro 3: Impactos socioambientais proveniente de resíduos sólidos.

Pergunta 1 da entrevista semiestrutura	Resposta do secretário
Os resíduos gerado pela população provoca impactos socioambientais?	Se você não tiver uma boa gestão e de onde vai ser colocado esse lixo, depender de onde ele seja colocado, ele pode gera muitos problemas a população, a contaminação da água, a fumaça devido a incêndios, gerado pelo próprio lixão, as vezes ...e pela saúde da população.

Fonte: Autor (2017)

Com relação a uma boa gestão, como expressou o secretário no manejo de resíduos sólidos, isso só trará resultados positivos, tanto no âmbito social, ambiental, ou até mesmo no econômico, pois, ao implantar em um município um centro de reciclagem, por exemplo, isso

irá gera emprego e renda a população carente, principalmente aos catadores, que dependiam do lixão para sobreviver, promovendo, com isso, inclusão social e como consequência, diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos em lixões.

Sobre a destinação final do lixo coletado do município o secretário afirma que todo rejeito era depositado na área em foco desta pesquisa, sendo que, retrata também a questão de depósitos de entulho em outras áreas do município. Como apresenta o quadro 4.

Quadro 4: Destinação dos resíduos sólidos do município de Limoeiro de Anadia.

Pergunta 2 da entrevista semiestrutura	Resposta do secretário
Durante os dezesseis de instalação do lixão do município, todos os resíduos sólidos coletados eram destinados ao lixão? Ou existiam outras áreas de destinação do lixo?	O lixo era depositado todo no lixão. Mas a população, você sabe, não é fácil...vai naquela esquina e despeja um monte de lixo, e daqui a pouco também vai se tornando uma área de lixão, e se você for analisar hoje, até uns dois ou três anos atrás, tinha vários pontos aqui na cidade que tinha diversos tipos de lixo e formava áreas de entulho. E em outros municípios aqui vizinhos, a gente ver isso em terrenos baldios, lixo por várias partes.

Fonte: Autor (2017)

Sobre os planos de recuperação da área degradada do lixão desativado, o secretário de meio ambiente respondeu que existe a possibilidade, através de parcerias, recuperar a área degradada.

Quadro 5: Possibilidades de recuperação da área degradada (Lixão do município).

Pergunta 3 da entrevista semiestrutura	Resposta do secretario
O município tem planos que visem minimizar ou recuperar a área degradada do lixão desativado do município, localizado no sítio Gulandim?	Isso depende de muita coisa, de recurso, do IMA, de gente especializada, de outras secretarias, de apoio. Já visitamos várias vezes o lixão para fazer levantamentos, até representante do IMA foi com a gente algumas vezes...mas leva tempo, depende de muita coisa.

Fonte: Autor (2017)

Vale ressaltar que, de acordo com a PNRS, é responsabilidade do município recuperar e reabilitar áreas degradadas de lixões desativados. Neste caso, a lei 12.305/2010 institui que primeiro ocorra o isolamento da área. No entanto, as dificuldade que os municípios de pequeno e médio porte no Brasil tem em tratar os resíduos sólidos, de forma adequada é evidente, pois,

na maioria das vezes não possuem recursos suficientes para investirem em limpeza pública, em coleta seletiva e principalmente na destinação e tratamento de seus resíduos coletados.

Quando um lixão se torna desativado, a preocupação maior é por parte da população local, que reside próximo à essas áreas, que, mesmo estando desativadas, são consideradas perigosas durante muitos anos. Como corrobora Silva (2014, p. 1365), ao afirmar que a maior preocupação em recuperar áreas destinadas a lixões são os metais pesados, que são encontrados em grande quantidade, o que provoca efeitos bioacumulativos, provocando problemas de saúde ao ser humano, quando estes entram em contato direto ou indireto.

Sobre a lei da PNRS, seus objetos e metas, o entrevistado disse que conhece e que o município de Limoeiro de Anadia está tentando se adequar (Quadro 6).

Quadro 6: Adequação do município a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS

Pergunta 4 da entrevista semiestrutura	Resposta do secretário
O município está se adequando as diretrizes e metas propostas na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos?	Isso leva tempo, leva negociação, mas já faz parte do consórcio. E aos poucos pode se adequar, mas fica difícil para um pequeno município como Limoeiro dizer que está totalmente de acordo com a lei. Acredito que nenhum município de Alagoas esteja...porque isso depende de muita coisa, muita gente envolvida para seguir a lei.

Fonte: Autor (2017)

Conforme resposta do secretário, o município já faz parte do consórcio (CONAGRESTE), e que para se adequar é necessário negociações para se adequar à lei da PNRS.

Sabe-se que os municípios de pequeno e médio porte em todo território nacional, tem dificuldade para coletar e destinar os resíduos sólidos para áreas consideradas adequadas, pois, não dispõem de recursos suficientes, mesmo sendo responsáveis por esta ação. Para tentarem minimizar os problemas com relação a gestão dos resíduos sólidos, os municípios brasileiros estão formando, ou precisam formar de acordo com a lei 12.305/2010, consórcios públicos municipais ou interfederativos para proporcionar a sustentabilidade dos serviços prestados e dividirem as despesas, além de contribuir para a inclusão social de catadores e a desativação de lixões (BRASIL,2011).

Quanto a destinação dos RS coletados pelo município, o secretário informou que o lixo coletado está sendo depositado em Craíbas (Quadro 7).

Quadro 7: Destinação final dos resíduos do município atualmente (2017).

Pergunta 5 da entrevista semiestruturada	Resposta do secretário
O município está depositando os resíduos sólidos atualmente onde?	Atualmente o nosso município deposita o lixo coletado em Craíbas, no aterro que foi construído naquele município, junto com outros municípios dessa região.

Autor (2017).

Além da destinação final do lixo coletado pelo município de Limoeiro de Anadia, o entrevistado informou que o município faz parte do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano – CONAGRESTE.

Vale salientar, que o município faz parte de um consórcio, formado por vinte municípios, dentre eles Arapiraca, Craíbas, Taquarana, Limoeiro, Coité do Noia, entre outras.

O referido consórcio (CONAGRESTE) foi instituído pela Lei Federal nº 11.107/2005, sendo um consórcio público, formado por vinte municípios do agreste alagoano, como já foi informado anteriormente, e tem como objetivo implantar políticas públicas para o tratamento e destinação de resíduos sólidos nesta mesorregião de Alagoas.

Ademais, a pesquisa confirma que os impactos socioambientais, a destinação dos resíduos sólidos e rejeitos coletados pelo município, eram destinados ao lixão, localizado no sítio Gulandim. E que a área que foi apenas interditada precisa ser recuperada, pois ainda causa desconforto aos moradores daquela localidade, impactando negativamente a qualidade de vida da população que vive entorno deste depósito de lixo. E, mesmo estando em vigor desde 2010, a lei 12. 05/2010 da PNRS não está sendo cumprida em sua totalidade.

4.4 Análise Físico-Química do Solo

As análises apresentadas a seguir demonstram as características físicas e químicas do solo, motivando uma discussão sobre a influência do lixão nas características naturais do solo, além de possibilitar a comparação com estudos semelhantes de forma a identificar a influência e a contaminação do lixão ao longo do tempo. As coletas foram realizadas em estação chuvosa em julho de 2017.

A Tabela 3 apresenta os valores obtidos a partir de análises efetuadas, empregando-se profundidade como variável de estudo.

Tabela 3: Resultados amostrais dos parâmetros físico-químicas do solo

Determinações/unidade	Registro das Amostras/ Coordenadas		Indicadores de solo EMBRAPA 2011
	Amostra 1(0,30 cm)	Amostra 2 (0,50)	
pH	6,5	7,1	5,7
Na (ppm)	89	69	***
P (ppm)	13	36	9,01
K (ppm)	230	184	***
Ca + Mg (meq/100mL)	16,4	25,4	***
Ca (meq/100mL)	12,3	20,0	***
Mg (meq/100mL)	4,1	5,4	1,30
H + Al (meq/100mL)	2,7	2,0	3,13
S (Soma das Bases)	17,38	26,17	NI
C.T.C. Efetiva	17,38	26,17	***
C.T.C. (Cap. Troc. de Cátions - pH 7,0)	20,08	28,17	***
Sat. em K (%)	3,0	1,7	0,43
Mat. Org. Total (%)	5,27	6,42	15 a 25 (média)
Ferro (ppm)	363,4	370,3	148,73
Cobre (ppm)	0,13	0,27	6 a 80
Zinco (ppm)	0,73	1,04	5,92
Manganês (ppm)	1,14	2,45	NI

Legenda:***EMBRAPA (2011) não estabelece parâmetro; N.I : Não Informado.

Fonte: Autor (2018)

Identificaram-se menores valores de concentração nas determinações de Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Hidrogênio (H) e Alumínio (Al), e com alterações mais significativas nas análises de Potássio (K), Ferro (Fe) e Sódio (Na). O resultado para o teor de Fe no solo da referida área de estudo, apresentou valor acima do valor de referência da Embrapa (2011), mas como esse elemento é abundante nos solos, a possibilidade de estar atrelado a uma fonte de contaminação é o mais provável.

Neste caso, as concentrações das amostragens de solo se encontraram superiores as médias normais, portanto, a área de destinação final do lixo desta pesquisa, apresenta que o solo se encontra contaminando, principalmente nas áreas que foram coletadas as amostras de solo para este estudo.

4.4.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

No caso do pH, a amostragem 2 de solo foi de 7,1, enquanto que a amostra em menor profundidade o valor do pH é 6,5, ou seja, apresenta-se levemente ácida, uma vez que valores de pH menores do que 7 correspondem a presença de compostos com caráter ácido, logo, a amostra em 0,30cm de profundidade, o valor apresentado após análises permitiu concluir que a amostra apresente um caráter levemente básico, valores na escala de pH maiores do que 7 são destinados a substâncias de caráter básico (alcalino). Estudo semelhante realizado por Oliveira & Jucá (2004) sobre aterros sanitários desativados, foi observado que os valores de pH variaram entre 6 a 7,2, e que a variação do “pH do solo adicionada à elevação do teor de voláteis dá clara indicação de infiltração de chorume”. (OLIVEIRA & JUCÁ, 2004, p. 216).

4.4.2 Sódio (Na)

No perfil de material de 0,30cm de solo coletado, a concentração de sódio (Na) foi de 89 mg, e de 69 mg para o de 0,50 cm de profundidade, assim se percebe uma diminuição considerável quanto a presença de Na para os dois materiais coletados do estudo, pode-se concluir que houve uma diminuição da quantidade de sódio, à medida que se aumentou a profundidade deste solo analisado.

4.4.3 Fósforo(P) e Ferro(Fe)

Para o P e o Fe, ocorreu uma inversão quando comparado com o Na e o Mn. Percebe-se que em 0,30 cm há uma massa menor de fósforo com relação à profundidade de 0,50 cm, respectivamente 13 mg e 36 mg. Assim o aumento em profundidade é indicativo da maior presença de fósforo neste solo, podendo-se inferir que praticamente triplicou sua concentração, ou seja, em maiores profundidades deste solo, espera-se maior a concentração de fósforo.

Os resultados das análises das amostras (0,30cm e 0,50cm de profundidade) para o Ferro foram respectivamente de 363,4 ppm e de 370, 3 ppm. Em comparação com outras espécies, o Fe foi a espécie química que apresentou maiores concentrações nestas duas coletas de solo. No caso do Fe, estudo realizado por Kucharski, et. al (2011. p.31) aponta que estes resultados podem estar relacionados a duas fontes:

Esses resultados podem estar associados a duas possíveis fontes. A primeira de origem natural, onde um nível mais enriquecido em Ferro do Grupo Barreiras tenha sido coletado, oriundo dos óxidos e hidróxidos presentes na massa do solo e que esse elemento ainda não foi lixiviado pela ação do chorume. Mas, na segunda hipótese, devido à vizinhança do depósito de RSS, pode-se esperar uma forte contribuição desses resíduos, ricos em hemoderivados e metais, no enriquecimento antrópico do ferro (KUCHARSKI [et. al], 2011. p.31).

No caso para esta pesquisa, a segunda hipótese é a mais aceitável, visto que as amostras coletadas se encontravam em um perfil no entorno do lixão, que mesmo desativado, a área em que serve de depósito de resíduos, apresenta diversos tipos de contaminantes, desde os considerados perigosos ou não.

4.4.4 Potássio (K)

O Potássio (K) apresentou proporções elevadas nas duas amostras estudadas, em diferentes profundidades, variando de 230 ppm e 184 ppm nas amostras coletadas na área entorno do lixão. As concentrações de potássio são influenciadas pelas concentrações de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). Quanto menor a concentração de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), maior será a concentração de potássio.

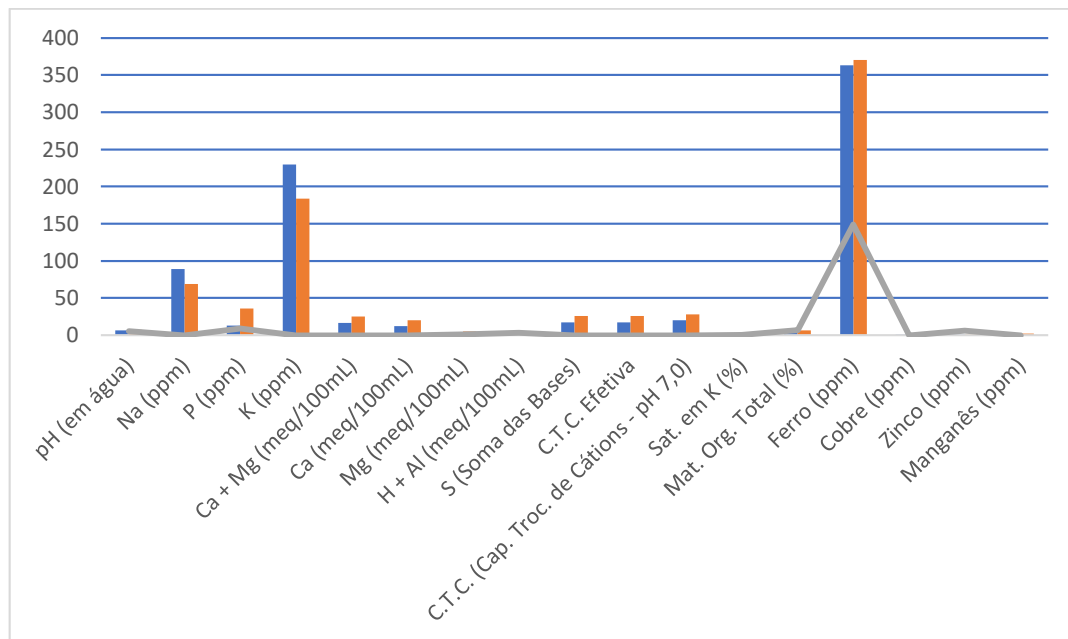
4.4.5 Matéria Orgânica (MO)

Já os resultados de Matéria Orgânica (MO), nos diferentes locais do lixão, ficaram na faixa de 5,27% a 6,42%, respectivamente. Levando em consideração que o lixão está desativado desde novembro de 2016, há pouca profundidade para coletar o material, e a área que foi coletada a amostra de solo estava em estado de compactação, a concentração de MO foi relativamente baixa, tendo como critério de comparação estudos de Silva et al.(2012) na qual, em suas análises com amostras de solo em profundidade de 0,50cm, a concentração de MO encontrada nos diferentes locais do lixão ficou na faixa de 19,6% a 24,7%.

Assim, ao analisar amostras de solo com sinais de degradação, os indicadores de qualidade física corroboram a necessidade de técnicas que favoreçam a estruturação do solo, como aqueles que elevam os teores de MO, já que para este estudo o teor de MO se encontra relativamente baixo.

A figura 16 expressa em forma de gráfico, um comparativo das espécies analisadas das amostras de solo:

Figura 16 – Gráfico comparativo das espécies físico - químicas das amostragens de solo.



Autor (2018).

Portanto, através das análises, percebe-se que, em regiões próximas ao lixão, os poluentes ambientais podem ocasionar problemas de saúde, resultantes do desequilíbrio desses elementos analisados, conforme espécies no gráfico 1 apresentado, entre elas: P, Ca+Mg, Ca, Mg, H+Al, S, Saturação em K e Zn, e parâmetros pH, C.T.C efetiva e de troca de Cátions tiveram valores abaixo dos valores indicados pela EMBRAPA (2011).

4.4.6 Poluição do solo e emissão de poluentes

Durante as pesquisas realizadas entorno do lixão nos últimos três anos (2015, 2016 e 2017), foi perceptível o processo de degradação do solo e a poluição atmosférica. Através da sequência de imagens da figura 11, tornou-se possível observar que, durante o período que o lixão esteve ativo, diversos tipos de rejeitos e resíduos eram depositados naquela área, inclusive o descarte de substâncias líquidas no solo, o que provavelmente seria esgoto originário de fossa séptica (1); a emissão de gases poluentes proveniente da queima do lixo, disperso em parte do sítio Gulandim. (2) Como se observa na figura 17.

Figura 17: Poluição do solo e emissão de poluentes – Descarte de substâncias líquidas no solo (esgoto) (A); Emissão de gases poluentes na atmosfera, devido a queima do lixo, com vista parcial do sítio Gulandim, coberta por gases poluentes (B)



Fonte: Autor (2018).

No caso de transporte despejando no lixão substâncias líquidas no solo, perante a lei Nº 9.605/1998, de Crimes Ambientais, no Art. 54, parágrafo 2º no inciso V, (1998. p.5) institui que “é crime se ocorrer lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos”, e a pena é reclusão de um a cinco anos”. Já o chorume, proveniente da decomposição de material orgânico (Figura 17, A), sabe-se que, ao infiltrar no solo, provoca contaminação do lençol freático, como expõem Oliveira & Jucá (2004), quando esclarecem que o chorume, além de conter diversas concentrações de compostos orgânicos, também contém metais pesados, o que pode gerar impactos negativos ao meio ambiente e ser potencialmente tóxico aos seres vivos.

Quanto à emissão de gases, Leite (2012) afirma que a combustão espontânea acontece por causa do metano, gás inflamável que é resultante da degradação anaeróbica da matéria orgânica, ou através dos catadores de lixo na área do lixão que, para diminuir a concentração de resíduos, criminalmente ateavam fogo no lixão, resultando na emissão de gases poluentes e nas cinzas que se dispersavam por toda localidade. (Figura 17, B). Conseqüentemente a combustão desse tipo de material lançava densa e irritante fumaça, contendo moléculas orgânicas tóxicas como a dioxina, que é considerado um agente cancerígeno, além de outros problemas de saúde já discutidos nesta pesquisa.

4.5 Análise Físico- Química da Amostragem de Água

Para analisar se áreas nas proximidades do sítio Gulandim sofreram impactos ambientais relacionados à água subterrânea, represamento de água ou no leito do riacho Gulandim, foram coletados amostras de água no entorno do lixão e do sítio. Tais resultados das análises físico-químicas comprovaram que a água coletada através de amostragem, são impróprias para consumo humano, comparando aos padrões legislativos do Ministério da Saúde. Como apresenta a Tabela 4, a seguir:

Tabela 4: Valores dos parâmetros obtidos de água superficial nas proximidades do lixão

Determinações	Registro e coordenada da Amostra	Parâm. seg. Port. 2.914, MS-Ministério da Saúde de 12/12/2011.
	9°42'31.75"S e 36°32'6.58"O	
Condutividade Elétrica (uS/cm)	516	***
Dureza Total (CaCO ₃ mg/L)	80,00	Máx. 500
Ferro Total (mg/L)	1,633	Máx. 0,3
Magnésio (mg/L)	7,29	N.I
Nitrato, em N (mg/L)	3,11	Máx. 10
Sódio (mg/L)	70,6	Máx. 200
Sólidos Totais (mg/L)	386,8	Máx. 1000
Potássio (mg/L)	18,0	N.I
Sulfato (SO ₄ ²⁻ mg/L)	222,16	Máx. 250
Cor Aparente (mg Pt - Co/L)	100,0	Máx. 15
Turbidez(NTU)	11,8	Máx. 5
pH	8,00	6.00 - 9.00
Manganês Total (mg/L)	0,012	Máx. 0,1 mg/L
Zinco Total (mg/L)	0,115	Máx. 5 mg/L
Cádmio Total (mg/L)	<0,005	Máx. 0,005 mg/L
Cobre Total (mg/L)	0,025	Máx. 2 mg/L
Chumbo Total (mg/L)	<0,010	Máx. 0,01 mg/L
Cromo Total (mg/L)	<0,050	Máx. 0,05 mg/L

Legenda:***MS não estabelece parâmetro; N.I : Não informado

Fonte: adaptado (autor).

As espécies químicas foram analisadas de acordo com Parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde – M.S. de 12/12/2011, através da Portaria 2.914, como indicadores de unidades de medidas e valores máximos permitidos – VMP.

4.5.1 Ferro Total

Das espécies químicas analisadas, no resultado do material coletado (água) no dia 02 de Agosto de 2017, três parâmetros não estão em conformidade de acordo com o MS, e uma das análises com maior concentração e acima dos VMP foi, o ferro total, com resultado de 1,633 mg/L, no qual o VMP é de 0,3 mg/L. Nesse caso, houve uma alteração significativa. O ferro, na maioria das vezes, está associado ao manganês e confere à água um sabor amargo, adstringente e coloração amarelada e turva.

O ferro é considerado um dos elementos que facilmente é encontrado na natureza, tanto em espécies animais, como em vegetais e minerais. Sua deficiência nos seres vivos causa entre outros problemas anemia, sendo essencial aos seres vivos, porém em excesso pode provocar ferritina. Em concordância ao acúmulo de ferro no organismo, Fisberg et al. (2008; p.5) esclarece que “O ferro que excede as necessidades metabólicas é armazenado principalmente sob a forma de ferritina e em pequena quantidade na forma de hemossiderina”. Neste caso, os moradores do sítio Gulandim não consomem esta água, entretanto, como a mesma fica em uma represa, animais como bovinos, caprinos e sua cadeia alimentar, ao consumir essa água podem serem acometidos por hemorragia crônica, ectoparasitas hematófagos, tumores e úlceras gastrointestinais, coagulopatias crônicas, entre outras patologias.

4.5.2 Cor aparente e turbidez

Para os parâmetros físicos, os resultados de cor aparente e turbidez indicaram valores superiores ao valor preconizado pela Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 – MS, apresentando 100 mg/l e 11,8 NTU, respectivamente. No caso, a cor aparente é geralmente resultado da presença de metais diluídos na água. O estudo apontou que o ferro esteve em concentrações elevadas na amostragem coletada.

Nas análises realizadas, observa-se que os resultados obtidos em algumas espécies, entre elas o Manganês Total, Zinco Total, Cádmio Total, Cobre Total, Chumbo Total e o Cromo Total estavam em conformidade com os padrões estabelecidos pelo MS. Entretanto, vale ressaltar que nem sempre a escolha do local para coletar as amostras de água cumpre o objetivo desejado para uma investigação de impacto ambiental, podendo haver influência da forma, do tempo e dos locais de disposição, além do que as amostras foram coletadas em áreas distantes do

lixão, cerca de 1 km, justamente para analisar os possíveis impactos no entorno do sítio e não apenas em sua área de influência direta.

4.6 Segundo material coletado para análise de água.

Foram realizadas outras três coletas de amostragem de água em pontos diferentes no sítio Gulandim, para analisar a possibilidade de contaminação proveniente do lixão desativado. Todas as coletas de água foram realizadas em pontos mais distantes do lixão, no intuito de analisar a interferência indireta do lixão na localidade. Nesta nova coleta de material (água), foram realizados os seguintes ensaios: Condutividade elétrica, Cloretos, Cloro residual livre, Cor aparente, Dureza total, Nitrato, Nitrito, pH, Sólidos dissolvidos totais – STD, e Turbidez. Os resultados das análises foram interpretados comparando os valores de acordo com o padrão de qualidade da Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), como apresenta a Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros físico-químicas obtidos material coletado (2º amostragem água)

Parâmetros analíticos	Portaria Nº 2914/2011 – MS	Pontos amostrais/ Resultado		
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Condutividade elétrica	Menos que 500µs/cm NE	584,32	2.394,8	540,9
Cloro residual livre	Até 5,0 mg/L Cl ₂	<0,1	< 0,1	< 0,1
Cor aparente	Até 15 uH	6,20	29,09	50,78
Dureza total	Até 500 mg/L CaCO ₃	261,87	1.319,5	203
Nitrato	Até 10,0 mg/L N	3,27	< 0,01	< 0,01
Nitrito	Até 1,0 mg/L N	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pH	6,5	7,10	7,28	7,84
Sólidos dissolvidos totais – STD	Até 1000 mg/L	380	1.559	352
Turbidez	Até 5 UT	7,67	21,0	22,67

* **LEGENDA:** NMP/100 mL Número mais provável por cem mililitros; NE Não especificado; mg/L Miligramas por litro; UT Unidade turbidimétrica.

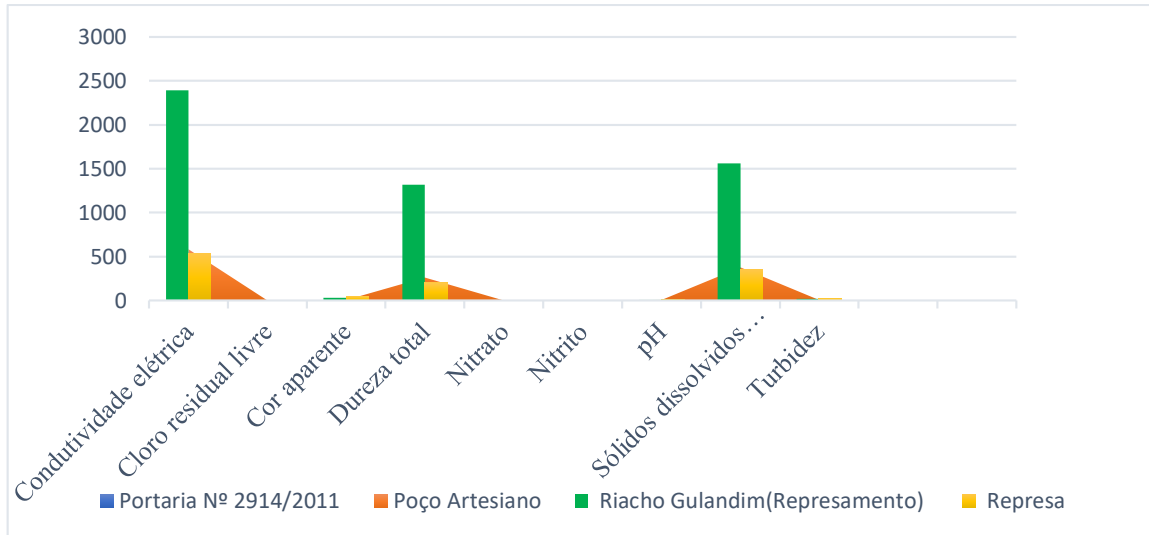
Fonte:Autor(2017).

De acordo com a Tabela 5, as análises de Parâmetros Analíticos Físico-Químicos e Biológicos demonstram que para Cloretos, Dureza total e STD na amostra coletada no riacho Gulandim (9°41'58.31"S e 36°31'54.42"O); Cor aparente nas amostras coletas 2 e 3; e a Turbidez nos três materiais coletados, não atenderam aos Padrões Especificados pela Portaria

2.914/2011.

O gráfico apresentado na figura 18 mostra, através das análises realizadas, os resultados dos parâmetros físico- químicos das amostras de água, coletas no dia 18 de dezembro de 2017.

Figura 18 – Gráfico comparativo das espécies físico - químicas das amostragens de água.



Fonte: Autor (2018).

Com base nos resultados obtidos nas análises do poço artesiano, do represamento de água do riacho Gulandim e da barragem próximo ao lixão cerca de 500m, como apresentados no gráfico 18, pôde-se inferir que todas as análises extrapolam os limites dos padrões de potabilidade segundo a Portaria Nº 2914/2011, principalmente nos indicadores de Condutividade elétrica, Sólidos Totais Dissolvidos, pH, Dureza total, entre outros. Como será discutido a seguir.

4.6.1 Condutividade elétrica

Para a Agencia Nacional de Águas – ANA, a condutividade elétrica regula a capacidade que a água tem de transmitir correntes elétricas e está relacionada à concentração de espécies iônicas dissolvidas, principalmente as inorgânicas. Neste caso, os resultados obtidos nas amostragens dos pontos de coleta (Ponto 1, 2, e 3), foram de 584,32(ponto 1), de 2.394,8 9 Ponto 2) e de 540,9 (ponto 3). De acordo com a ANA, a condutividade elétrica de águas naturais é inferior a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que valores superiores a estes podem indicar problemas de poluição.

Neste caso, todos os resultados obtidos desta espécie sofreram alterações, o que indica uma probabilidade de problemas ambientais. Como revela estudos de Silva (2008, p. 70), “o parâmetro condutividade elétrica não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais[...]. Sendo provenientes de resíduos diversos que são lançados nas águas, sem tratamento adequado. Como por exemplo: resíduos industriais, mineração e esgotos. (SILVA, 2008). Logo, o resultado obtido através dos pontos amostrais nesta pesquisa, no que se refere a condutividade elétrica, resulta em impactos ambientais devido a presença do lixão localizado no sítio Gulandim.

4.6.2 PH

Desta forma, de acordo com a Portaria do MS de Nº 2914/2011, um dos indicadores que teve alterações foi com o pH, confirmando a alteração de acidez da água nas amostras coletas. Para as análises realizadas no Sítio Gulandim, os valores em pH variaram de 7,10 à 7,84. Semelhante estudo foi realizado por Mondelli et al. (2016, p.174) que fizeram pesquisa em áreas contaminadas próximas a um aterro de resíduos sólidos urbanos, baseando suas análises em doze poços diferentes, na qual os supracitados autores relatam que “os valores em pH alcalino podem estar relacionados aos elevados teores de cálcio presentes no solo, ou à própria alcalinidade presente no chorume”.

4.6.3 Turbidez

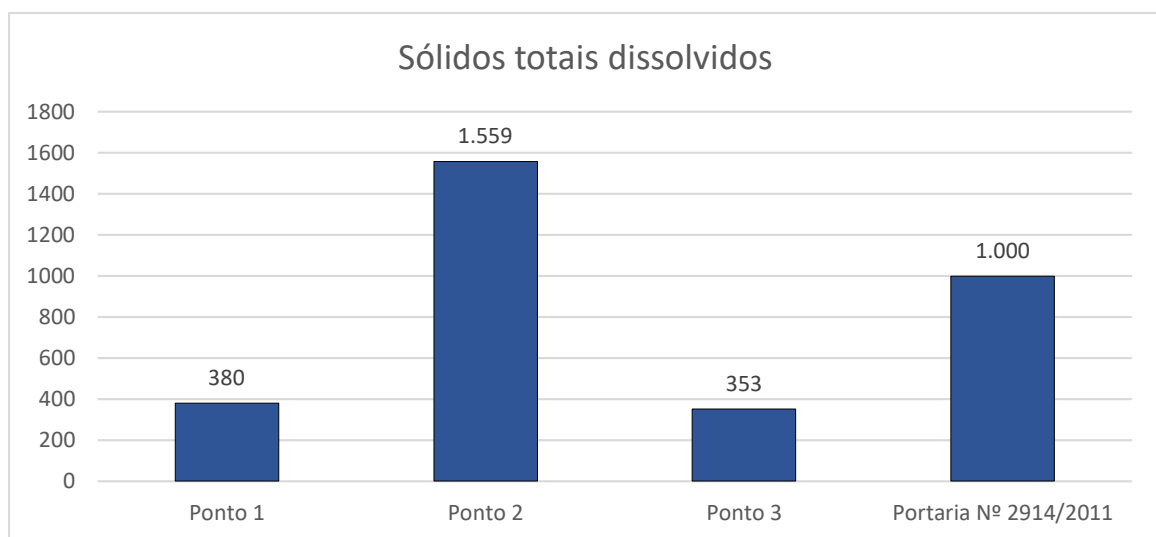
Em todas as amostras, a turbidez estava acima do VMP. Neste caso, a turbidez, além de causar uma aparência visual desagradável, pode representar um elevado índice de componentes dissolvidos, desde matéria orgânica até microrganismos patogênicos, podendo causar a contaminação de produtos.

No que diz respeito à turbidez, as três amostragem (Ponto 1, 2 e 3) analisadas estiveram acima do VMP. O ponto 1 apresentou o resultado de 7,67, já o ponto 2 apresentou 21,0. Já o ponto 3 foi o que apresentou maior alteração dos pontos amostrais analisados nesta pesquisa, que foi de 22,67, ressaltando que esses parâmetros são para a portaria de Potabilidade.

4.6.4 Sólidos Totais Dissolvidos

Outro dado com alteração significativa foram os sólidos totais dissolvidos – STD, na qual o ponto 1¹⁰ apresentou o resultado de 380 mg/L, o ponto 2 de 1.559 mg/L e o ponto 3 de 353 mg/L. Sendo que o VMP pela Portaria N° 2914/2011, do MS é de 1000 mg/L. Como expressa a figura 19:

Figura 19: Resultado do valores de Sólidos Totais Dissolvidos



Fonte: Autor (2018).

Os STD estão estreitamente relacionados a condutividade elétrica (Silva, 2008), sendo um parâmetro importante para definir condições ambientais adversas. Os resultados dos pontos de amostragem 1 e 3, estiveram abaixo do VMP pelo MS, enquanto o ponto 3 obteve resultado acima do VMP pela portaria N° 2914/2011 do MS. Através destes dados, verifica-se que as alterações são significativas, o que gera preocupação por parte de quem depende da água desta área para sua sobrevivência, seja de forma direta ou indireta, pois, com relação as amostragens de água realizadas neste estudo, todas as coletas apresentaram valores em desconformidade com as legislações vigentes para potabilidade. Sendo portanto, um agravante para familiares que dependem das águas deste riacho para sua sobrevivência, como ilustra a figura 20:

¹⁰ Os pontos 1, 2 e 3, referem-se as amostragem de água realizadas nas coordenadas 9°41' 58.75"e 36°31'54.39"O, 9°41'56.94"S e 36°32'42.05"O e 9°41'43.36"S e 36°32'9.67"O, respectivamente.

Figura 20: Cultivo de camarão em área represada do riacho Gulandim.



Fonte: Autor (2018).

Famílias que residem no sítio Gulandim e em sítios limítrofes, que dependem da piscicultura e do cultivo do camarão (carcinocultura), se sentiram inseguros e preocupados com os resultados obtidos com as amostragens de água, pois é através do represamento das águas do riacho Gulandim, que eles tiram seu sustento. Neste caso, as análises coletadas de água não se encontravam nos valores de referência, sendo classificadas como impróprias para consumo humano, colocando em risco a saúde da população que dela faz uso.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A destinação final dos resíduos sólidos do município de Limoeiro de Anadia/ Al em um lixão, localizado no sítio Gulandim, representou impactos socioambientais a comunidade do entorno e ao meio ambiente, contatado através de coletas de dados, como questionários aplicados a população local, os registros fotográficos e as amostragens de solo e de água realizadas no entorno do sítio e do lixão.

Diante do que foi exposto, foi possível observar que existem outras formas de destinação do lixo, como aterro controlado e aterro sanitário que, mesmo provocando impactos ambientais, são menos agressivos que os lixões.

Quanto aos impactos sociais, a análise dos dados coletados, através de questionários aplicados à população local, revela a afirmativa unânime da população com relação à existência de problemas de ordem social, de saúde e ambiental. Dentre os problemas destacados pela população, estava a depreciação de terrenos, explosões pelo acúmulo de gases, fumaça tóxica ocasionando danos à saúde dos moradores locais, a exemplo de problemas respiratórios, além da proliferação de vetores e a supressão da vegetação nativa.

A análise dos parâmetros físico-químicos dos pontos amostrais para água permitiu verificar que, vários indicadores estavam em desacordo com os valores máximo permitido em todos os pontos amostrais, não sendo condizente às recomendações do Ministério da Saúde – MS da Portaria 2.914, de 12/12/2011, sendo assim, de acordo com a análise das coletas da água, ela não é propícia ao abastecimento humano, mesmo que, para o riacho Gulandim, a população local não usa para fins potáveis, porém se utilizam dessas águas para irrigação, cultivo de peixes e de camarão. Verificou-se também, que os valores obtidos que sofreram maiores alterações durante a realização foi à amostragem do riacho Gulandim.

Os resultados obtidos que estavam acima dos VMP na primeira amostragem foram Ferro total, Cor aparente, pH e turbidez, já para a segunda amostragem de água foram: Condutividade elétrica, Cor aparente, Dureza total (ponto 2), pH (ponto 2 e 3), STD e Turbidez.

O material coletado de solo também estava fora dos padrões estabelecidos pela EMBRAPA (2011), apresentando sinais de degradação nos indicadores de qualidade física e química. Dentre as espécies, vale destacar o Potencial Hidrogeniônico (pH), o Sódio (Na), o Fósforo(P) e o Ferro(Fe). Outro agravante é o chorume disperso no solo, que causa sérios

impactos ambientais, pois, ao se infiltrar, ele pode alcançar as camadas mais profundas, provocando a poluição do solo e da água subterrânea.

Sendo assim, o estudo dos níveis de contaminação e poluição ambiental, em uma área de destinação final de lixo e de sua conseqüente ação sobre a saúde da população que residem no sítio Gulandim, é apenas um dos enfoques a ser dado a uma questão que envolve problemas de natureza social, ambiental, sanitária, política e econômica. Entretanto, este estudo demonstrou que as questões relacionadas com o lixo devem constar na lista de prioridades das autoridades responsáveis, em virtude dos efeitos que ainda podem causar para aqueles que vivem em seu entorno.

Deste modo, a pesquisa alerta para a disposição inadequada dos resíduos sólidos e rejeitos destinados aos lixões, pois, dependendo do tempo de exposição e dos resíduos, a área pode conter concentrações elevadas de substâncias tóxicas, corroborando os impactos ao ambiente e à qualidade de vida da população residente no local. O que torna necessário buscar meios de mitigação para que os impactos não afetem nem o meio social nem o meio ambiente.

6 – REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos - Classificação, 2004.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.2015

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.2016

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.2016 Disponível em: <<http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/ABRELPE%20Panorama%202001%20RSU-1.pdf>>. Acesso 20 de Janeiro, 2018

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Recursos Hídricos – SEMARH. **Lei 7.749/2015**, Plano Estadual de Resíduos Sólidos. 2015.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Municipal**: Limoeiro de Anadia. 3. ed. Maceió: 2015.

Associação Brasileira De Normas Técnicas-ABNT. **Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993**. Resíduos sólidos – classificação: NBR-10004.2004.

BARROSO, L. F. L. **Contribuição ao Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – SP**. Tese(Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2013.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia Ambiental**, São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Bertrand, G. **Paisagem e Geografia Física Global**. Esboço Metodológico. Curitiba, Editora UFPR. n. 8, p. 141-152, 2004.

BRASIL, **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em 1 de jun. de 2017.

_____. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

_____. Ministério do meio ambiente. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em 01/08/2017.

_____. BRASIL. **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Destaques da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF: Secretaria de Recursos Hídricos

e Ambiente Urbano, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/pers_orientacoesmma_28_06_11_125.pdf>. Acesso em: 20 jan. de 2017

CARVALHO, A. L. **Contaminação de águas subsuperficiais em área de disposição de resíduos sólidos urbanos: o caso do antigo lixão de Viçosa(MG)**. 2001. 122 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. **Geografia: conceitos temas**. 2º ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CORRÊA, R. L. **Espaço**: Um conceito-chave da geografia. In: CASTRO, Iná e outros (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

CORRÊA, R. L. **Região e Organização Espacial**. São Paulo: Editora Ática, 2003. 7ª ed. Série Princípios

COELHO, M.C.N. Impactos ambientais em áreas urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B.C. (Org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2009. 416p.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Capítulo 1, páginas 2548-2549.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 001, DE 23 de jan. de 1986**.

CORTEZ, A. T. C. **Aplicação de Métodos e Técnicas Sustentáveis na Gestão de Resíduos Sólidos**. Geographos. Revista digital. Vol. 7. Nº 87 (4). 2016, p. 5.

COSTA, F. R. DA; ROCHA, Márcio Mendes. **Geografia: conceitos e paradigmas: apontamentos preliminares**. Geomae, Campo Mourão, v.2n.1,p.25-56,jul.2010

DAGNINO, R. de S.; JUNIOR, S. C. **Risco ambiental: conceitos e aplicações**. Climatologia e Estudos da Paisagem Rio Claro - Vol.2 - n.2 julho/dezembro/2007

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2011.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**.- Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 412p.

FERREIRA, P. F. M. **Diagnóstico dos impactos socioambientais urbanos em Itacaré – BA**. Campinas,SP.: [s.n.], 2011.

- FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. 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: Maio/Junho 2001.
- FETTER, D; MORAES, J.A.R.; PUTZKE, J. **Análise do Risco Ambiental e a Gestão de Risco - Caso do Ser Humano como Bio Indicador.** **Espacios.** Vol. 37 (Nº 06) Ano 2015.
- FIALHO, E. S. O meio ambiente: discurso geográfico rumo a transdisciplinaridade. Revista Ponto de Vista, v. 4, p. 39-48, 2007.
- FISBERG, M., et. Al. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes – Ferro.** Força-tarefa Alimentos Fortificados e Suplementos. Comitê de Nutrição. ILSI Brasil. Dezembro 2008
- FLICK, U. **Introdução a pesquisa qualitativa.** Tradução Joice Elias Costa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FONTANELLA, B. J. B., et. al. 2011. **Amostragem em pesquisas qualitativas:** proposta de procedimento para constatar saturação teórica. Caderno Saúde Pública, 27 (2), 389-394. 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIULIETTI, A.M., et al. 2004. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga.** In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. pp. 48-90. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- GONÇALVES, P. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social-** Ciência & saúde coletiva. São Paulo. SciELO Public Health. 2012.
- GOUVEIA, N. **Resíduos Sólidos Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social.** São Paulo, 2012. 8p.
- GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** Recife: Editora Clube de Autores, 2011.
- GUMES, S. M. L. **Construção da conscientização sócio-ambiental:** formulações teóricas para o desenvolvimento de modelos de trabalho. Paidéia, 2005, 15(32), 345-354.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Cidades.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 de jul. de 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/. Acesso: 10 de setembro de 2017.

IBGE – **Manual técnico de pedologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - 3. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430 p. -: il. - (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 4).

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estud. av. vol.25 no.71 São Paulo Jan./Apr. 2011

JUCÁ, J. F. T. - **Disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 5º Congresso Brasileiro de Geotécnica Ambiental. REGEO; 2003 – Porto Alegre, RS.

KUCHARSKI, S. C. R. P. **Avaliação dos níveis de metais pesados em solos e sedimentos do grupo Barreiras sob depósitos de resíduos sólidos urbanos** – caso de Canabrava – Salvador - Bahia /Silvia Cristiane Rivas Pereira Kucharski ... [et al.]. —Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

LEFF, E. **Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes**. Educação & Realidade – ER 34(3): 17-24 set/dez 2009.

LEFF, E. **Pensar a complexidade ambiental**. In: LEFF, E.(Coord.). A complexidade ambiental. Trad. Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

LEITE, P. R. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento De Resíduos Sólidos** - Autor do capítulo logística reversa na atualidade" Edit. Manole - São Paulo. 2012.

LIMA, A.K. T. de. Principais pontos da política nacional de resíduos sólidos para a gestão de resíduos municipais. In: El-Deir, Soraya Giovanetti. **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada** -- 1. ed. -- Recife: EDUFRPE, 2014.

LIMA, I. F. **Geografia de Alagoas**. São Paulo: Editora do Brasil S/A,Coleção didática do Brasil, vol. 14, 1965.

MACHADO, P. A. L. **Princípios da política nacional de resíduos sólidos**. Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, v. 24, n. 7, jul. 2012

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de. 1. ed. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Limoeiro de Anadia estado de Alagoas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. P. 4. 6.

Melo, N. A. de. **Fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Alto Parnaíba** / Nivaneide Alves de Melo. - Recife: O Autor, 2007.137 folhas, il : tabs.,grafs, figs., Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2007.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia socioambiental**. Terra Livre São Paulo n. 16 p. 139-158 1º semestre/2001.

_____. MENDONÇA, F. **Geografia socioambiental**. In: Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: UFPR, 2002.

MILLER Jr. G. T. *Ciência Ambiental*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Reciclagem e Reaproveitamento**. 2012 Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=125&idConteudo=8046>> Acesso em 17 de novembro de 2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação Apoiando a Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: do Nacional do Local**. Brasília – DF.2015.

MOREIRA, C. A.; OIVEIRA, M. T. de; SILVA, A. C. da. **Estudo geofísico em aterro controlado disposto sobre rochas fraturadas**. Revista Ambient.Água, Taubaté, v. 6, n. 2, p. 180-190, 2011.

MORAES, A.; Carlos R.; **Geografia Pequena História Crítica**;20 ed.; São Paulo: Annablume, 2005.

MONDELLI, G. ; GIACHETI, H. L.; HAMADA, J. **Avaliação da contaminação no entorno de um aterro de resíduos sólidos urbanos com base em resultados de poços de monitoramento**. Eng Sanit Ambient | v.21 n.1 | jan/mar 2016 | 169-182.

MUÑOZ, S. I. S. **Impacto ambiental na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto, SP:avaliação dos níveis de metais pesados**. 2002.159 f. Tese (Doutorado em Enfermagem/Saúde Pública) –Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, de São Paulo, 2002

OLIVEIRA, F. J. S; JUCÁ, J. F. T. **Acúmulo de metais pesados e capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos**. Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, v.9, n.3, p. 211-217; 2004.

OLIVEIRA, L. de.; MACHADO, L. M. C. P. **3º Encontro Interdisciplinar sobre o estudo da paisagem**. Rio Claro: UNESP, 1998. v.1. 154 p.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto ambiental:conceitos e métodos**. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

SASAKI, K. **A contribuição da geografia humanística para a compreensão do conceito de identidade de lugar**. Ano XIII Nº 22 Dezembro de 2010 Salvador, BA.

SEPLANDE. Secretaria de Estado do planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Municipal: Limoeiro de Anadia – AL**. 3. ed. Maceió: 2015.

Silva, A. P. L. da. **Diagnóstico geoquímico e geocronologia do sistema estuarino-lagunar do roteiro Alagoas** / Ana Paula Lopes da Silva. - Recife: O Autor, 2008.120 folhas, il., gráfs., tabs. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2008.

SILVA, C. B. da; Liporone, F. **Deposição irregular de resíduos sólidos domésticos em Uberlândia: algumas considerações.** OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.2, n.6, p.22-35, abr. 2001.

SILVA, C. da, et.al; **Diagnóstico da contaminação do solo e aplicação do índice de qualidade de aterros de resíduos da CETESB na área de disposição de resíduos sólidos urbanos de Peabirú-PR;** engenharia ambiental. Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n . 2, p. 252-270 abr/ jun. 2012.

SILVA, Í. N. et. al; **Qualidade de água na irrigação.** ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.07, n 03 julho/setembro 2011 p. 01 - 15 www.cstr.ufcg.edu.br/acsa e <http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/index>

SILVA, J. S. et. al.; **A Biotecnologia Como Estratégias de Reversão de Áreas Contaminadas por Resíduos Sólidos.** Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria.Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGETE-ISSN2236 1170 - V. 18 n. 4 Dez 2014, p.1361-1370

SILVA, L. & MELLO, S. P. **Lixo urbano, população e saúde: um desafio.** Nucleus, v.8, n.1, p. 171-182, 2011.

TREVISAL, J. V. **A educação ambiental em uma sociedade de risco.** Joaçaba: Ed. Unoesc, 2003.

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

TROLEIS, A. L.; BASSO, L. A. **A Evolução da Disposição dos Resíduos Sólidos em Porto Alegre e a Coleta Seletiva.** Sociedade e Território, Natal, v. 25, nº 1, p. 1 - 18, jan./jun. 2013.

TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, Rio de Janeiro: UERJ, NEPEC, n. 2, p. 7, jun.1997.

VEIGA, T.B. **Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde urbana.** Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública), Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 2014. São Paulo - SP, 263 fls.

VEYRET, Y. Introdução. In: VEYRET, Yvette (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** Tradução Dílson F. da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007.

WALDMAN, M. **Lixo domiciliar brasileiro: MODELOS DE GESTÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS** Boletim Goiano de Geografia, vol. 33, núm. 2, maio-agosto, 2013, p. 11-26.Universidade Federal de Goiás. Goiás, Brasil.

ZUCCARI, M. L.; GRANER, C. A.; LEOPOLDO, P. **Determinação da demanda de oxigênio (DQO) em águas e efluentes por método colorimétrico alternativo.** Energy in Agriculture, Botucatu, 2005, Vol.20, n. 4, p.69-.82

APÊNDICE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
Discente: Maria Betânia da Costa Pereira Duarte
Os impactos socioambientais decorrentes de lixões: estudo de caso do sítio Gulandim -
Limoeiro de Anadia - Alagoas

Apêndice 1 -FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS
Roteiro de entrevista não estruturada (qualitativa)

DATA	PESQUISADOR:
LOCALIDADE:	
NOME DO ENTREVISTADO:	
CARGO:	

1.	O senhor acredita que o lixo gerado pela população urbana e rural podem representar problemas socioambientais? Por quê? Quais?
2.	De acordo com o conhecimento do senhor, durante os dezesseis anos de instalação do lixão do município, todos os resíduos sólidos coletados eram destinados ao lixão, localizado no sítio Gulandim?
3.	O município tem planos que visem minimizar ou recuperar a área degradada do lixão desativado do município, localizado no sítio Gulandim?
4.	O município está depositando os resíduos sólidos atualmente aonde?
5.	O município faz parte de algum consórcio? Qual?
6.	O município está adequado as diretrizes e metas instituídas pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos?






UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
Discente: Maria Betânia da Costa Pereira Duarte
Os impactos socioambientais decorrentes de lixões: estudo de caso do sítio Gulandim -
Limoeiro de Anadia – Alagoas

Apêndice 2 - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS





1.A quanto tempo você mora nesta comunidade?
Entre 1 e 5 anos () Entre 5 e 10 () Entre 10 a 15
() De 15 por diante () Quantos anos _____
2. Sua família se sentia desconfortável com a presença do lixão nesta comunidade?
Sim () Não () Um pouco ()
3.Quais os tipo de transtorno que população local sentia ou percebia na comunidade por conta do lixão:
() Mau cheiro () presença de vetores () fumaça por causa da queima do lixão
() paisagem modificada() desvalorização da área () outros _____
() nenhuma das respostas() não existia problemas
4. Quais os problemas ambientais visíveis:
() Poluição das águas dos poços causada pela contaminação do lençol freático
() Poluição do ar pela emissão dos gases () Desmatamento de mata nativa
() Poluição e compactação do solo () Não houve nenhum problema
5.Ao longo do período de implantação do lixão, na sua percepção, você concorda com:
() A escolha do local inadequado foi inadequada
() insegurança quanto as garantias das técnicas empregadas para evitar a contaminação do lençol freático
() Houve descaracterização da área
() Ocorreu atração de papeleiros e catadores de lixo
() insegurança dos moradores locais
() desvalorização dos terrenos
6.Durante o período de implantação do lixão na comunidade, houve mortes de moradores do local devido a problemas oriundos do lixão? Sim() Não()
7. Houve alguma mobilização da população para que o lixão fosse desativado?
() reunião com autoridades locais(prefeito, secretário, vereadores)
() Denuncia aos órgãos competentes () Protestos () Nenhuma das alternativas
8. Na sua opinião o que é necessário fazer para recuperar ou reabilitar a área do lixão desativado?

ANEXO

Anexo 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos Campus A. C. Simões – Av. Lourival Melo Mota, S/N Cep: 57072-970, Cidade Universitária – Maceió-AL comitedeeticaufal@gmail.com - Tel: 3214-1041</p>	
<p>CARTA DE APROVAÇÃO</p>		
<p>Maceió-AL, 19/04/2018</p>		
<p>Senhor(a) Pesquisador(a),</p>	<p>MARIA BETANIA DA COSTA PEREIRA DUARTE</p>	
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), em Reunião Plenária de 27/03/2018 e com base no parecer emitido pelo(a) relator(a) do processo CAAE nº 83286717.0.0000.5013, sob o título OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DE LIXÕES: SÍTIO GULANDIM - LIMOEIRO DE ANADIA /AL, comunica a APROVAÇÃO do processo acima citado, com base no artigo X, parágrafo X.2, alínea 5.a, da Resolução CNS nº 466/12.</p>		
<p>O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12, item V.3).</p>		
<p>É papel do(a) pesquisador(a) assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.</p>		
<p>Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e sua justificativa. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o(a) pesquisador (a) ou patrocinador(a) deve enviá-los à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem incluídas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item IV. 2.e).</p>		
<p>Relatórios parciais e finais devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos no Cronograma do Protocolo e na Resolução CNS 466/12.</p>		
<p>Na eventualidade de esclarecimentos adicionais, este Comitê coloca-se a disposição dos interessados para o acompanhamento da pesquisa em seus dilemas éticos e exigências contidas nas Resoluções supra-referidas. Esta aprovação não é válida para subprojetos oriundos do protocolo de pesquisa acima referido.</p>		
<p>(*) Áreas temáticas especiais</p>		
<p>Válido até: JUNHO de 2020.</p>		
		

Anexo 1 – RESULTADO LABORATORIAL DE MATERIAL COLETADO: ÁGUA

 INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE ESTADO DE ALAGOAS <small>SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS</small>		 Laboratório de Estudos Ambientais <small>Instituto do Meio Ambiente de Alagoas</small>			
GERÊNCIA DE LABORATÓRIO DE ESTUDOS AMBIENTAIS – GELAB		Pagina/Folha: 01/01			
RESULTADOS DE ENSAIOS ANALÍTICOS - REA		REA Nº/ANO: 480/2017			
Interessado: UFAL – GEDEMA – Maria Betânia da Costa Pereira Duarte		Fone:			
Endereço: Rua Alan Kardec, 410 – Santa Esmeralda		Município: Arapiraca			
DADOS DA AMOSTRA					
Local da coleta: Torneira					
Município: Arapiraca		Estado: Alagoas			
Origem: Água de Poço					
Responsável pela coleta: o mesmo					
Data da coleta: 18/12/2017		Data da entrada no laboratório: 18/12/2017			
CÓDIGO LABORATÓRIO	PROCEDÊNCIA DA(S) AMOSTRA(S)				
3357	1 - Poço Artesiano				
3358	2 - Rio (Riacho Gulandim)				
3359	3 - Represa (Barragem)				
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS					
Parâmetros analíticos	Padrões Especificados de Potabilidade, Portaria Nº 2914/2011, Ministério da Saúde	Faixa Linear (90% a 110%)	Resultado/Amostra		
			3357	3358	3359
Condutividade elétrica	$\mu\text{scm}^{\text{NE}}$	99	584,32	2.394,8	540,9
Cloretos	Até 250mg/L Cl ⁻	98	58,84	1.246,69	129,66
Cloro residual livre	Até 5,0 mg/L Cl ₂	98	<0,1	< 0,1	< 0,1
Cor aparente	Até 15 uH	99	6,20	29,09	50,78
Dureza total	Até 500 mg/L CaCO ₃	100	261,87	1.319,5	203
Nitrato	Até 10,0 mg/L N	99	3,27	< 0,01	< 0,01
Nitrito	Até 1,0 mg/L N	99	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pH	NE	98	7,10	7,28	7,84
Sólidos dissolvidos totais - STD	Até 1000 mg/L	-	380	1.559	352
Turbidez	Até 5 UT	98	7,67	21,0	22,67
LEGENDA: ^{NE} Número mais provável por cem mililitros; ^{NE} Não especificado; ^{mg} Miligramas por litro; ^{UT} Unidade turbidimétrica					
CONCLUSÃO: As análises de Parâmetros Analíticos <i>FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS</i> demonstram que Cloretos, Dureza total e STD na amostra 3358; Cor aparente nas amostras 3358 e 3359; e Turbidez nas amostras 3357, 3358 e 3359, não atendem aos Padrões Especificados pela Portaria 2914/2011. Os Métodos de análises utilizados estão descritos no SMEWW ¹ .					
NOTA: Este documento representa o(s) Resultado(s) de Análises Laboratoriais (Físico-química e Microbiologia) em amostra(s) de água(s) recebida(s) pela GELAB que poderá ser considerado como instrumento para subsidiar LAUDO, RELATÓRIO E PARECER .					
Maceió, 29 de Dezembro de 2017.					
 Edson de Castro Freitas Engº Químico / GELAB			 Manuel Messias dos Santos Gerente Laboratório/GELAB		

¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater[®] - APHA - ANWA - WPCF, 22ª Edição.