



A PROBLEMÁTICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO FUNCIONAMENTO DO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ – MA

*Fernando Henrique Fernandes Sousa¹ (engenheirofhf@gmail.com),
Ana Júlia Maciel Marinho Fernandes¹ (engenheiraajf@gmail.com),
1 UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS*

RESUMO

A deposição irregular de resíduos sólidos é um dos maiores geradores de impactos ambientais, contribuindo com o cenário de degradação ambiental. Existem três métodos básicos para disposição final dos resíduos, os quais são: lixão; aterro controlado e aterro sanitário. Todavia apenas a última opção é ambientalmente aceitável. Na cidade de Imperatriz – MA é comum a presença de resíduos sólidos em depósitos irregulares. O município apresenta um significativo aumento na produção de resíduos, tendo por consequência a elevação dos níveis de poluição do ar, solo e corpos d'água. Diante deste panorama, faz-se necessário a correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de forma a contemplar o que preconiza a Lei nº 12.305 de 2010. Em relação à gestão e gerenciamento de resíduos o artigo 9º da referida lei propõe por ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Em relação ao município, o plano diretor tem como um dos elementos de destaque a construção de um aterro sanitário, visando promover uma adequada disposição para os rejeitos, que via de regra são encaminhados a lixões. A metodologia utilizada consistiu em estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, juntamente com uma breve pesquisa de campo onde foram efetuadas visitas ao local de deposição irregular do município (lixão). Os impactos ambientais no lixão de Imperatriz - MA são visíveis, podendo-se destacar: catadores de materiais recicláveis residindo no próprio local, poluição atmosférica através da emissão tóxica proveniente da queima dos resíduos, entre outros.
Palavras-chave: Lixão; Resíduos sólidos. Impactos ambientais

THE PROBLEMATIC OF ENVIRONMENTAL IMPACTS CAUSED BY THE OPERATION OF THE DUMP OF THE CITY OF IMPERATRIZ - MA

ABSTRACT

The irregular disposal of solid waste is one of the largest generators of environmental impacts, contributing to environmental degradation scenario. There are three basic methods for final disposal of waste, which are: dump; landfill and sanitary landfill. However only the last option is environmentally acceptable. In the city of Imperatriz - MA is common the presence of solid waste in irregular deposits. The city has a significant increase in the production of waste, which results in rising air pollution levels, soil and water bodies. Given this scenario, it is necessary to the proper management and solid waste management in order to contemplate what advocates Law No. 12.305 of 2010. In relation to the management and waste management Article 9 of the law proposed in order of priority: non-generation, reduction, reuse, recycling, solid waste treatment and final disposal of environmentally proper waste. In relation to the municipality, the master plan has as one of the outstanding elements of the construction of a sanitary landfill in order to promote adequate disposition for wastes, which usually are sent to dumps. The methodology consisted of an exploratory study through literature, along with a brief field research which were conducted site visits of irregular deposition of the municipality (dump). Environmental impacts at the dump of Imperatriz - MA are visible and can be highlighted: waste pickers living on site, air pollution through toxic emissions from the burning of waste, among others.

Keywords: Dumps; Solid waste; Sustainable growth. Environmental impacts.



1. INTRODUÇÃO

Segundo o artigo 3º da Lei Federal 12.305/10, resíduo sólido é todo material, substância, objeto ou bem descartado provenientes de atividade antrópica, cujo aspecto em sua destinação final seja sólido ou semissólido, gasoso contido em recipientes e líquidos.

A deposição irregular desses geram consequências das mais variadas, como por exemplo: deterioração da paisagem urbana, abrigo de animais, contaminação de mananciais, prejuízo na drenagem superficial do solo, assoreamento de córregos e rios, acarretando prejuízos financeiros, paisagísticos, sociais, entre outros (PINTO, 1999).

Na cidade de Imperatriz – MA é comum à presença de depósitos irregulares de resíduos no final de algumas ruas, em praças e terrenos baldios. O principal depósito irregular é um lixão localizado há 10 quilômetros do centro, onde são descartados resíduos sólidos de todos os tipos, captados pelo sistema de coleta. Esse cenário contrasta com a correta gestão e gerenciamento de resíduos cujo objetivo é a elaboração de ações voltadas sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo investigar a problemática dos impactos ambientais decorrentes de depósitos irregulares de resíduos sólidos no lixão do município de Imperatriz – MA.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com o artigo 1º da Lei Federal 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Além disso, determina como responsabilidade compartilhada entre o poder público, privado e sociedade: minimização dos resíduos sólidos gerados, bem como dos rejeitos, redução dos impactos negativos que prejudicam a saúde pública e a qualidade ambiental.

3.1 Resíduo sólido

3.1.1 Classificação

Existe uma diferença conceitual entre as palavras “lixo” e “resíduo sólido”, uma vez que “lixo” remete à ideia de um material imprestável, sem utilidade, enquanto que o segundo termo remete algo sem utilidade imediata, mas que pode ser transformado, e se tornar útil (MILANEZ, 2002).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por meio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004 de 2004, classifica os resíduos sólidos de duas maneiras, de acordo com a origem e com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, sendo fundamentada nas características dos resíduos.

Quanto à origem, os resíduos sólidos são todos aqueles provenientes das atividades de origem doméstica, industrial, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição, os lodos oriundos do sistema de tratamento de água, líquidos seletos onde o seu lançamento nas redes de esgoto e corpos d'água torna-se inviável.

Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os resíduos podem ser:

Resíduos classe I ou perigosos, são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e/ou meio ambiente e que estejam incluídos no anexo A e B da referida norma ou apresentar características como corrosividade, toxicidade, patogenicidade, inflamabilidade e reatividade;

Resíduos classe II ou não perigosos, divide-se em classe II A - Não inertes, onde podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e classe II B - Inertes, são aqueles que ao serem submetidos a algum contato com água destilada ou deionizada, não apresentem suas propriedades solubilizadas.

As particularidades físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos variam em decorrência de sua atividade geradora que depende de fatores econômicos, geográficos, educacionais, culturais,



entre outros. Esses fatores afetam diretamente a quantidade e a qualidade dos resíduos gerados (ZANTA *et al.*, 2006).

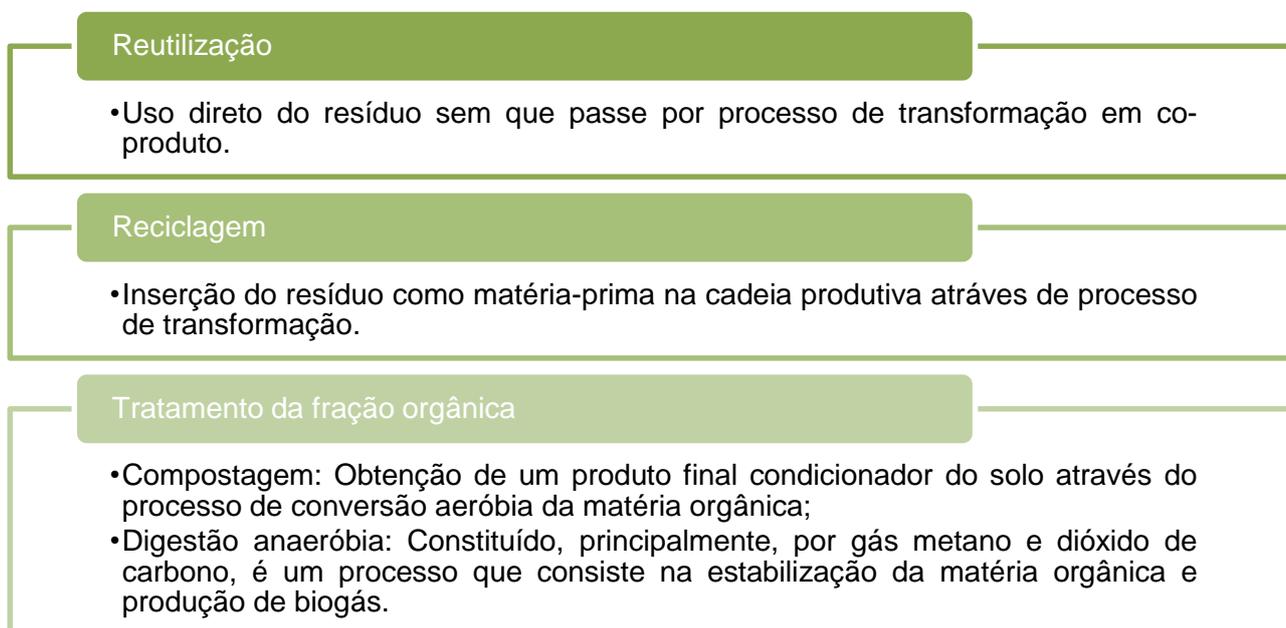
3.1.2 Gerenciamento de resíduo sólido

Todo e qualquer material oferece diferentes impactos ambientais, quer seja liberando poluentes no ar, água e solo, degradando biomas, consumindo grande parcela de energia e produzindo resíduos. Não há material que não ofereça algum impacto ambiental (AGOPYAN; JOHN, 2011).

O crescimento urbano populacional é acompanhado pelo aumento da produção de resíduos sólidos e também pela inevitável carência de locais adequados para a disposição final dos mesmos. Tais locais devem ser distantes dos centros urbanos, isso porque os resíduos estão associados à deterioração da paisagem urbana, liberação de maus odores provenientes de sua decomposição e devem-se atentar às condições básicas, como a redução de chances de contaminação do solo, ar e águas superficiais e subterrâneas (MARQUES, 2011).

Em contrapartida ao cenário desastroso de aumento da produção de resíduos, aumento dos níveis de poluição na água, ar, solo e ao fato de que cada vez mais escassos estão os locais adequados para destinação final dos mesmos, devido à necessidade de estarem locados distante dos centros urbanos, faz-se necessário uma correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de tal forma a atuar em conformidade com a Lei nº 12.305, regulamentada em 2010 por meio do Decreto nº 7.404/2010, estabelecendo um novo marco regulatório no país. O artigo 9º da referida lei propõe por ordem de prioridade: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A figura 1 elucida as principais formas de reaproveitamento e tratamento de resíduos sólidos:

Figura 1. Formas de reaproveitamento e tratamento de resíduos sólidos



Fonte: Castilhos Júnior. *et al.*, 2003.

Para haver um plano de gestão eficiente é necessário que se faça a correta classificação dos resíduos sólidos oriundos de uma determinada atividade, só então serão discutidas as etapas de coleta, armazenagem, transporte, manipulação e destinação final (MAROUN, 2006).

De acordo com a Lei nº 12.305, a gestão integrada de resíduos sólidos é o agrupamento de ações direcionadas a buscar soluções aos resíduos sólidos nas esferas política, econômica, ambiental,



cultural e social, visando o desenvolvimento sustentável. A educação ambiental faz parte da PNRS e tem por objetivo a gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, bem como o aperfeiçoamento do conhecimento, valores, comportamentos e estilos de vida.

3.1.3 Lixões e Aterros

Segundo Charnock e Wells (1985 apud MUÑOZ, 2002), existem três métodos básicos para disposição final dos resíduos, os quais são lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Todavia, para Copola (2011), apenas o aterro sanitário é ambientalmente aceitável, devido aos estudos sobre os impactos ambientais negativos e no inc. VIII, do art. 3º, da Lei Federal nº 12.305/10.

Os resíduos sólidos sempre trouxeram problemas à sociedade. No período da idade média, na Europa, houve o surgimento de grandes epidemias, isso devido ao crescimento populacional que trazia por consequência o aumento da geração de “lixo”. Com o drástico aumento da geração de resíduos, os mesmos foram dispostos em locais indevidos, criando o cenário perfeito para o surgimento de epidemias. Logo, percebeu-se a necessidade de se colocar os resíduos em locais mais afastados das áreas urbanas, formando-se então os lixões (FERREIRA, 2005).

Logo, é evidente que situações problemáticas advindas da má destinação dos resíduos sólidos apareçam no meio urbano e rural, principalmente na saúde pública e meio ambiente. Sendo assim, pode-se afirmar que os problemas são maximizados em grandes centros urbanos onde há pessoas morando em lixões, estando sujeitas a toda sorte de contaminação (MORAIS, 2013).

Os lixões são a forma de disposição de rejeitos e destinação de resíduos sólidos mais antiga e precária, pois são locais onde os resíduos sólidos são descartados a céu aberto sem nenhuma preocupação quanto aos impactos negativos causados, conforme supracitados os lixões, são capazes de poluir lençóis freáticos, cursos d'água, solo e vegetação; atraindo moscas, baratas e animais peçonhentos (COPOLA, 2011).

Segundo Milanez (2002), vale ressaltar que as áreas que continuam lixões se tornam restritas para outros usos ou até mesmo proibidas devido ao alto índice de poluição. Poluição essa que pode ser exemplificada pela lixiviação dos resíduos orgânicos, na qual o líquido percola o solo adentrando corpos d'água subterrâneos e/ou superficiais, contaminando-os. A figura 2 ilustra os principais impactos ambientais devido ao funcionamento de lixões.

Figura 2. Impactos ambientais causados pelo lixão

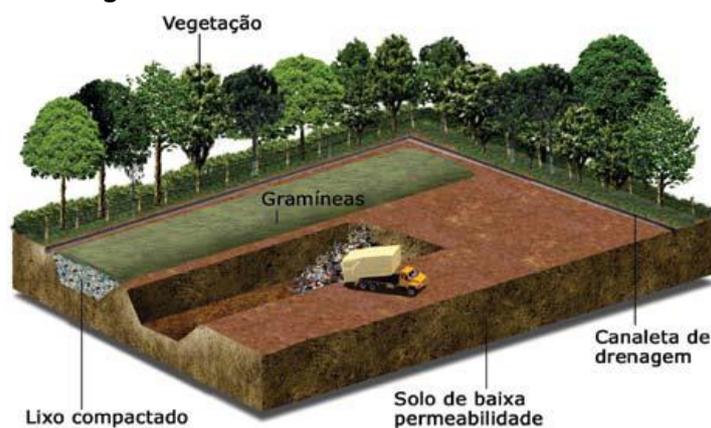


Fonte: Feam, 2010.



Para Fernandes (2001 apud MORAIS, 2013), aterro controlado diverge do lixão apenas no fato de que o lixo recebe uma cobertura diária de material inerte, entretanto, a cobertura é realizada de forma não eficaz, sendo insuficiente para resolver os problemas de poluição gerados pelo resíduo, isso porque os processos não são isolados. Já para Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2010), aterros controlados são locais de deposição de RSU paliativos apenas para que ocorra a transição entre o lixão e o aterro sanitário. A figura 3 ilustra um aterro controlado.

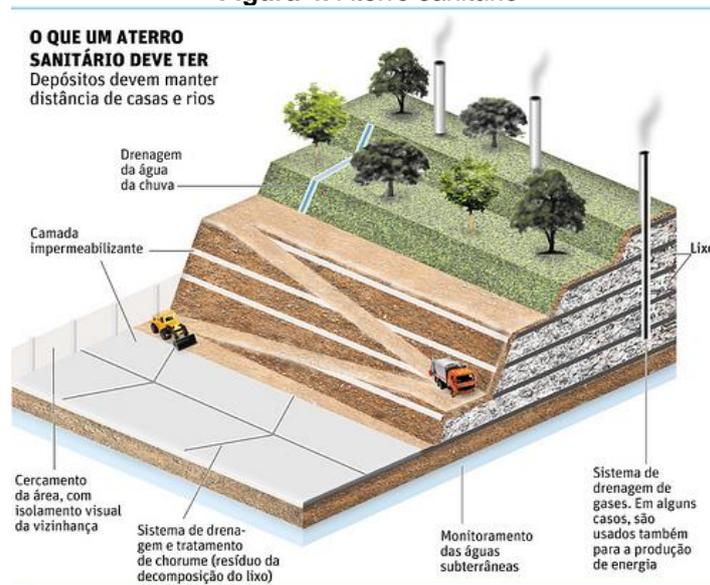
Figura 3. Aterro controlado – Método Trincheira



Fonte: Feam, 2010.

Os aterros sanitários têm por característica o controle ambiental, não apresentando maiores danos ao meio ambiente, já que os mesmos são reduzidos a volumes menores pelo processo de compactação. Além disso, são cobertos com solo, evitando a proliferação de insetos e feita a impermeabilização do terreno onde serão postos os resíduos com mantas especiais para proteção do solo e dos lençóis freáticos contra líquidos contaminados, que podem ser canalizados e tratados. Possuem também ramais de ventilação para que os gases evacuem afim de não contaminarem o local onde o mesmo foi instalado (COPOLA, 2011). A figura 4 ilustra um aterro sanitário e seus componentes.

Figura 4. Aterro sanitário



Fonte: Feam, 2010.



3.1.4 Lixões e Aterros no Brasil

Os artigos 15º e 17º da lei Federal 12.305/10 regulamentam metas nas esferas Federais e Estaduais para a eliminação e recuperação de lixões, envolvendo inclusão social e à emancipação econômica de coletores de materiais recicláveis e/ou utilizáveis. A esfera municipal é regulamentada pelo artigo 50º, em que é imposta aos municípios a tomada de medidas para gestão integrada de resíduos sólidos e também a inclusão de medidas saneadoras para áreas contaminadas como lixões, aterros controlados e projetos envolvendo a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos. O artigo 54º da referida lei estabeleceu o prazo de quatro anos após a data de publicação da mesma, aos municípios de todo território nacional para as adequações descritas no § 1º do art. 9º, que visa à eliminação de lixões, aterros controlados e a correta destinação final dos rejeitos e caso necessário, a realocação de pessoas e edificações que adentraram essas áreas, ações de cercamento da área, cobertura vegetal e sistema de vigilância. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o Brasil produz mais de 120 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, sendo que 63% dos municípios armazenam seus resíduos em locais indevidos. Os dados fornecidos pelo IBGE (2013), afirmam que apenas 13% dos municípios fazem uso de aterros sanitários regularizados e apenas 33,5% dos municípios brasileiros possuem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

No Brasil há 5570 municípios dos quais apenas 2226 cumpriram as regulamentações impostas pela PNRS até a data limite que se excedeu em agosto de 2014, principalmente em relação à desativação de lixões e aterros controlados em detrimento da instalação de aterros sanitários regulamentados conforme as obrigações ambientais. Esse quantitativo de municípios que cumpriram com suas obrigações representam apenas 39,96% do total de cidades que constituem o país, valor irrisório dado à importância da PNRS. No decorrer de um ano após a não adequação dos municípios, o Senado aprovou a prorrogação de forma escalonada do prazo para extinção de lixões e aterros controlados, variando entre 2018 e 2021 de acordo com alguns critérios como o fato de serem ou não serem de regiões metropolitanas e de acordo com o tamanho da população. A prorrogação ocorreu através do Projeto de Lei do Senado (PLS) 425/2014, essas novas datas livraram os municípios irregulares quanto às sanções que variariam entre R\$ 5 mil a R\$ 50 milhões e seriam impostas àqueles em não conformidade com a PNRS. Outro item alterado no mesmo PLS foi a prorrogação de prazo para elaboração dos planos estaduais de resíduos sólidos e dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. As tabelas abaixo apresentam dados fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). A tabela 1 fornece a quantidade de municípios brasileiros referente ao tipo de destinação final empregada em cada região e a tabela 2 apresenta a quantidade de municípios maranhenses referente ao tipo de disposição final adotada.

Tabela 1. Quantidade de Municípios brasileiros por Tipo de Destinação Adotada

Destinação final	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	BRASIL
Aterro sanitário	93	455	164	820	704	2.236 (40,14%)
Aterro controlado	112	505	147	644	367	1.775 (31,87%)
Lixão	245	834	156	204	120	1.559 (27,99%)
BRASIL	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570 (100,0%)

Fonte: Abrelpe, 2014.



Tabela 2. Quantidade de Municípios maranhenses por Tipo de Destinação Adotada

Destinação final	Maranhão
Aterro sanitário	3
Aterro controlado	3
Lixão	211
MARANHÃO	217

Fonte: IBGE, 2013.

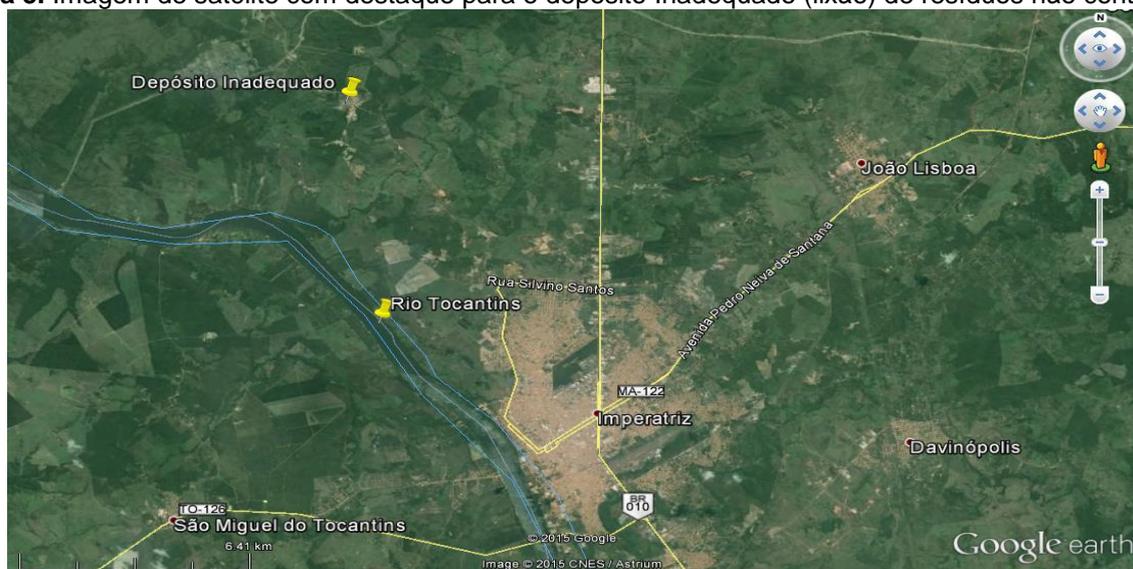
3.1.5 Lixão no município de Imperatriz – MA

A pesquisa avaliou o município de Imperatriz localizado no sudoeste do estado do Maranhão a 629, 5 km da capital São Luís. A extensão territorial do município é de 1.538,1 km² com aproximadamente 252.320 habitantes (IBGE, 2013).

Conforme constatado por Silva *et.al* (2009 apud COSTA; CAVALCANTE, 2009) estimam-se que a produção de resíduos sólidos no município de Imperatriz – MA alcança 280 toneladas por dia, o equivalente a 0,82kg/hab/dia. Porém, o município entre os anos de 2005 e 2014, sofreu alterações no seu desenvolvimento econômico, acarretando no aumento populacional, elevando o número de indústrias, frota de veículos e também na produção de resíduos sólidos (LEITE, 2015).

O município de Imperatriz – MA não se adequou a PNRS, não possuindo coleta seletiva, destinando todos os resíduos sólidos recolhidos pela empresa de coleta ao lixão (LEITE, 2015). A figura 5 apresenta uma imagem de satélite destacando a área do depósito inadequado (lixão).

Figura 5. Imagem de satélite com destaque para o depósito inadequado (lixão) de resíduos não controlados



Fonte: Google Earth (2015 apud Leite, 2015).

Alencar (2013) constatou que resíduos domiciliares, resíduos da construção civil, resíduos industriais, resíduos de pneus e de oficinas mecânicas, são dispostos irregularmente em um lixão. Segundo Leite (2015) existem alguns problemas (problemática) que agravam ainda mais a situação do lixão de Imperatriz, são eles: o descarte de baterias de veículos automotores, pneus, pilhas, baterias de celular, latas com resíduos de tintas, resíduos cuja destinação final, segundo a legislação, deve ser realizada pela fonte geradora e que possuem logística reversa obrigatória; a queima dos resíduos, visto que, todas as vezes que o caminhão de coleta descarrega é ateadado fogo aos resíduos com a finalidade de redução de seu volume, algo proibido no capítulo IV no Art. 47 da PNRS; a presença de animais domésticos, o excesso de mosquitos e urubus; há no local mau cheiro característico do ambiente advindo da liberação de gases resultantes da lixiviação de



matérias orgânicas presentes ali e segundo a autora existe a presença de pessoas residindo no lixão, onde desenvolvem suas atividades desprovidas de todo e qualquer método de segurança, estando vulneráveis a todo tipo de doença devido ao alto índice de proliferação de microrganismos patogênicos.

A construção do aterro sanitário para o município é um dos elementos de destaque dentro do Plano Diretor, visando promover uma adequada disposição para os rejeitos, porém passados seis anos desde sua aprovação e ainda não há previsão para sua construção e conseguinte operação, continuando assim a despejar no lixão todo o resíduo produzido (COSTA; CAVALCANTE, 2009).

4. METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido seguiu os preceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, desenvolvendo-se a partir de teses, dissertações, monografias, artigos, legislação pertinente, normas e dados obtidos em órgãos oficiais. Juntamente com uma breve pesquisa de campo onde foram efetuadas visitas ao local de deposição irregular do município (lixão) para: observação direta com o intuito de identificar os principais impactos causados ao meio ambiente; averiguação das condições da disposição dos resíduos sólidos; documentação através de elaboração de registros fotográficos e coletas de informações junto aos residentes locais.

Após as visitas *in loco*, foram avaliados os dados obtidos com base nos documentos legais e normativas pertinentes, posteriormente analisados e discutidos a partir do referencial teórico.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos ambientais no lixão de Imperatriz - MA são visíveis, podendo-se destacar: catadores de materiais recicláveis residindo no próprio local, sendo expostas ao forte odor, presença de vários animais e insetos, entre outros transmissores de doenças. Além disso, a poluição atmosférica através da emissão tóxica proveniente da queima dos resíduos causa danos à saúde dos catadores, os quais são expostos a uma série de doenças.

As figuras 6, 7 e 8 registradas *in loco*, ilustram respectivamente as moradas dos catadores perante poluição atmosférica devido à queima de resíduos e à presença de animais, um momento de queima de resíduos e o catador em meio aos resíduos ainda em processo de queima.

Figura 6. Moradas dos catadores perante a poluição atmosférica e a presença de animais





Figura 7. Exato momento da queima dos resíduos sólidos indiscriminadamente



Figura 8. Morador (catador) meio aos resíduos ainda em processo de queima



6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o município necessita de políticas rigorosas quanto à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos conforme dita a PNRS, principalmente no que diz respeito à disposição final dos resíduos. Estes são encontrados em locais não apropriados por todo o seu território, provocando impactos ambientais negativos e contribuindo com o cenário de degradação ambiental, parte deve-se ao fato que o município destina todo seu resíduo gerado a depósitos irregulares (lixões).

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V.; JOHN, V.M. O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil. São Paulo: Blucher, 2011. 137 p. v. 5: Série Sustentabilidade.

ALENCAR, J.C. Diagnóstico e inventário de ciclo de vida do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Imperatriz – MA. Santa Cruz do Sul, 94 p., 2013. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) -- Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (abrelpe). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo, 118 p., 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/index.cfm>. Acesso em: 27 mar. 2016.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: Resíduos sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305, de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/politica-nacional-de-residuos-solidos-lei-12305-10>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

CASTILHOS JÚNIOR, A. B. *et al.* Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. Rio de Janeiro: ABES, Rima, 2003. 294 p.

COPOLA, G. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: os aterros sanitários de rejeitos e os municípios. Fórum de Direito Urbano e Ambiental, Belo Horizonte, v. 10, n. 58, 2011.

COSTA, E.C.S.; CAVALCANTE, M.D.A. Gerenciamento de resíduos sólidos: Estudo de caso de uma construtora de grande porte. Imperatriz, 60 p., 2009. Monografia (Graduação) – Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão (UNISULMA).

FERREIRA, S.L. Os “Catadores do lixo” na constituição de uma nova cultura: a de separar o lixo e da consciência ambiental. Maringá: Revista Uratúgua - revista acadêmica multidisciplinar, 2005. pg 01- 06 n.7.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte, 36 p., 2010. Disponível em: www.feam.br. Acesso em: 26 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE: cidades@: Triunfo: MA. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=432200>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

LEITE, C. L. Análise da situação dos resíduos sólidos urbanos no município de Imperatriz-MA. Goiânia, 152 p., 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC).

MARQUES, R. F. P. V. Impactos ambientais da disposição de resíduos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais. Lavras, 95 p., 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) -- Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras (UFLA).

MAROUN, C. A. Manual de gerenciamento: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. São Carlos, 207 p., 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) -- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).

MORAIS, D. C. Descrição ecoepidemiológica da comunidade do lixão municipal de Imperatriz-Ma. Goiânia, 80 p., 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC).

RESÍDUOS SÓLIDOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



15 a 17
junho de 2016
Porto Alegre, RS



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. Ribeirão Preto, 131p., 2002. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) -- Programa de Pós-Graduação de Enfermagem em Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP).

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 189 p., 1999. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

ZANTA, V.M. et al. Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente: impactos. In: CASTILHOS júnior, A. B. (Coord.). Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros. Rio de Janeiro: ABES, 2006. 494 p.

Apoio acadêmico

ESCOLA
POLITÉCNICA
UNISINOS

UNISINOS

Universidade de Brasília

ilacis | Lab. de Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAU | CDS | FGA | UnB

BIMTECH
BIRLA INSTITUTE
OF MANAGEMENT TECHNOLOGY