



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

RAFAEL MACIEL DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
AMPARO-PB**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

RAFAEL MACIEL DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
AMPARO-PB**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como exigência para obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Ruth Silveira do Nascimento

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A658a Araujo, Rafael Maciel de.
Avaliação de impactos ambientais de um lixão no município de Amparo-PB [manuscrito] / Rafael Maciel de Araujo. - 2018.
48 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Ruth Silveira do Nascimento , Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."
1. Resíduo sólido . 2. Aterro sanitário . 3. Degradação ambiental. 4. Poluição. I. Título
21. ed. CDD 363.728

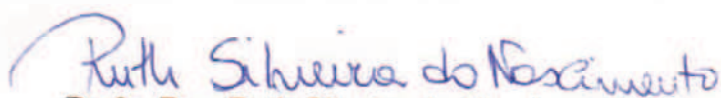
RAFAEL MACIEL DE ARAÚJO


AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM LIXÃO NO MUNICÍPIO DE
AMPARO-PB

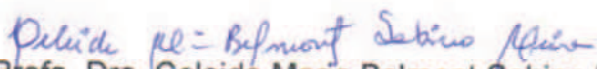
Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como exigência para obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Aprovada em: 06 / 12 /2018.

Nota: 9,0 (Nove)


Profa. Dra. Ruth Silveira do Nascimento
(Orientadora- DESA/CCT/UEPB)


Prof. Dr. Rui de Oliveira /UEPB
Examinador


Profa. Dra. Celeide Maria Belmont Sabino Meira/UEPB
Examinadora

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Carlos (*in memoriam*) e Eliete;

A minha Irmã, Carla e;

A minha noiva Daniele.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me guiar nessa jornada, sempre me dando força para seguir em frente. Tudo foi possível graças a Ele.

A minha mãe Eliete, por todo amor, carinho, ensinamentos e apoio, e por todo esforço para garantir minha formação.

A minha irmã e segunda mãe Carla, pelo incentivo e apoio durante esse período.

A meu pai Carlos (*in memoriam*), por todo amor e ensinamentos.

A minha amada noiva Daniele, por todo amor, carinho, companheirismo, compreensão, paciência, e apoio. Por toda motivação em todos os momentos.

Agradeço a meus avós por todo apoio.

A Fabiano por todo apoio.

A professora Ruth pela orientação e disponibilidade, por toda paciência e ensinamentos compartilhados.

Aos professores do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Aos meus amigos, Tairony, Leonardo, Flavio, Pedro, Pablo e todos os colegas de curso.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma pela conquista dessa vitória. Meu muito obrigado!

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

AIA – Avaliação de Impactos Ambientais

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

NBR – Norma Brasileira

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PWC – Pricewaterhousecoopers

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Disposição final do RSU coletados no Brasil (t/ano)	18
Figura 2 – Disposição final de RSU no estado da paraíba (t/dia).....	18
Figura 3 – Ilustração de um lixão.....	19
Figura 4 – Vala de Aterro controlado.....	20
Figura 5 – Esquema de estruturas de um aterro sanitário.....	21
Figura 6 – Impactos causados pelos lixões.....	28
Figura 7 – Localização do município de Amparo no Estado da Paraíba.....	30
Figura 8 – Localização do lixão do Município de Amparo-PB.....	32
Figura 9 – Disposição dos resíduos sólidos no lixão de Amparo-PB.....	33
Figura 10 – Presença de animais domésticos no lixão.....	34
Figura 11 – Queima de resíduos sólidos no lixão.....	35
Figura 12 – Disposição de resíduos de matadouro no lixão de Amparo-PB.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Impactos ambientais identificados no lixão do município de Amparo-PB.....	36
Quadro 2- Parâmetros de avaliação utilizados na matriz de interação.....	37
Quadro 3- Caracterização dos principais critérios utilizados para o atributo magnitude.....	38
Quadro 4-Matriz de interação de impactos aplicada na avaliação do lixão do município de Amparo-PB.....	39

RESUMO

Os lixões e aterros controlados estão entre os principais responsáveis pelos impactos ambientais e socioeconômicos do Brasil. Os lixões são depósitos a céu aberto de resíduos sólidos, sendo este descarte realizado diretamente no solo sem nenhum controle, causando prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública. Constitui um método ainda utilizado por muitos municípios para o descarte final de resíduos sólidos, mesmo estando em desacordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. A avaliação de impactos ambientais tem a função de identificar e caracterizar os impactos ambientais e socioeconômicos causados pela implantação de atividades antrópicas. Este trabalho tem como objetivo avaliar os impactos ambientais gerados pelo lixão do município de Amparo, na Paraíba. A avaliação dos impactos ambientais foi realizada através do método *check list* e matriz de interação, foram identificados e avaliados impactos potenciais sobre os meios físico, biótico e antrópico. Ao fim, foram propostas medidas para mitigar os impactos causados pelo lixão. Algumas ações como encerramento do lixão, remoção dos resíduos para aterro sanitário e isolamento da área são tidas como primeiras medidas para que seja possível iniciar a recuperação da área impactada.

Palavras-chave: Avaliação de Impactos Ambientais. Lixão. Gestão de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The dumps and controlled landfills are among the main responsible for the environmental and socioeconomic impacts of Brazil. The dumps are open-pit deposits of solid waste, being this disposal done directly in the soil without any control, causing damage to the environment and public health. Constitutes a method still used by many municipalities for the final disposal of solid waste, even being in disagreement with Federal Law No. 12,305 / 2010 which instituted the National Policy on Solid Waste. The evaluation of environmental impacts has the function of identifying and characterizing the environmental and socioeconomic impacts caused by the implantation of anthropic activities. This work aims to evaluate the environmental impacts generated by the dump of the municipality of Amparo, Paraíba. The assessment of environmental impacts was performed using the check list method and interaction matrix, were identified and evaluated impacts on the physical, biotic and anthropic environments. At the end, measures were proposed to mitigate the impacts caused by the dump. Some actions such as closure of the dump, removal of waste to landfill and isolation of the area are considered as first measures so that it is possible to start the recovery of the impacted area.

Keywords: Environmental Impact Assessment. Dumping ground. Solid waste management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.2 Objetivo geral	14
1.1.3 Objetivos específicos.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Conceito de resíduos sólidos	15
2.2 Classificação dos resíduos sólidos	15
2.3 Disposição de resíduos sólidos urbanos no Brasil	17
2.4 Formas de disposição de resíduos sólidos urbanos	18
2.5 Formas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos	22
2.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos	23
2.6.1 Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.....	24
2.7 Avaliação de impactos ambientais	25
2.7.1 Impactos causados pelos lixões.....	27
3 METODOLOGIA	30
3.1 Área de estudo	30
3.2 Procedimentos metodológicos	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Caracterização da área impactada	32
4.2 Avaliação dos impactos ambientais do lixão de Amparo-PB	36
4.2.1 Meio físico	39
4.2.2 Meio biótico	42
4.2.3 Meio antrópico.....	43
4.3 Medidas mitigadoras aos impactos ambientais do lixão	43
5 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais causados por lixões nos municípios brasileiros têm se tornado uma grande preocupação para os governantes e toda a sociedade. Os lixões ou vazadouros são depósitos inadequados de resíduos sólidos urbanos, onde são descartados resíduos de todos os tipos, sem respeitar as leis ambientais. De acordo com a ABNT NBR 10.004:2004 “Resíduos Sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Nesse sentido observa-se que esse tipo de destinação final de RSU ainda é bastante usado nos municípios brasileiros. Tal prática pode acarretar na contaminação do ar, do solo e da água superficial e subterrânea por agentes patogênicos, propiciando ainda o crescimento de vetores transmissores de doenças, além de depreciar a paisagem natural (ESIN & COSGUN, 2007 apud CABRAL, 2010).

Através da criação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, os lixões e aterros controlados deveriam ter sido erradicados até o ano de 2014. Mas os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), indicam que, no ano de 2017, do total de 5.570 municípios brasileiros, 2.218 ainda depositam os RSU em locais impróprios como aterros controlados e lixões. Diante desse fato, percebe-se que a maioria dos municípios que destinam os RSU para locais inadequados é de pequeno porte, logo possuem poucos recursos financeiros e infraestrutura precária, uma vez que muitos municípios dependem exclusivamente de recursos financeiros estaduais e federais.

Enquadrando-se nessa realidade o município de Amparo-PB destina todos os RSU coletados para um lixão localizado a aproximadamente 1 km do centro da cidade, gerando diversos impactos ao meio ambiente. Frente a essa problemática, a avaliação de impacto ambiental surge como um instrumento para verificar os impactos ao meio ambiente, sociedade e economia. A Avaliação de Impacto Ambiental pode ser definida como uma série de procedimentos legais, institucionais e técnico-científicos, com o objetivo de caracterizar e identificar impactos potenciais na instalação futura de um empreendimento, ou seja, prever a magnitude e a importância desses impactos (BITAR & ORTEGA, 1998).

Nesse sentido, o trabalho tem como objetivo identificar e avaliar os impactos ambientais causados pelo lixão do município de Amparo-PB, através dos métodos

check list e matriz de interação, e ao fim do estudo, depois de analisar os impactos sobre os meios, indicar medidas de mitigação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.2 Objetivo geral

Avaliar os impactos ambientais gerados pelo lixão localizado no município de Amparo-PB.

1.1.3 Objetivos específicos

- Identificar os impactos ambientais promovidos pelo lixão;
- Aplicar as metodologias de *check list* e matriz de Leopold;
- Propor medidas mitigatórias aos impactos ambientais identificados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos englobam todos os materiais rejeitados ou descartados nas atividades domésticas, comerciais e de serviços, com características diversas, desde resíduos inertes (entulhos provenientes de obras e demolições), orgânicos provenientes da manipulação de alimentos e poda, embalagens de vidro, plástico, metal, papel/papelão e até resíduos perigosos como embalagens de produtos destinados à eliminação de vetores, tintas e óleos, bem como aqueles com características de resíduos de serviços de saúde (DIAS e VAZ, 2002).

De acordo com a Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Artigo 3º, inciso XVI, tem-se a seguinte definição para resíduos sólidos: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas, na Norma NBR 10004:2010, caracteriza Resíduos Sólidos como sendo: “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.”

2.2 Classificação dos resíduos sólidos

De acordo com o IBAM(2001), “a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos” Sendo assim, pode-se agrupar seus diferentes tipos da seguinte forma:

- Resíduos domésticos ou residenciais: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais (IBAM, 2001).

- Resíduos comerciais: São aqueles originados dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc (D'ALMEIDA E VILHENA, 2000).
- Resíduos sólidos público: São aqueles originados dos serviços: de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores etc.; de limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos vegetais diversos, embalagens etc. (BIDONE, 2001).
- Resíduos domiciliares especiais: Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus (IBAM, 2001).
- Resíduos de fontes especiais: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final (IBAM, 2001). Assim temos:
 - a) Resíduos industriais: São aqueles originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia (DONHA, 2002).
 - b) Resíduos radioativos: resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo está a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN (IBAM, 2001).
 - c) Resíduos sólidos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: Basicamente originam-se de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países (BIDONE, 2001).
 - d) Resíduos agrícolas: resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita etc. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial (FUNASA, 2013).
 - e) Resíduos de serviços de saúde: descartados por hospitais, farmácias, postos de saúde, clínicas odontológicas, veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos etc.). Em função de suas características, deve haver um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final (FUNASA, 2013).

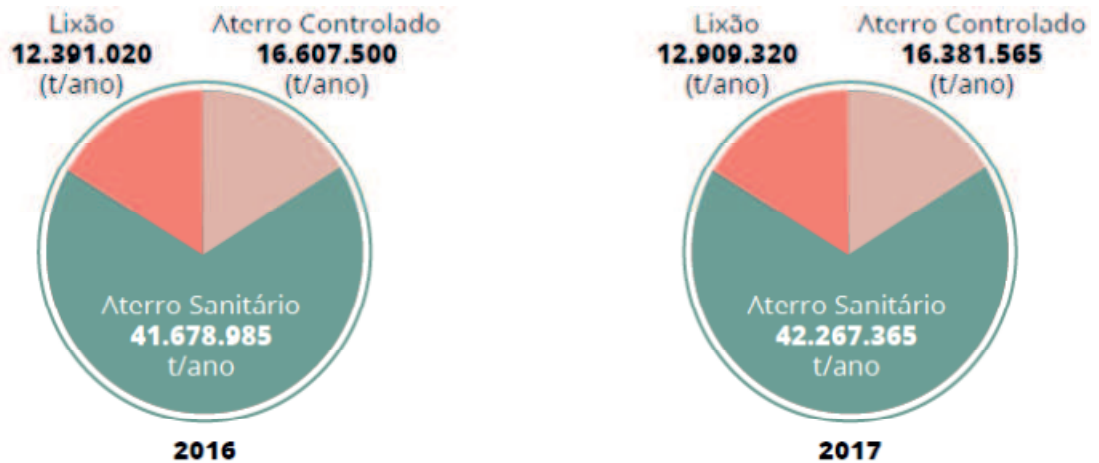
Nesse sentido a ABNT, na NBR 10004/2004, também classifica os resíduos sólidos de acordo com sua periculosidade, dividindo em duas classes, sendo os resíduos perigosos e os não perigosos.

- Resíduos Classe I – Perigosos: “aqueles que apresentam periculosidade ou características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade”.
- Resíduos classe II – Não perigosos: estes resíduos podem ser divididos em duas outras classes:
 - Resíduos classe II A – Não inertes: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - Resíduos classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

2.3 Disposição de resíduos sólidos urbanos no Brasil

Dados da ABRELPE mostram que no Brasil a geração de RSU no ano de 2017 foi de 78,4 milhões de toneladas. O total coletado de RSU foi de 71,6 milhões de toneladas, sendo 59,1% destinados a aterros sanitários e 40,9% enviados para lixões e aterros controlados. Dos 5.570 municípios do país, 2.218 já destinam seus RSU para aterros sanitários. A Figura 1 ilustra os números em relação à disposição final do RSU coletado nos anos de 2016 e 2017.

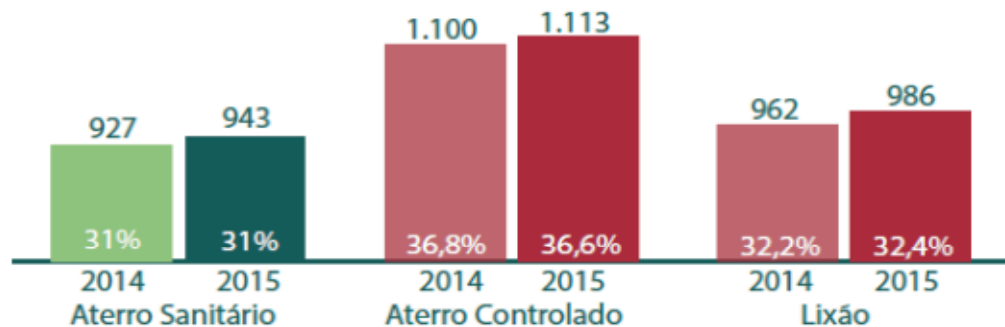
Figura 1- Disposição final dos RSU coletados no Brasil (t/ano)



Fonte: ABRELPE 2017.

No estado da Paraíba, no ano de 2015, a ABRELPE mostra dados preocupantes em relação à disposição do RSU (Figura 2), onde é possível perceber que a maior parte do RSU ainda é disposta de forma irregular perante a Lei. A Figura 2 apresenta a destinação do RSU na Paraíba, nos anos de 2014 e 2015.

Figura 2- Disposição final de RSU no estado da Paraíba (t/dia)



Fonte: ABRELPE 2015.

2.4 Formas de disposição de resíduos sólidos urbanos

As formas de disposição final de RSU mais conhecidas e utilizadas no Brasil são os lixões, aterros sanitários e os aterros controlados.

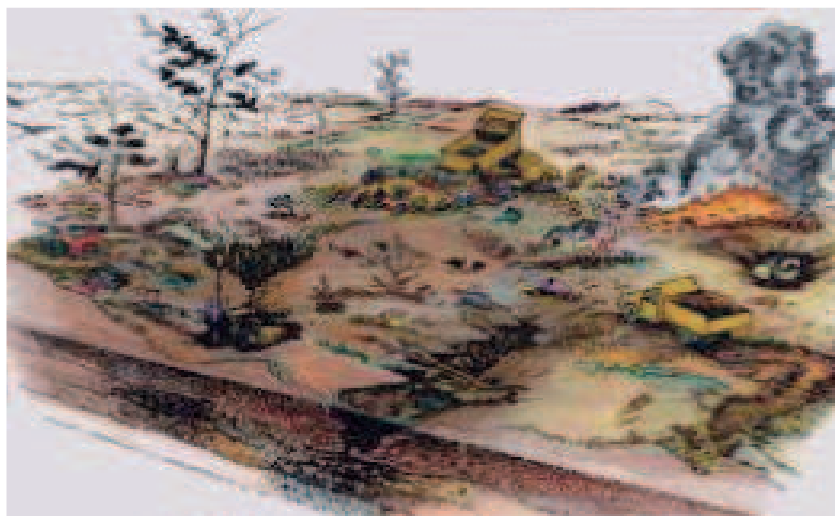
Lixão ou vazadouro é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela simples descarga sobre o solo, sem critérios técnicos e

medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga a “céu aberto”, sendo considerada inadequada e ilegal, segundo a legislação brasileira (FEAM, 2010).

França e Ruaro (2009) definem um lixão como, método mais utilizado, em que os resíduos são jogados em terrenos dentro e/ou fora das cidades, onde não existe separação dos resíduos sólidos, o acondicionamento é precário, tendo em vista que é despejado a céu aberto, contaminando o ambiente, e, normalmente, conta com a presença de pessoas e animais no local.

Nesta perspectiva, é fato que nos locais de disposição de RSU não há nenhum controle sobre os resíduos ali descartados (Figura 3), podendo conter quaisquer tipos de resíduos, seja da classe I (Perigosos) ou classe II (Não perigosos), causando prejuízos ao meio ambiente, sociedade e economia.

Figura 3- Ilustração de um lixão



Fonte: Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999.

ALBERTE et al. (2005), relata que, o predomínio da utilização dos lixões como forma final deve-se aos seguintes fatores:

- a) Limitação financeira devido a orçamentos inadequados, fluxo de caixa desequilibrado, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito;
- b) Falta de capacitação técnica e profissional, em todos os níveis de formação;
- c) Descontinuidade política e administrativa;

- d) Menor custo quando comparada aos de outros processos, exigindo poucos equipamentos e mão-de-obra não especializada;
- e) Grande parte dos municípios brasileiros é de pequeno porte e gera uma quantidade de lixo que, em princípio, não justifica grandes instalações.

Os dados da ABRELPE do ano de 2016 revelam que a segunda forma de destino final de RSU mais utilizada no Brasil é o aterro controlado, definido pela FEAM (2010) como, uma técnica utilizada para confinar os resíduos sólidos urbanos sem poluir o ambiente externo, porém sem a implementação de elementos de proteção ambiental. Com essa técnica de disposição produz-se, em geral, poluição localizada, não havendo impermeabilização de base (comprometendo a qualidade do solo e das águas subterrâneas), nem sistema de tratamento de lixiviados (chorume mais água de infiltração) ou de extração e queima controlada dos gases gerados. Na Figura 4é ilustrada a escavação da vala e posteriormente a disposição dos resíduos para aterramento.

Figura 4- Vala de aterro controlado

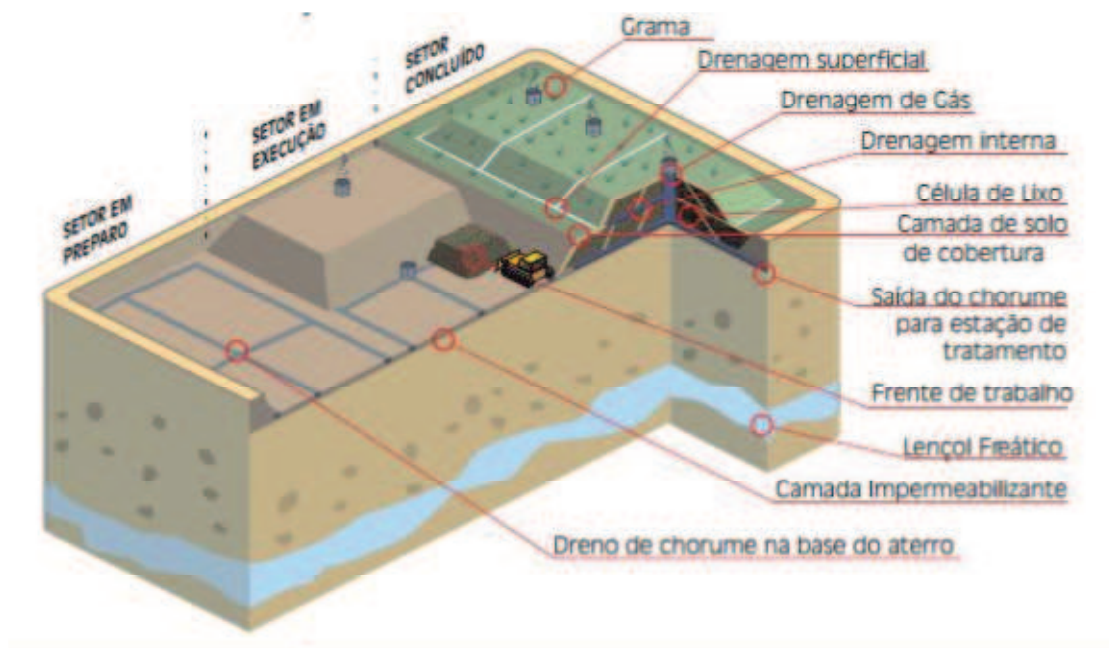


Fonte: Visão Piauí

O aterro sanitário, de acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), é um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública.

Já Junkes (2002), define o aterro sanitário como, uma alternativa que reúne as maiores vantagens considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos, apresentando características como subdivisão da área de aterro em células de colocação de lixo; disposição dos resíduos no solo previamente preparado para que se torne impermeável, impossibilitando o contato dos líquidos residuais (água das chuvas e chorume) com o lençol freático; presença de lagoas de estabilização para a biodegradação da matéria orgânica contida nos líquidos residuais; presença de drenos superficiais para a coleta da água das chuvas; drenos de fundo para a coleta do chorume e para a dispersão do metano, coletores dos líquidos residuais em direção às lagoas de estabilização, confinamento do lixo em camadas cobertas com solo vegetal. Na Figura 5 é mostrada uma ilustração de um aterro sanitário esquematizando suas estruturas.

Figura 5- Esquema de estruturas de um aterro sanitário.



Fonte: CONDER (2001).

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), o aterro sanitário deve contar com todos os sistemas de proteção ambiental:

- Impermeabilização de base e laterais;
- Recobrimento diário dos resíduos;
- Cobertura final das plataformas de resíduos;
- Coleta e drenagem de lixiviados;
- Coleta e tratamento dos gases;
- Drenagem superficial;
- Tratamento de lixiviados;
- Monitoramento ambiental.

2.5 Formas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos

No Brasil os principais sistemas de tratamentos são: compostagem, reciclagem, incineração e também os aterros sanitários que, além de serem métodos de disposição final, também são sistemas de tratamento.

- **Compostagem:** É um processo no qual a matéria orgânica putrescível (restos de alimentos, aparas e podas de jardins etc.) é degradada biologicamente, obtendo-se um produto que pode ser utilizado como adubo. A compostagem permite aproveitar os resíduos orgânicos, que constituem mais da metade do lixo domiciliar. A compostagem pode ser feita em casa ou em unidades de compostagem (MEC/MMA/IBDC, 2005).
- **Incineração:** É a transformação da maior parte dos resíduos em gases, através da queima em altas temperaturas (acima de 900° C), em um ambiente rico em oxigênio, por um período pré-determinado, transformando os resíduos em material inerte e diminuindo sua massa e volume. Não se deve confundir a incineração com a simples queima dos resíduos. No primeiro caso, os incineradores geralmente são dotados de filtros, evitando que gases tóxicos sejam lançados na atmosfera. De qualquer forma, devido a aspectos técnicos, a incineração não é o tratamento mais indicado para a maioria dos resíduos gerados e não é adequado à realidade das cidades brasileiras (MEC/MMA/IBDC, 2005).

- **Reciclagem:** É o resultado de uma série de atividades através das quais os materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para a sua utilização como matéria-prima de bens anteriormente manufaturados com matéria-prima virgem. Esses materiais retornam ao ciclo produtivo, o que contribui para o aumento da vida útil de áreas de disposição final, diminui a exploração de recursos naturais entre outras vantagens (SOARES, 2006).

Diante dessas formas de tratamento do RSU a reciclagem e compostagem são as que mais se destacam, pois geram renda e empregos, além de diminuir a pressão exercida sobre as formas de disposição final.

A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem (IBAM,2001).

2.6 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto Nº 7.404/2010. A PNRS, de acordo com seu Artigo 4º, reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo 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.

Os princípios que regem a PNRS estão no Capítulo II, Artigo 6º, e, respectivamente, são: a prevenção e precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico e de valor social; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social; a razoabilidade e a proporcionalidade.

Os principais objetivos dessa lei, em síntese, são: redução, não geração, reutilização e tratamento dos resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; incentivo ao aumento da reciclagem; promoção e incentivo à inclusão social; minimização do uso dos recursos naturais no processo de produção de novos produtos; intensificação das ações voltadas à educação ambiental; incentivo à geração de emprego e renda para catadores de matérias recicláveis (FRANKENBERG, 2011).

Em seu texto a PNRS responsabiliza os municípios pela gestão de RSU gerados em seus territórios, além de exigir destes o Plano Municipal de Gestão de Integrada dos Resíduos Sólidos. Outro ponto importante é a criação de aterros sanitários como forma de tratamento e disposição final, o encerramento de lixões e recuperação dessas áreas impactadas, através de metas do Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos - PMGIRS, além de proibir a abertura de novos lixões.

2.6.1 Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos

Os planos de resíduos sólidos são um dos mais importantes instrumentos para conquista das metas da PNRS, a qual considera como plano de resíduos sólidos os seguintes: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; os planos intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O PMGIRS consiste em um documento que contém o planejamento voltado à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município, em um período de 20 anos, e com revisões previstas para pelo menos, a cada 4 anos. O PMGIRS deve ser elaborado a partir de passos metodológicos que garantam a participação e o controle social e busquem o cumprimento das metas estabelecidas (MMA, 2012).

De acordo com a PNRS, a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos pela 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 financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Art.18).

Para município com menos de 20.000 habitantes, o PMGIRS tem conteúdo simplificado, exceto para aquele município integrante de áreas de especial interesse turístico, inserido em área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional e cujo território abranja, total ou parcialmente, unidades de conservação (PWC, 2011).

O PGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445, de 2007. Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais (MMA, 2012).

O prazo para apresentar o PMGIRS teve vencimento em agosto de 2012. Outro prazo foi para o fim dos lixões e destino ambientalmente adequado dos rejeitos, o qual venceu em 2014. Um novo prazo para o fim dos lixões foi criado pelo Senado Federal com o projeto de lei PL 2289/2015, aprovado e encaminhado para a Câmara dos Deputados, onde encontra-se em análise, prevendo as seguintes datas de vencimento: capitais de estados e municípios de região metropolitana até 31 de julho de 2018; municípios de fronteira e municípios com mais de 100.000 habitantes até 31 de julho de 2018; os municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes terão até 31 de julho de 2020; os municípios com população inferior a 50 mil habitantes terão até 31 de julho de 2021.

2.7 Avaliação de impactos ambientais

De acordo com o CONAMA (1986) considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Avaliação de impactos ambientais, segundo MORGAN (2012), é definido como uma avaliação de ações propostas quanto às suas implicações em todos os aspectos

do ambiente, do social ao biofísico, antes que sejam tomadas decisões sobre essas ações, e a formulação de respostas apropriadas às questões levantadas na avaliação.

De acordo com MUNN (1975), a AIA é uma atividade que visa identificar, prever, interpretar e comunicar informações sobre as consequências de uma determinada ação sobre a saúde e o bem-estar humanos.

Já MOREIRA (1992) define a AIA como instrumento da política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles sejam considerados.

No Brasil, o processo de AIA é vinculado ao licenciamento ambiental, que é, primeiramente, de competência estadual. Devido à sua regulamentação, o processo de AIA no País passou a ser conduzido, essencialmente, pelos órgãos estaduais de meio ambiente (SÁNCHEZ, 2013). Dentro do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento existem alguns estudos, destacando o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). As áreas de influência de um empreendimento estão contidas no EIA, delimitando as áreas direta e indiretamente impactadas.

Dentre os métodos de avaliação de impactos ambientais mais mencionados na literatura, os principais são: métodos ad-hoc, *check lists*, matrizes, redes, diagramas, métodos de superposição de cartas (PIMENTEL & PIRES, 1992).

Segundo Stamm (2003) “o método Ad hoc surgiu pela necessidade da tomada de decisões no que diz respeito à implantação de projetos, considerando o parecer de especialistas em cada espécie de impacto resultante do projeto, além dos pontos econômicos e técnicos. Consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com profissionais qualificados em diferentes áreas de atuação, apresentando suas impressões baseadas na experiência para elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto a ser implantado com seus possíveis impactos causados”.

O *Check list* consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnóstico ambiental realizado por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Os especialistas deverão relacionar os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivos

ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica que esteja sendo introduzida no sistema analisado (COSTA et al., 2005).

Outra das ferramentas comuns para a identificação dos impactos é a matriz. Apesar do nome sugerir um operador matemático, as matrizes de identificação de impactos têm esse nome somente devido à sua forma, sendo compostas de duas listas, dispostas na forma de linhas e colunas. Em uma das listas são elencadas as principais atividades ou ações que compõem o empreendimento analisado e na outra são apresentados os principais componentes ou elementos do sistema ambiental, ou ainda processos ambientais. O objetivo é identificar as interações possíveis entre os componentes do projeto e os elementos do meio (SÁNCHEZ, 2013).

Sánchez (2013) relata que, uma das primeiras ferramentas no formato de matrizes propostas para avaliação de impacto ambiental data de 1971 e resulta do trabalho de Leopold et al. (1971), do Serviço Geológico dos Estados Unidos.

2.7.1 Impactos causados pelos lixões

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados (IBAM, 2001). Nesse contexto, a ABRELPE, mostra dados preocupantes do ano de 2016, indicando que 3.331 municípios do Brasil destinam os RSU para locais inadequados, sendo 1.772 municípios dispendo-os em aterros controlados e 1.559 em lixões.

Os resíduos lançados em lixões acarretam problemas de saúde pública, como a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos), geração de gases que causam odores desagradáveis e intensificação do efeito estufa e, principalmente, poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume – líquido de coloração escura, malcheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos (FEAM, 2010).

De acordo Neto (1999) há impactos econômicos, como a desvalorização das terras próximas às áreas dos lixões, assim como a consequente redução de investimentos imobiliários, também há que considerar os custos requeridos para implementar a desativação de lixões e demais áreas de despejos clandestinos de resíduos sólidos urbanos. Existem os impactos sociais, como prática da catação de

resíduos realizada por homens, mulheres e crianças que vivem em condições sub-humanas nessas áreas de despejos, em contato com materiais contaminados e perigosos, caso do lixo tóxico e do lixo hospitalar.

Embora o chorume e os gases sejam os maiores problemas causados pela decomposição do lixo, outros problemas (Figura 6) associados com sua disposição são: produção de fumaça e odores desagradáveis; agressão estética à paisagem natural; riscos de incêndio e intensificação do efeito estufa; aparecimento de catadores precariamente organizados, inclusive crianças; desvalorização imobiliária das vizinhanças (FEAM 2010).

Figura 6- Impactos causados pelos lixões



Fonte: FEAM 2010

As áreas utilizadas para o recebimento dos resíduos, mesmo depois de desativadas, terão seu uso comprometido devido às consequências da disposição imprópria de toneladas de lixo durante anos. Substâncias químicas encontradas tanto nos resíduos industriais como no chorume poderão ser retidas pelo solo e assimiladas pelos vegetais, não sendo recomendada a utilização destas culturas para alimentação (SISINNO, 2000).

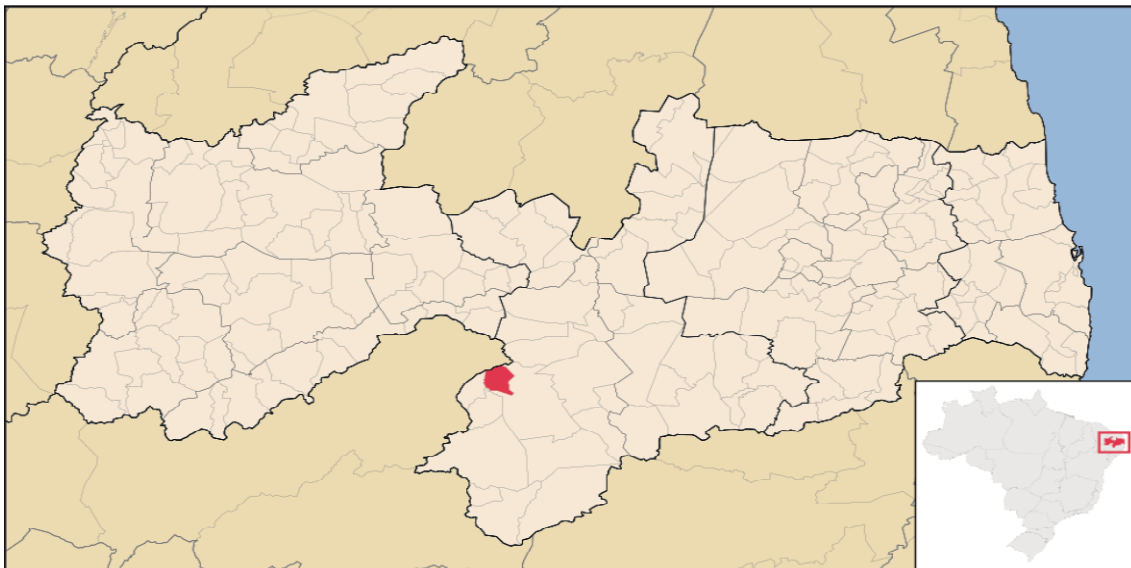
De acordo com a Feam (2010) mesmo após o encerramento do lixão a geração de gases, chorume e odores continuam, enquanto houver atividade biológica no interior do maciço de resíduos, podendo causar poluição do ar e das águas, problemas de instabilidade no terreno e degradação do solo.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no lixão com coordenadas de 7°34'35.65" de latitude Sul e 37° 3'57.73" de longitude Oeste, localizado a aproximadamente 1 km da cidade de Amparo na Paraíba com coordenadas 7°34'10.36" de latitude Sul e 37° 3'51.81" de longitude Oeste, a uma altitude de 620 m. O município de Amparo está localizado na mesorregião da Borborema e na microrregião do Cariri Ocidental, a 314 km de distância da capital João Pessoa. Na Figura 7 é possível destacar a posição do município dentro do estado. De acordo com os dados do IBGE o município de Amparo possui uma população de 2.088 habitantes (2010) e uma área territorial de 121,984 km².

Figura 7- Localização do município de Amparo no Estado da Paraíba



Fonte: Wikipédia (2017)

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado Paraíba do ano de 2014 mostra que no município de Amparo a geração de resíduos sólidos urbanos era 1.253 kg/dia, com base nos dados populacionais do ano de 2010. Todos os resíduos coletados são destinados ao lixão, em seguida os catadores separam os resíduos

recicláveis e, no dia seguinte, é realizada a queima dos resíduos depositados do dia anterior.

3.2 Procedimentos metodológicos

O estudo desenvolveu-se através de pesquisa qualitativa, por meio de documentação direta (pesquisa de campo) e indireta (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental) (MARCONI & LAKATOS, 2005). Durante as visitas ao local de estudo foram realizados registros fotográficos e avaliação visual como forma de identificação dos reais impactos e para auxiliar nos métodos de avaliação dos impactos ambientais. Nesse sentido, utilizou-se o método *Check list* adaptado por Campos (2008) e Araújo (2015) para identificação dos impactos no meio físico, biótico e antrópico.

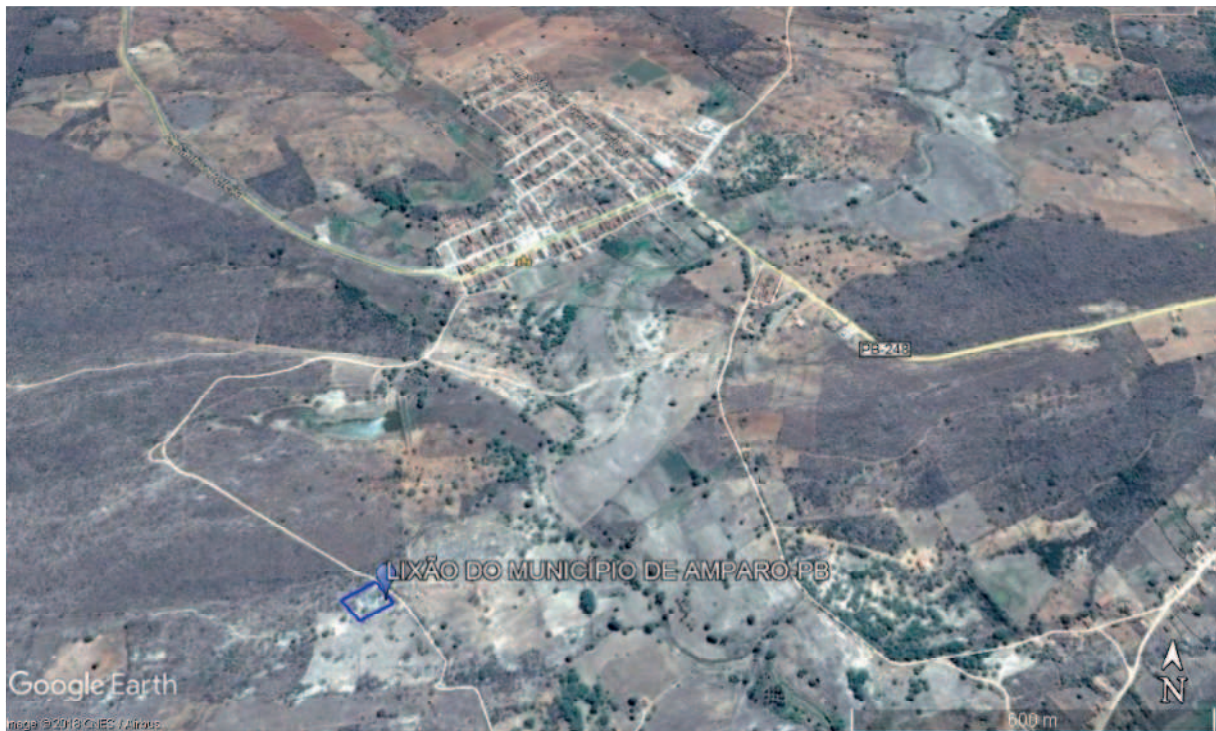
Quanto à Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), foi utilizado o método de Matriz Qualitativa. Na avaliação dos impactos foram adotados os atributos: tipo, magnitude, importância, conforme o Quadro 2. No Quadro 3 são apresentados os critérios adotados para a avaliação do atributo magnitude.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da área impactada

A área adquirida pela Prefeitura Municipal para o funcionamento do atual lixão de Amparo corresponde a 1 hectare (10.000 m²). O serviço de coleta do lixo é realizado pela prefeitura, durante 6 dias da semana (segunda a sábado), por um caminhão tipo-caçamba, e por 3 funcionários. O local da disposição final do lixo fica a menos de 1 km do centro da cidade (Figura 8). Ainda é possível observar a existência de residências e de um pequeno açude nas proximidades no lixão.

Figura 8- Localização do lixão do Município de Amparo-PB



Fonte: Google Earth Pro

O encerramento de lixões está previsto no Artigo 54 da Lei 12.305 que instituiu a PNRS, e estabeleceu o fim dos lixões até 2014. O município de Amparo-PB foi um dos muitos municípios que não cumpriu essa determinação. Enquadrado no grupo de municípios com menos de 50 mil habitantes, Amparo tem um novo prazo, até o ano de 2021, para encerrar o lixão, de acordo com o Projeto de Lei do Senado PL 2289/2015.

Alguns impactos causados por lixões (SISSINO,2000; FILHO e BARRETO,2011; LIMA,2004) apud Araújo (2015), são: “aumento do processo erosivo, emissões de odores, alteração da capacidade de uso da terra, dano ao relevo, poluição do solo, queima do lixo, redução da biota do solo, redução da capacidade de sustentação da fauna, redução da biodiversidade nativa, alteração da paisagem (impacto visual) e desvalorização de terrenos vizinhos”. A Figura 9 ilustra a disposição de resíduos sólidos no lixão municipal.

Figura 9- Disposição dos resíduos sólidos no lixão de Amparo-PB



Fonte: Própria autoria (2018).

A Figura 9a retrata a degradação de uma parte da área ocupada pelo lixão e de seu entorno, sendo perceptível a modificação da paisagem. Na Figura 9b observa-se a presença de plástico deslocado nas proximidades do lixão. De acordo com Leite e Lopes (2000), em um lixão ocorre também a poluição visual das áreas circunvizinhas pelos resíduos leves como plásticos e papéis que são conduzidos pelo vento por uma longa distância.

Na Figura 10 observa-se a presença de animais domésticos, que são atraídos por restos de alimentos e de resíduos de matadouro.

Figura 10- Presença de animais domésticos no lixão



(a)

(b)

Fonte: Própria autoria (2018).

A proximidade de residências e a presença de catadores é um fato preocupante, devido à vulnerabilidade dessas pessoas a contraírem doenças transmitidas por micro e macro vetores. Esse ambiente é ideal para proliferação de moscas, mosquitos, baratas, ratos, urubus, gatos, cachorros, além de ser muito comum a criação e presença de aves, bovinos, ovinos, caprinos, suínos e outros. Esses vetores são atraídos pela grande quantidade de matéria orgânica presente no RSU que, de acordo o IPEA (2012) representa 51,4% do RSU.

Na Figura 11 nota-se a combustão dos resíduos, consequentemente liberando gases tóxicos que podem trazer danos às pessoas que moram nas proximidades e às que têm contato direto (catadores e funcionários que descarregam os resíduos), além de causar poluição atmosférica.

Figura 11- Queima de resíduos sólidos no lixão



Fonte: Própria autoria (2018).

A Figura 12 apresenta resíduos provenientes de matadouros e frigoríficos do município, lançados no lixão. Os resíduos dispostos são ossos, penas, pelos, vísceras, entre outros.

Figura 12- Disposição de resíduos de matadouro no lixão de Amparo-PB



Fonte: Própria autoria (2018).

A maioria destes resíduos é altamente putrescível e pode, por exemplo, causar odores, se não removidos adequadamente para graxarias. O odor desagradável pode se disseminar pela vizinhança ou repercutir na própria indústria (PARDI et al., 2006).

4.2 Avaliação dos impactos ambientais do lixão de Amparo-PB

A identificação dos impactos no meio físico e antrópico, realizada através do método *check list*, está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Impactos ambientais identificados no lixão do município de Amparo -PB

PARÂMETROS	ASPECTOS AMBIENTAIS	CRITÉRIO
Solo e subsolo	Sinais de erosão Alteração na capacidade de uso da terra Dano ao relevo Permeabilidade do solo	Não Sim Não Sim
Ar	Emissões de odores Presença de dutos de gases Proximidade de núcleos habitacionais Queima do resíduo	Fraco Não Distância < 1000m Sim
Água	Mananciais superficiais Comprometimento Presença de chorume a céu aberto Distância Utilidade	Sim Não Distância > 200 m Animais/irrigação
	Águas subterrâneas Comprometimento Profundidade Utilidade do aquífero	Sim Não avaliado Consumo humano/Animais/irrigação
Paisagem	Alteração na paisagem (impacto visual)	Sim
Outros	Presença de animais Desvalorização dos terrenos vizinhos Presença de vetores de doença Presença de catadores Danos à saúde de quem mora próximo ao local	Sim Sim Sim Sim Sim

Fonte: Adaptado de Araújo (2015).

Através da aplicação do *check list* é possível identificar os impactos causados pelo lixão, como a poluição dos recursos hídricos, do solo e do ar. Além desses impactos, merece destaque o risco de transmissão de doenças devido à existência de

vetores de doenças que oferecem risco tanto à saúde de quem mora próximo ao local, como à população distante.

No Quadro 2 são apresentados os critérios adotados para a avaliação do atributo magnitude.

Quadro 2- Parâmetros de avaliação utilizados na matriz de interação

ATRIBUTO	SIGNIFICADO DO ATRIBUTO DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
TIPO A modificação causada por determinada ação	POSITIVO Quando o impacto for benéfico	+
	NEGATIVO Quando o impacto for adverso	-
MAGNITUDE É a intensidade do impacto a partir de uma determinada ação do projeto	PEQUENA Inalterada a característica ambiental considerada.	P
	MÉDIA A intensidade do impacto altera moderadamente as características ambientais consideradas	M
	GRANDE Pode levar à descaracterização do aspecto considerado.	G
IMPORTÂNCIA A importância ou significância do impacto com relação aos seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Afeta a saúde da população; • Afeta alguns fatores ambientais; • Reversibilidade; • Coloca em risco espécies raras ou ameaçadas de extinção; • Abrangência (local, regional) • É considerado importante pela sociedade 	NÃO SIGNIFICATIVA Não implica em alteração na qualidade ambiental e na vida da população	1
	MODERADA Alterações ambientais e na qualidade de vida da população de caráter reversível e/ou local, quando adversa, ou refletindo em algumas melhorias na qualidade de vida da população, quando benéfico.	2
	SIGNIFICATIVA Alterações ambientais e na qualidade de vida da população de caráter irreversível e/ou regional, quando adversa, ou há ganhos sociais importantes, quando benéfica.	3

Fonte: Adaptado de Araújo (2015)

Quadro 3– Caracterização dos principais critérios utilizados para o atributo magnitude

Escore	Aspecto ambiental	Descrição
P	Recursos hídricos Qualidade do solo Alteração na capacidade de uso da terra. Compactação do solo Poluição do ar Emissão de odores Vetores de doença Redução da biodiversidade nativa Impacto visual Desvalorização de terrenos vizinhos	Qualidade da água inalterada Qualidade do solo inalterada - Classe 1 – Conama 420/2009 A capacidade de uso da terra não alterada Baixa compactação/presença humana e de animais Índice de Qualidade do ar (IQA) – bom – valor entre 0-40 Conama 491/2018 Baixa percepção de odores pelo os moradores próximo Baixa presença de insetos e roedores Biodiversidade nativa preservada Baixo impacto na paisagem da região Não há desvalorização/baixa
M	Recursos hídricos Qualidade do solo Alteração na capacidade de uso da terra. Compactação do solo Poluição do ar Emissão de odores Vetores de doença Redução da biodiversidade nativa Impacto visual Desvalorização de terrenos vizinhos	Qualidade alterada, mas dentro dos parâmetros recomendados pela resolução Conama 357/2005, não restringindo os usos preponderantes previstos Alterado para solo Classe 2 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ* e menor ou igual ao VP**(valor de prevenção), conforme Conama 420/2009 A capacidade de uso da terra não alterada Média compactação/ baixa presença de veículos Índice de Qualidade do ar (IQA) – regular – valor entre 41-100 Conama 491/2018 Percepção de odores eventualmente Presença constante de insetos e roedores Redução moderada da biodiversidade nativa Impacto na paisagem da região Desvalorização da área diretamente afetada
G	Recursos hídricos Qualidade do solo Alteração na capacidade de uso da terra. Compactação do solo Poluição do ar Emissão de odores Vetores de doença Redução da biodiversidade nativa Impacto visual Desvalorização de terrenos vizinhos	Qualidade alterada, mas dentro dos parâmetros recomendados pela resolução Conama 357/2005, restringindo os usos preponderantes previstos Alterado para solo Classe 3 - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI***, conforme Conama 420/09 Muito alterada/impossibilidade de uso Alta compactação/grande presença de veículos Índice de Qualidade do ar (IQA) – inadequado – valor entre 101-199 - Conama 491/18 Alta Emissão de odores Grande presença de insetos e roedores Alta Redução da biodiversidade nativa Alto impacto na paisagem da região Desvalorização da área indiretamente afetada

VRQ* (valor de referência de qualidade), VP**(valor de prevenção), VI*** (valor de investigação)

No Quadro 4 é apresentada a matriz de interação utilizada para avaliar os impactos ambientais causados pelo lixão do município de Amparo-PB. Foram

avaliados impactos nos meios físico, biótico e antrópico, com base nos critérios adotados para os critérios magnitude e importância, conforme os Quadros 2 e 3.

Quadro 4-Matriz de interação de impactos aplicada na avaliação do lixão do município de Amparo-PB.

MEIOS/IMPACTOS	ATRIBUTOS							
	TIPO		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA		
	+	-	P	M	G	1	2	3
MEIO FÍSICO								
Compactação do solo		X		X			X	
Poluição do solo		X			X			X
Alteração na capacidade de uso da terra		X			X			X
Emissão de odores		X	X				X	
Poluição do ar		X			X			X
Poluição das águas subterrâneas		X			X			X
Poluição das águas superficiais		X			X			X
Presença de vetores de doenças		X		X			X	
MEIO BIÓTICO								
Redução da biodiversidade nativa		X		X			X	
MEIO ANTRÓPICO								
Impacto visual		X		X			X	
Desvalorização de terrenos vizinhos		X		X			X	

Fonte: adaptado de Araújo (2015).

Em todos os meios – Físico, Biótico e Antrópico – foram observados apenas impactos negativos nos aspectos ambientais identificados.

4.2.1 Meio físico

- **Alteração na qualidade dos recursos hídricos**

Atualmente o abastecimento de água na zona urbana é de responsabilidade da Prefeitura, que abastece a população sem cobrança de taxas, porém a água é proveniente de dois poços tubulares e não recebe nenhum tratamento. É provável que a qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, encontre-se alterada.

Não foram feitas nenhuma análise para constatar possíveis alterações na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. A principal fonte de poluição das águas é o chorume gerado no processo de decomposição da matéria orgânica presente na massa de resíduos. Segundo Oliveira et al. (2018), o chorume possui alto potencial de contaminação, visto que pode atingir áreas mais afastadas no período chuvoso devido ao escoamento superficial, podendo ainda contaminar a água subterrânea.

Enquanto a contaminação superficial geralmente constitui-se em um problema visível, a contaminação dos aquíferos é invisível e pode transformar-se em um problema crônico, na medida em que só venha a ser identificada por meio de seus efeitos na saúde pública. Cabe ressaltar que os resíduos sólidos ainda contêm espécies químicas que podem ser carregadas pelas chuvas e entrar em contato com os cursos d'água superficiais e subterrâneos através de escoamento superficial e infiltração (SISINNO, 2002). Essas substâncias químicas são resultantes da grande quantidade de baterias, pilhas e outros elementos com presença cada vez mais frequente no lixo.

- **Alteração da qualidade do solo**

A poluição do solo acontece por substâncias orgânicas e inorgânicas que se infiltram no solo e podem atingir o interior dos solos. A poluição se agrava em períodos chuvosos já que o lixiviado pode atingir grandes profundidades. Devido à deposição de resíduos eletrônicos o solo pode conter diversos metais pesados

Morales (2002) e Tartari (2003) apud Araújo (2015) afirmam que o solo atua como um dos receptores finais de metais pesados oriundos dos resíduos e, dessa forma, constitui-se em um meio de inserção e/ou bioacumulação desses poluentes ao longo da cadeia alimentar.

A poluição do solo foi avaliada como impacto de grande magnitude e importância significativa, supondo que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI, conforme Conama 420/09, sendo considerado solo Classe 3.

- **Compactação do solo**

A compactação do solo do lixão é promovida pela circulação de pessoas, animais e de um veículo que transporta os resíduos até o local apenas uma vez ao dia, sendo este impacto considerado de magnitude média e de importância moderada.

- **Alteração na capacidade de uso da terra**

O uso da terra de áreas diretamente afetadas ou áreas próximas do lixão que foram poluídas será comprometido, não sendo recomendado o cultivo de plantios de vegetais, já que os vegetais podem assimilar metais pesados existentes no solo, tornando-se um impacto de grande magnitude e importância significativa.

De acordo com Sisinno (2002), “as áreas que recebem resíduos sólidos de forma inadequada durante muitos anos, mesmo depois de desativadas terão seu uso futuro comprometido. Materiais tóxicos poderão ser retidos pelos solos e assimilados pelos vegetais, não sendo recomendada, deste modo, a utilização de culturas para alimentação. Vale ressaltar que muitas substâncias contidas nos resíduos urbanos são corrosivas para alguns materiais de construção e apresentam risco de explosões devido ao acúmulo de gases mesmo após anos, inviabilizando a urbanização na área.”

- **Emissão de odores**

A geração de odores é causada pela degradação bioquímica dos resíduos orgânicos, em que o principal gás causador desse mau cheiro é gás sulfídrico (H₂S). A intensidade da emissão dos odores limita-se apenas à área diretamente afetada. O mau cheiro também pode se disseminar pelas áreas vizinhas através das correntes de vento. Diante disso, a magnitude foi avaliada como pequena e com importância moderada.

- **Poluição do ar**

No lixão, a poluição do ar se dá principalmente pela queima de lixo, utilizada para reduzir o volume dos resíduos, gerando grande degradação na qualidade do ar, produzindo gases poluentes e material particulado. Um agravamento a essa queima irregular é a proximidade de residências com o lixão.

O processo de decomposição dos resíduos sólidos por meio da ação dos microrganismos, produz o biogás que é composto por hidrogênio, nitrogênio, gás sulfídrico, dióxido de carbono e metano. Este último é altamente inflamável e junto

com o ar pode formar uma mistura explosiva; por isso é comum a combustão espontânea do lixo em vazadouros a céu aberto (LIMA, 2004)

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

- **Vetores de doença**

A presença de vetores de doenças no lixão se dá principalmente por roedores e insetos, também ocorrem animais domésticos como, cães, gatos, galinhas. Além de causar o afastamento de animais nativos a presença de vetores traz riscos à saúde pública, podendo transmitir doenças às pessoas que têm contato direto com a área ou podem chegar às residências próximas ao lixão.

Lira (2001) ressalta que o lixo acumulado de maneira inadequada permite a proliferação de agentes transmissores de doenças como baratas, ratos, moscas e mosquitos, que podem causar dengue, febre amarela, cólera, diarreias infecciosas, amebíase, pestes bubônicas e leptospirose. Facilita ainda a proliferação de fungos e bactérias que podem transmitir tifo, hepatite e causar alergia respiratória e problemas de pele (dermatoses).

4.2.2 Meio biótico

- **Redução da biodiversidade nativa**

A vegetação existente no local é do Bioma Caatinga e para implantação do lixão na área foi necessária a retirada da vegetação que existia no local. A avaliação da redução da biodiversidade nativa foi tida como de média magnitude e de importância moderada.

Gonçalves (2015) afirma que a remoção da cobertura vegetal pode trazer inúmeras consequências para a flora e fauna nativas, impactos muitas vezes irreversíveis como, por exemplo, perda de espécies nativas de plantas, degradação do habitat natural da fauna local e a exposição da superfície aos agentes erosivos.

Em relação à fauna, a presença de animais nativos está bem reduzida, os quais podem ter se deslocado para outras áreas já que o ambiente está bastante degradado. O local tornou-se atraente para espécies domésticas e espécies oportunistas, como urubus, carcarás, ratos, entre outros.

4.2.3 Meio antrópico

- **Impacto visual**

O impacto visual se dá pela degradação da área, além do espalhamento de resíduos leves pelo vento para as propriedades vizinhas ao lixão, acarretando a desvalorização dos terrenos próximos.

- **Desvalorização de terrenos vizinhos**

Em função dos vários impactos ambientais causados pelos lixões, surge a desvalorização imobiliária das áreas circunvizinhas. Gonçalves (2015) ressalta que a degradação estética da paisagem contribui para a desvalorização das terras circunvizinhas ao vazadouro, pois não é agradável conviver diariamente em um local onde a beleza cênica está destruída. As propriedades adjacentes também estão sujeitas ao mau cheiro e aos vetores transmissores de doenças presentes nos lixões.

4.3 Medidas mitigadoras aos impactos ambientais do lixão

Para mitigação de tais impactos seriam necessárias medidas como o encerramento da disposição de resíduos no local, isolamento da área, remoção da massa de resíduos e destinação para aterro sanitário e projeto de recuperação da área degradada.

Meio físico

- **Solo:** remoção dos resíduos para aterro sanitário, substituir o solo contaminado por solo natural, plantio de árvores.
- **Recursos hídricos:** remoção dos resíduos para aterro sanitário, monitoramento da água superficial e subterrânea.
- **Ar:** remoção dos resíduos para aterro sanitário, inibir queima de resíduos e monitoramento.

Meio biótico

- **Flora e fauna:** Desenvolver um programa de reflorestamento com espécies nativas.

Meio antrópico

- **Catadores:** Organizar os catadores para a criação de cooperativa, desenvolver um programa social para capacitação dos catadores, de forma que possam desenvolver outras atividades econômicas.

5 CONCLUSÃO

O lixão de Amparo representa na atualidade o maior causador de impactos ambientais do município, com caráter devastador dos recursos naturais, provocando prejuízos aos meios físico, biótico e antrópico. Foram identificados cinco impactos de grande magnitude e cinco impactos significativos, concluindo que as maiores alterações ocorrem na qualidade do meio físico.

Através das metodologias aplicadas para identificação e avaliação dos impactos ambientais foi possível realizar um diagnóstico da atual situação dos impactos ambientais causados pelo lixão.

Diante dos impactos elencados e avaliados no estudo, são recomendáveis algumas ações como encerramento do lixão, remoção dos resíduos para aterro sanitário e isolamento da área, e posteriormente, realizar a recuperação da área. É necessário que o poder público tome medidas para destinação adequada dos resíduos, conforme dispõe a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, SP, 2017.
- ALBERTE, E. P. V.; CARNEIRO, A. P.; KAN, L. **Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos**. Diálogos & Ciência, Feira de Santana, BA, 2005.
- ARAÚJO. T. B. **Avaliação de impactos ambientais em um lixão inativo no município de Itaporanga-PB**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: 2004.
- BRASIL. **Consumo sustentável: Manual de Educação**. Consumers Internacional/MMA/MEC/IDEC, 160 p, Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Lei nº. 12.305, de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Casa Civil [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010.
- BRASIL. Ministério do meio ambiente, Conama. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. – in: Resoluções, 1986.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e ICLEI-Brasil - **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.
- BIDONE, F. R. A. **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Reciclagem e disposição final**. Rio de Janeiro: RiMa, 2001.
- BITAR, O.Y & ORTEGA, R. D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A. (Eds.). **Geologia de Engenharia**. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), p.499-508, São Paulo, 1998.
- CABRAL, E. **Considerações sobre resíduos sólidos**. Fortaleza, CE: Instituto Federal do Ceará, 2010.
- CAMPOS, L. R.: **Aterro sanitário simplificado: instrumento de análise de viabilidade econômico-financeira, considerando aspectos ambientais**. Dissertação de Mestrado (Escola Politécnica) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.
- COSTA, M. V.; CHAVES, P. S. V.; OLIVEIRA, F.C. **Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, Rio de Janeiro, 2005.
- D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed.: IPT/CEMPRE, São Paulo, SP, 2000.
- DIAZ, S.M.F.; VAZ, L.M.S. **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos: uma etapa preliminar no gerenciamento do lixo**. XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y ambiental, Cancún, México, 2002.

- DIAS, M.C.O. (Coord.). 1999. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas** - Banco do Nordeste. 297 p. Fortaleza, 1999.
- DONHA, M. S. **Conhecimento e participação da comunidade no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o caso de Marechal Cândido Rondon/PR**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.
- FRANÇA, R. G.; RUARO, É. C. R. **Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina**. Ciência & Saúde Coletiva. Vol. 14, n. 06, Rio de Janeiro, 2009.
- FRANKENBERG, C. L. C. **Resíduos sólidos: geração, gestão e responsabilidades**. Revista Textual, n. 13, 2011.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos**. Fundação Israel Pinheiro. Belo Horizonte, MG, 2010.
- FUNASA. **Resíduos Sólidos e a Saúde da Comunidade: Informações Técnicas Sobre a Interrelação Saúde, Meio Ambiente e Resíduos Sólidos** /Fundação Nacional de Saúde. – Brasília, DF, 2013.
- GONÇALVES, F. S.; **Impactos Ambientais Resultantes do Descarte Final dos Resíduos Sólidos no Lixão do Município de São José de Piranhas - PB**. (Monografia), Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, PB, 2015.
- JUNKES, M. B. **Procedimentos para aproveitamento de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.
- LOPES, W. S.; LEITE, V. D.; PRASAD, S. **Avaliação dos Impactos Ambientais Causados por Lixões: Um Estudo de Caso**. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, RS, 2000.
- LIMA, M. Q. **Lixo: Tratamento e biorremediação**. 3ª Ed. São Paulo: Hemus Editora Ltda, 265 p. 2004..
- LIRA, L. O. **A questão do lixo no distrito federal: impactos e Perspectivas**. Brasília, 2001.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo, SP, 2005.
- MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. IBAM/SEDU, Rio de Janeiro, 2001.
- MOREIRA, I. V. D. **Vocabulário básico de meio ambiente**. FEEMA/PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 1992.
- MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 1, p.5-14, 2012.
- MORGAN, R. K., **Environmental impact assessment: the state of the art**. Impact Assessment and Project Appraisal, v. 30, n. 1, p. 5–14, New York, 2012.

- MOTA, S.; AQUINO M. D. **PROPOSTA DE UMA MATRIZ PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza, CE, 2000.
- MUNN, R. E. Environmental impact assessment: principles and procedures. SCOPE report 5. **John Wiley & Sons**, Toronto, 1975.
- NETO, J. T. P. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte**. Revista Ciência e Ambiente, número 18, 42-52 p, Santa Maria, RS, 1999.
- OLIVEIRA, J. A. M.; MEDEIROS, P. C.; OLIVEIRA, C. M. M. **Diagnóstico do vazadouro a céu aberto no município de Januária – MG, por meio de dois métodos de avaliação de impacto ambiental**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental. v. 7, n. 1, p.363-374, Florianópolis, SC, 2018.
- PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2ªed UFG; v.1 p. 624, Goiânia, GO, 2006.
- PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites**. Rio de Janeiro, Revista de Administração Pública, v. 26, n. 1, p. 56-68, Rio de Janeiro, RJ, 1992.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2011.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- SEWELL, G. H. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: EPU: Universidade de São Paulo. CETESB. 1978.
- SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Fiocruz, 138p. Rio de Janeiro, 2000.
- SISINNO, C.L.S. **Destino dos resíduos sólidos urbanos e industriais no estado do Rio de Janeiro: avaliação da toxicidade dos resíduos e suas implicações para o ambiente e para a saúde humana**. (Tese de Doutorado). Escola nacional de saúde pública, Rio de Janeiro, 2002.
- SOARES, J. H. P. **Gerenciamento de resíduos sólidos: Curso de especialização em análise ambiental**, 142f.. Notas de aula, maio de 2006.
- STAMM, H. R. **Método para a avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. P. 284., (Tese de Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, SC, 2003.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL-CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de paraíba: diagnóstico do município de Amparo**, Recife, PE, 2005.