
Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani

Trabalho de Graduação

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”

FACULDADE NILO DE STÉFANI DE JABOTICABAL - SP (Fatec-JB)

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

A IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DE LIXÕES POR ATERROS SANITÁRIOS

ALINE APARECIDA AMÉRICO DE MOURA

PROFA. ORIENTADORA: DRA. VIVIANE FORMICE VIANNA

PROFA. COORIENTADORA: DRA. ROSE MARIA DUDA

JABOTICABAL, S.P.

2021

Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani
Trabalho de Graduação

ALINE APARECIDA AMÉRICO DE MOURA

A IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DE LIXÕES POR ATERROS SANITÁRIOS

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnóloga em **Gestão Ambiental**.

Orientadora: Profa. **Dra. Viviane Formice Vianna**

Orientadora: Profa. **Dra. Rose Maria Duda**

JABOTICABAL, S.P.

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Moura, Aline

A importância da substituição de lixões por aterros sanitários/ Aline Aparecida Américo de Moura.— Jaboticabal: Fatec Nilo de Stéfani, 2021.
11 páginas.

Orientadora: Viviane Formice Vianna

Coorientadora: Rose Maria Duda

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani - Jaboticabal, Ano de conclusão do curso.

1,Resíduos Sólidos. 2.Lixo. 3.Reciclagem. 4.Compostagem. I. Vianna, V. F.. II. A importância da substituição de lixões por aterros sanitários.

ALINE APARECIDA AMÉRICO DE MOURA

A IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DE LIXÕES POR ATERROS SANITÁRIOS

Trabalho de Graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnóloga em **Gestão Ambiental**

Orientadora: Profa. Dra. Viviane Formice Vianna

Coorientadora: Profa. Dra. Rose Maria Duda

Data da apresentação e aprovação: 17/11/2021.

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Viviane Formice Vianna

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Segundo membro da banca examinadora: Profa. Dra. Fernanda de Freitas Borges

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Terceiro membro da banca examinadora: Profa. Dra. Luciana Maria Gasparelo Spigolon

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Local: Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Jaboticabal – SP – Brasil

A IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DE LIXÕES POR ATERROS SANITÁRIOS

THE IMPORTANCE OF REPLACEMENT OF LANDFILLS WITH SANITARY LANDFILLS

Aline Aparecida Américo de Moura ^I

Viviane Formice Vianna ^{II}

Rose Maria Duda ^{III}

RESUMO

Esse trabalho objetivou demonstrar a importância da substituição dos lixões pelo aterro sanitário, assim como apontar a necessidade da destinação adequada dos resíduos produzidos pelas atividades humanas. Para atingir esse intuito foram realizadas pesquisas e leituras dos principais autores de livros, revistas científicas, repositórios, simpósio, utilizando como base de dados Scielo, Google Acadêmico e a consulta de teses e dissertações de diferentes instituições. Com isso, foi possível identificar que os resíduos sólidos são classificados de acordo com sua composição química e portanto sua destinação final deve estar de acordo com essa caracterização, no entanto se observa que não há uma separação efetiva desses resíduos que na maioria das vezes são jogados nos lixões, locais onde o descarte ocorre a céu aberto, o que ocasiona intenso impacto ambiental e na saúde pública. O aterro sanitário surge como alternativa aos lixões, uma vez que devido a cobertura diária do lixo depositado e o aproveitamento dos gases e líquidos oriundo da decomposição dos resíduos orgânicos, as consequências negativas ao meio ambiente são menores. Porém observa-se a necessidade urgente de dar uma finalidade adequada aos resíduos sólidos, como a reciclagem, incineração e compostagem, o que diminuiria também a sobrecarga dos aterros sanitários.

Palavras-chave: Compostagem. Lixo. Reciclagem. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

This work aimed to demonstrate the importance of replacing dumps by landfills, as well as pointing out the need for proper disposal of waste produced by human activities. To achieve this goal, research and readings were carried out by the main authors of books, scientific journals, repositories, symposium, using as a database Scielo, Academic Google and the consultation of theses and dissertations from different institutions. With this, it was possible to identify that solid waste is classified according to its chemical composition and therefore its final destination must be in accordance with this characterization, however it is observed that there is no effective separation of these wastes that are most often dumped in dumps, places where disposal takes place in the open, which causes an intense impact on the environment and public health. The sanitary landfill appears as an alternative to dumps, since due to the daily coverage of the deposited garbage and the use of gases and liquids from the decomposition of organic waste, the negative consequences to the environment are smaller. However, there is an

^I Estudante do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: alineam_moura@hotmail.com

^{II} Profa. Dra. da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: vfviana@gmail.com

^{III} Profa. Dra. da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: rose.duda@fatec.sp.gov.br

urgent need to give an adequate purpose to solid waste, such as recycling, incineration and composting, which would also reduce the burden on landfills.

Keywords: Compost. Recycling. Solid Waste. Trash.

Data de submissão: 31/10/2021

Data de aprovação: 17/11/2021

1 INTRODUÇÃO

As atividades humanas na indústria, comércio e em residências, geram subprodutos que não são aproveitados, formando o lixo. Aliado a isso, estima-se que até ano de 2050 haverá uma maior concentração de população nas áreas urbanas, proporcionando uma crescente produção de resíduo em todos os municípios, conforme JIN *et al.* (2014). Um desafio para os governantes é o descarte adequado desse material, de forma a não interferir negativamente nos ecossistemas.

No Brasil, lixão é o local onde ocorre a deposição de resíduos sólidos diretamente no solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública, ou seja, é a descarga de resíduos a céu aberto (IPT, 1995). Quando o lixo é descartado de maneira incorreta não há a captação do chorume, o que ocasiona a contaminação do solo e da água, além de atrair animais transmissores de doenças, como ratos, baratas e insetos diversos, tornando-se um problema de saúde pública.

Uma forma de minimizar os impactos dos lixões seria substituí-los por aterros sanitários, que são construções nas quais o resíduo é depositado sob uma superfície impermeável e coberto com argila, possuindo sistemas de drenagem que evitam a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, assim como a proliferação de animais.

Transformar os lixões em aterro sanitário requer um planejamento bem elaborado por parte dos gestores, sendo uma condição imprescindível que os municípios estabeleçam parcerias com cooperativas de reciclagem, para chegar aos aterros, apenas o que não puder ser reaproveitado, não sobrecarregando o sistema.

Por meio dos aterros sanitários é possível minimizar os impactos ambientais, contribuindo também com a geração de energia alternativa, o biogás, que pode ser convertido em eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões e combustível veicular (CETESB, 2021).

Portanto, objetivo dessa pesquisa foi demonstrar a importância da substituição dos lixões pelo aterro sanitário, assim como apontar a necessidade da destinação adequada dos resíduos produzidos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Lixo e Resíduo

Ao longo do tempo houve uma evolução da sociedade com a consequente alteração na forma de produção e consumo. Os bens duráveis passaram a ter uma vida útil reduzida e os produtos acondicionados em um número cada vez maior de embalagens. Com isso os restos indesejáveis e inutilizáveis das atividades humanas foram aumentando de forma vertiginosa. Segundo a ABNT 2004, se esses restos não forem passíveis de tratamento são denominados lixo, podendo se apresentar no estado sólido ou líquido. Por outro lado, parte do que é gerado pode ser reaproveitado ou reciclado, sendo considerado resíduo.

2.2. Resíduos Sólidos

Conforme a NBR n. 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam excluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

2.2.1 Caracterização dos Resíduos

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010 os resíduos são caracterizados como:

- Lixo domiciliar: produzido nas residências, sendo constituído por embalagens de produtos, garrafa PET; papéis, plásticos diversos, resíduos orgânicos, resíduos especiais como por exemplo, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.
- Lixo público: papéis, restos de alimentos, plásticos, entulhos descartados pelas atividades humanas em áreas públicas como praças, parques, terrenos baldios e resíduos oriundos da ação natural como folhas e galhos de árvores.
- Lixo industrial: são os mais diversos e estão relacionadas a atividade exercida, dentre esses estão: cinzas, plástico, metal vidros, materiais radioativos, entre outros.
- Lixo de hospitalar: é composto por seringas, gases e outros resíduos, devem ser acondicionados, estocados e alocados em um lugar próprio, para posterior transporte e descarte adequado, geralmente sendo incinerado.
- Resíduo agrícola: como agrotóxicos que são altamente tóxicos utilizados em plantações, como os compostos químicos e suas embalagens.

Os avanços da tecnologia elétrica e eletrônica, disponibilizaram de maneira rápida e em grande quantidade de produtos eletroeletrônicos no mercado mundial e com isso gerou volume maior de resíduos eletrônicos (GOOSEY, 2004; TANSKANEN, 2013; WIDMER *et al.*, 2005).

O lixo eletrônico é constituído por televisão, rádios, computadores, celulares inutilizados e também pelos seus componentes como baterias, chips, placas, etc. Esses deveriam ser descartados corretamente em locais específicos, para que não ocorra um prejuízo ao meio ambiente, sendo devastador ao solo e a água, pois a composição desses materiais contém metais pesados que são alumínio, plástico, lítio, cádmio, cobre, chumbo, mercúrio, entre outros (IBAM, 2001).

De acordo com sua composição química os resíduos podem ser considerados orgânicos e inorgânicos. O resíduo orgânico é de origem animal e/ou vegetal, como restos de comida, cascas de frutas, verduras e folhas. O lixo inorgânico é formado por vidros, plásticos, metais, dentre outros.

2.2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

No que diz respeito aos potenciais danos ao meio ambiente e a saúde pública, os resíduos sólidos são classificados de acordo com seus constituintes e características físico-químicas. Por meio da separação destes produtos classifica-se os resíduos sob a NBR 10.004 da ABNT (2004):

- Classe I – Perigoso: são resíduos que apresentam riscos ao meio ambiente e a saúde pública, devido suas características de inflamável, corrosivo, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

- Classe II – Não Perigoso: não oferece potencial risco a saúde, mas merece cuidados no manuseio. Sendo subdivididos em dois grupos:

- Classe II A – não inertes, são resíduos que apresentam propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- Classe II B – inertes, são resíduos cujos constituintes não se solubilizaram em água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente.

É possível notar que existe um amplo conhecimento das características dos resíduos e, portanto, sabe-se a forma adequada de descarte, porém o que observa na prática é que independente do resíduo gerado o destino final na maioria das vezes é o lixão. Atualmente existem também os aterros controlado e sanitário que objetivam minimizar os impactos da destinação inadequada dos resíduos.

2.3 Lixões

Os lixões são locais onde ocorre o despejo dos rejeitos de resíduos sólidos proveniente das atividades humanas. O descarte ocorre a céu aberto, não existindo nenhum tratamento e/ou gestão do material depositado. Lixos domésticos e comerciais são depositados juntamente com lixos hospitalares, industriais e eletrônicos, sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente e à saúde pública (FERNANDES, 2019).

De acordo com Fachin (2007), os resíduos que são dispensados na superfície do lixão são decompostos por processos físicos e químicos com o auxílio de organismos aeróbios e anaeróbios, gerando um líquido denominado chorume. Esse líquido também conhecido como percolato ou lixiviado, é altamente poluente, de cor escura e odor fétido (CETESB, 2020). O chorume contamina águas subterrâneas (Figura 1) e o solo pela lixiviação de compostos orgânicos e íons metálicos (BRAGA; HESPANHOL; CONEJO, 2002).

Segundo Lavor *et al.* (2017) dispensar resíduos de forma incorreta causam inúmeros problemas em relação ao ambiente, saúde pública, sociais, entre outros. Para Nascimento *et al.* (2015) essa problemática é de ocorrência frequente no Brasil, porém as consequências dos lixões são mundiais, porque o descarte incorreto dos resíduos, sem tratamento adequado afeta o solo, a água e o ar (MOTA *et al.* 2009). Para Santos e Rovaris (2017) a região nordeste e norte do país são mais preocupantes, tendo nível alto de descarte desses resíduos nos lixões e necessitando atenção especial.

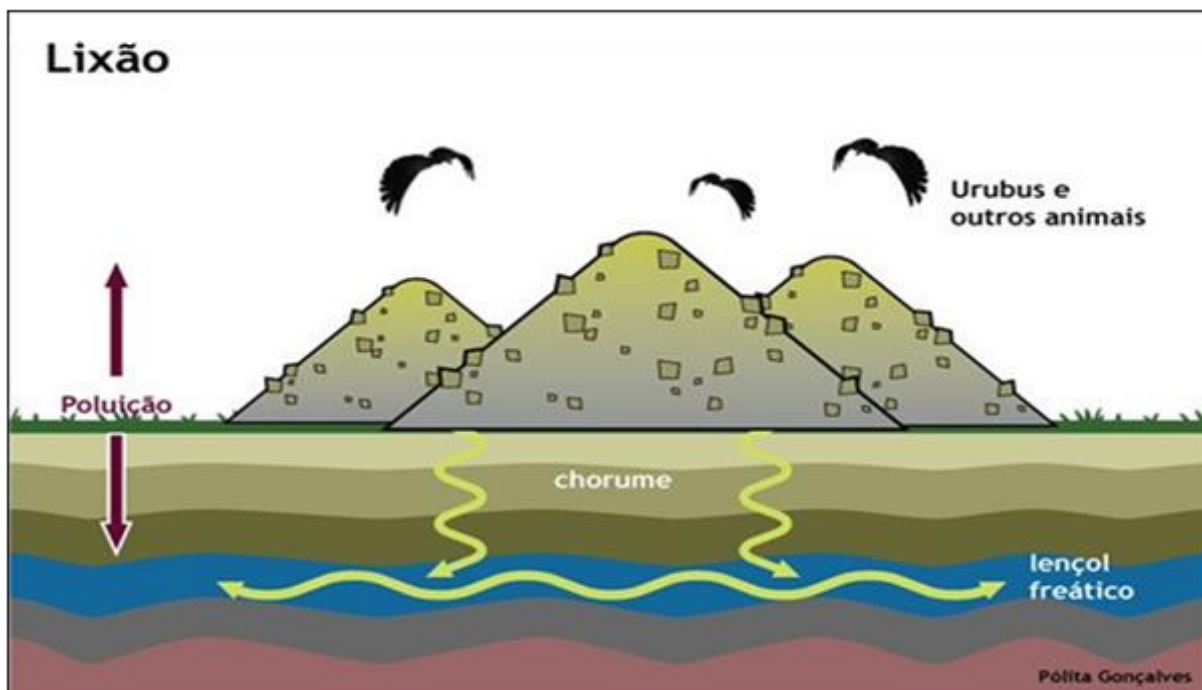
Essa exposição do lixo favorece a proliferação de insetos e roedores, os quais são vetores de inúmeras doenças ao homem como chagas, leishmaniose, malária, febre amarela, leptospirose, dentre outras (VITAL; INGOUVILLE; PINTO, 2014).

A disseminação dessas doenças é agravada pelo fato de que muitas vezes os lixões são utilizados como fonte de subsistência para muitas pessoas, que vão até esses locais em busca de alimentos e/ou matérias que possam ser reciclados e gerar uma renda.

Para resolver os problemas oriundo dos lixões a simples desativação desses locais não é suficiente, de acordo com Araújo (2015), Sisino e Moreira (1996) mesmo com o encerramento dos lixões, o poder público tem que continuar monitorando essas áreas, pois as consequências da sua existência perduram por muitos anos.

Segundo Nogueira (2015), após a inativação do lixão, é necessária uma estratégia de reparo do solo, para que não haja mais nenhum tipo de contaminação que cause algum risco ao meio ambiente e a saúde pública, considerando também a minimização da poluição visual, maus odores, entre outros.

Figura 1 – Lixão e seus impactos



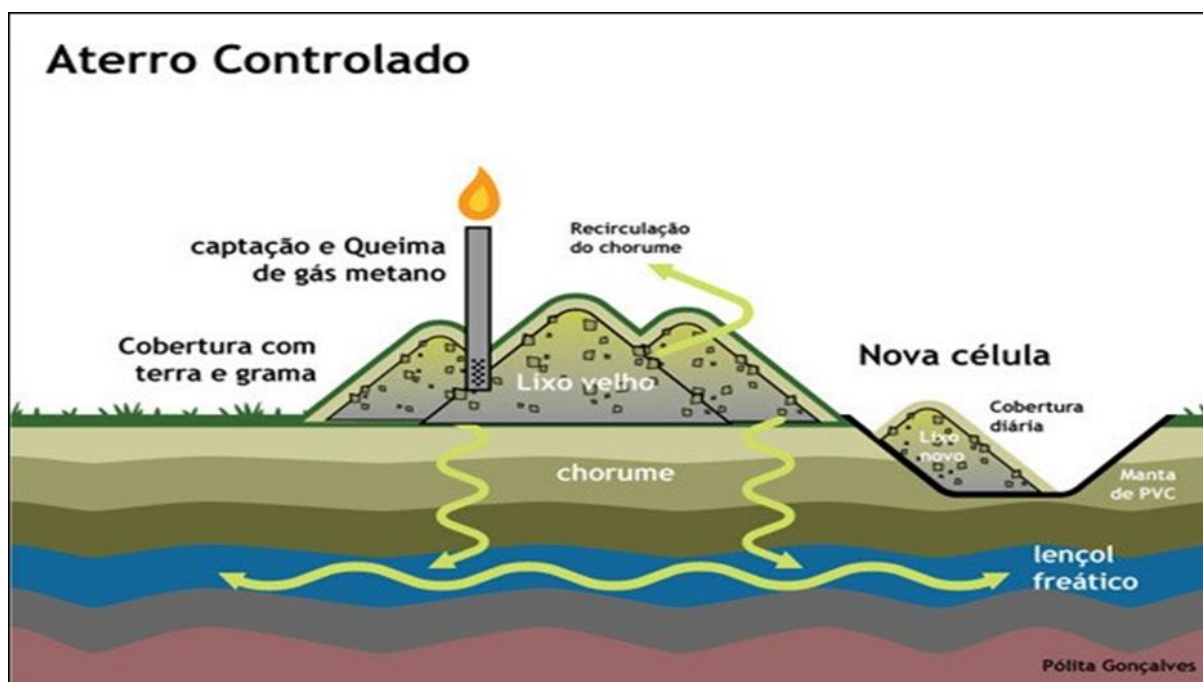
Fonte: Gonçalves (2013, p.2).

2. 5 Aterro Controlado

O aterro controlado (Figura 2) diferencia-se dos lixões apenas pelo fato do lixo não ficar exposto a céu aberto, sendo periodicamente coberto com terra, porém o solo não é impermeabilizado e tão pouco há sistemas de drenagem de líquido e/ou captação de gases, que são apenas queimados (Munõz, 2002), contaminando dessa forma a água, o solo e o ar. A cobertura do lixo dificulta assim o acesso de pessoas e animais a essas áreas, minimizando os impactos sociais e a disseminação de doenças.

De acordo com Freire (2009), não existe o aterro controlado, e sim lixão controlado, uma vez que há descarte indevido de resíduos e manejo inadequado. Conforme a Lei de 12.305/2010 o aterro controlado é proibido, porque a utilização do mesmo não é tão eficaz quanto ao aterro sanitário.

Figura 2 – Aterro Controlado



Fonte: Gonçalves (2013, p.2).

2.6 Aterro Sanitário

Segundo a ABNT-NBR 8419 (1992), a definição de aterro sanitário é:

Aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário (1992, p. 62).

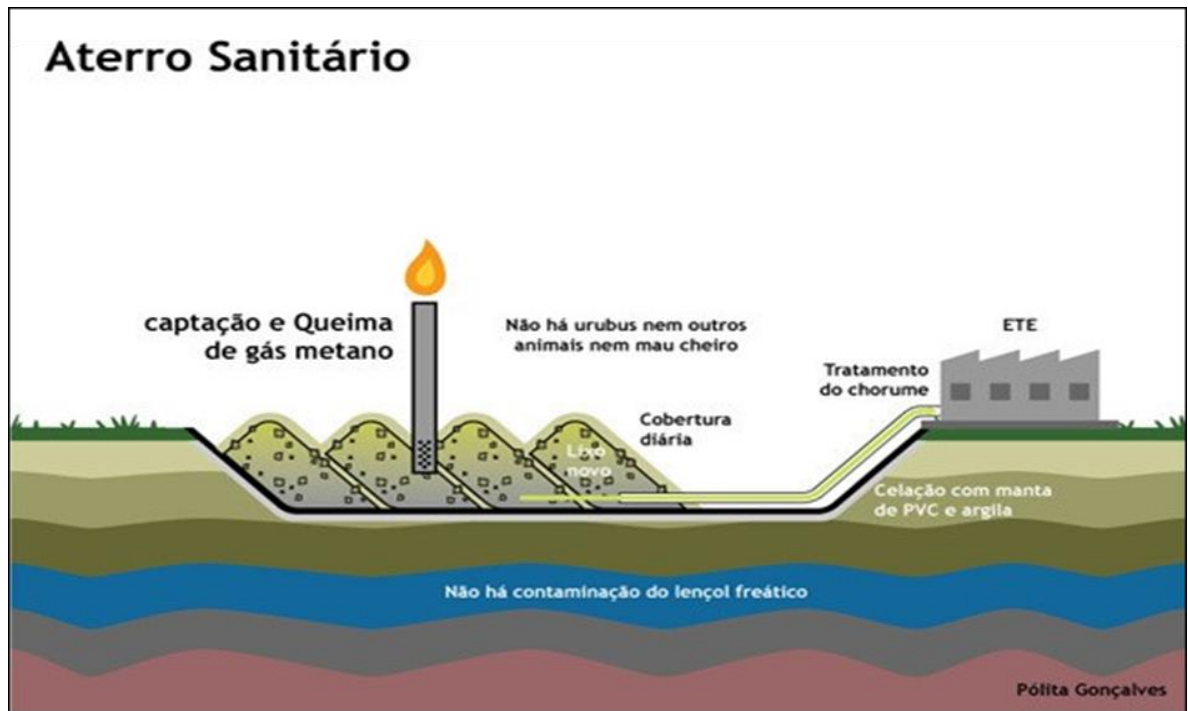
O aterro sanitário tem como objetivo o descarte de resíduos sólidos que são diariamente cobertos com uma camada de terra, devendo-se evitar o contato com o solo, o ar e a água, para dessa forma cumprir o seu papel de reduzir o perigo para a saúde e segurança (FIORILLO, 2011).

O aterro sanitário (Figura 3) é um local previamente preparado para receber os resíduos sólidos, para tanto ocorre a construção de valas no solo e subsolo, com posterior impermeabilização com aplicação de uma camada de argila, sobre ela é colocado um lençol de plástico e em cima dele uma nova camada de argila, onde são instalados drenos para fluir e retirar gases e líquidos gerados pela decomposição dos resíduos orgânicos. Após o descarte diário do lixo é colocada uma cobertura de terra, saibro ou entulho. O chorume é coletado e levado para cima da pilha de lixo, diminuindo a sua absorção pela terra ou recebe outro tipo de tratamento. Assim, com a devida impermeabilização do solo, o lençol freático não será contaminado pelo chorume (PORTELA; RIBEIRO, 2014). Os gases originados no aterro podem captados e transformados em biogás que é uma fonte de energia elétrica, mecânica ou térmica.

A técnica de aterro evita a proliferação de animais e, portanto da disseminação de doenças, assim como evita a contaminação do solo, do ar e dos lençóis freáticos, além do aspecto visual do local ser menos agressivo se comparada as toneladas de lixo amontoadas dos lixões (PORTELA; RIBEIRO, 2014).

Apesar dos benefícios apresentados pelo aterro, esse apresenta algumas limitações, como uma capacidade limitada para o descarte, o que necessita de uma busca constante por novas áreas, e essas são cada vez mais difíceis de serem encontradas, um alto custo de instalação e manutenção do aterro. Para Soares *et al.* (2017), em algumas prefeituras alegam falta de recursos financeiros para manutenção e gerenciamento dos aterros, e isso se deve as falhas na administração e negligência nas práticas de utilização dos aterros sanitários.

Figura 3 – Definição do Aterro Sanitário



Fonte: Gonçalves (2013, p.2).

No Brasil foi instituída a Política Nacional dos resíduos Sólidos, pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, Art. 9º da Lei 12.305/2010, tem como principal objetivo e segmento reduzir os resíduos por meio da reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, devendo esses serem descartados em aterros sanitários, desde que sejam observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Contudo, é necessário criar mecanismos para aumentar a vida útil dos aterros sanitários e a tecnologia hoje existente permite tratar os resíduos da maneira correta de acordo com a sua constituição e assim, dar uma destinação adequada para eles. Dentre essas formas podemos destacar a compostagem, incineração e reciclagem.

2.7 OUTRAS FORMAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

2.7.1 Compostagem

Os resíduos orgânicos, como restos de alimentos e folhas, podem ser aproveitados por meio da compostagem, que é um processo biológico aeróbio de degradação de matéria orgânica, por microrganismos em condições controladas de temperatura e umidade. O produto originado da compostagem é um fertilizante, que pode ser como fonte de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, zinco, dentre outros, propiciando os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas (RODRIGUES, 2014).

2.7.2 Incineração

A incineração é um método amplamente utilizado na destinação final dos resíduos sólidos em áreas urbanas, principalmente para o lixo hospitalar. É um processo de decomposição térmica que visa diminuir o peso e o volume dos resíduos. As principais vantagens são a diminuição dos custos de gerenciamento do lixo, e a prevenção do desenvolvimento de microrganismos e animais que são potenciais transmissores de doenças. Por outro lado, a incineração produz quantidades variadas de substâncias tóxicas, orgânicas ou inorgânicas, que são emitidas na atmosfera, oferecendo riscos à saúde humana. Muitos subprodutos originados da incineração são considerados com potencial carcinogênico, por isso esse é um método muito questionável (GOUVEIA; PRADO, 2010).

2.7.3 Reciclagem

O resíduo sólido pode passar por uma etapa de separação dos seus componentes que separados, transformados e recuperados, num processo denominado reciclagem. Podem ser utilizados como matéria prima na indústria ou outras aplicações, tendo um valor estabelecido pelo mercado de recicláveis (PNUD, 1998).

De acordo com Olher, Olher e Oliveira (2012), a cooperativa de reciclagem é uma forma produtiva de não sobrecarregar o aterro sanitário, além de contribuir com o meio ambiente auxilia também na parte social com as pessoas que colaboram em coletar esses resíduos possam ter uma renda e um trabalho digno.

Segundo Lomasso *et al.*, (2015), existem diferentes tipos de materiais para reciclagem e cada um deles podem ser reutilizados, temos como exemplos o papel, metal, plástico, vidro e resíduo orgânico de uma forma sustentável.

A reciclagem não é apenas uma forma de separar os resíduos, mas uma maneira de evitar o contato de materiais recicláveis com outro tipos de substâncias, que possam inviabilizar a sua reciclagem, como por exemplo, na oficina mecânica utilizam papelão e acabam contaminado o mesmo com óleo, portanto esse material deixa de ser reciclável e vai para o aterro sanitário.

Pode-se constatar que a reciclagem e a compostagem minimizam o envio de resíduos para os aterros sanitários (EQUIPE ONB, 2015), porém uma forma efetiva de minimizar os impactos ambientais e na saúde pública da produção de resíduos originários da atividade humana é reduzir o uso de materiais não recicláveis; substituir materiais descartáveis por materiais mais duráveis ou reutilizáveis; reduzir embalagens; aumentar a eficiência no uso de materiais, tais como: papel, vidro, plástico e metais; a criação de mercados locais ou regionais para os principais produtos, lixo, por exemplo, papel, vidro e metal (MOURA, 2011).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O tema abordado neste trabalho foi desenvolvimento por meio de pesquisas e leituras dos principais autores de livros, revistas científicas, repositórios, simpósio. Utilizou-se como base de dados Scielo, Google acadêmico consultando teses e dissertações de diferentes instituições. As palavras chaves utilizadas para busca foram: lixões, classificação dos lixos, resíduo orgânico, resíduos sólidos, aterro controlado e aterro sanitário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos oriundos das atividades humanas possuem diferentes classificações de acordo com sua composição química, que lhe permitem uma destinação final adequada. No entanto, o que se observa é que a maioria vai para os lixões sem tratamento específico.

Os lixões ainda prevalecem no Brasil ocasionando danos ao meio ambiente contaminando solo, água e ar, além de afetar a saúde pública em decorrência da proliferação de animais e insetos que disseminam doenças.

Uma alternativa que causa menor impacto é o aterro sanitário que devido a sua constituição, evita a propagação de vetores de doenças e ainda possibilita a utilização do chorume como biocombustível.

Porém para evitar a sobrecarga dos aterros, é necessário a conscientização por parte da população que de acordo com o tipo de resíduo gerado ele pode ser reciclado, incinerado ou se tornar compostagem, assim também estaria minimizando a retirada dos recursos naturais da natureza. Além disso, a reciclagem atualmente é uma importante fonte de renda para diversas famílias no Brasil.

Por tanto é preciso investimento para extinguir os lixões, trabalhar com educação ambiental, incentivar a logística reversa nas empresas, e conscientizar a população que é possível mitigar os resíduos até chegarem ao aterro sanitário fazendo o uso consciente.

REFERÊNCIAS

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

_____. **NBR 8419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ARAÚJO, T. B. Avaliação de impactos ambientais em um lixão inativo no município de Itaporanga– PB. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

BRAGA, B., HESPANHOL, I. CONEJO, J.G.L., **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 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. Brasília: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: 10 ago 2021.

CETESB. **BIOGAS**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/biogas>. Acesso em 20 ago 2021.

EQUIPE ONB. Lixões ainda fazem parte da realidade do Brasil – Região Sul. 2015. Disponível em: <https://organicsnewsbrasil.com.br/meio-ambiente/especial-lixoes/lixoes-ainda-fazem-parte-da-realidade-do-brasil>. Acesso em: 02 set 2021.

FACHIN, S. J. S. **Ensaio geoeletricos 2D no antigo lixão de Ribeirão Preto – SP: avaliação de parâmetros de aquisição e monitoramento ambiental do problema**. 2007. Dissertação

(Mestrado). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG. Universidade de São Paulo – USP. 2007.

FERNANDES, D. A. **A importância da Implantação do Aterro Sanitário na Cidade de Raí de Minas-MG**. 2019. Monografia (Graduação em Geografia). Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia – UFU. 2019.

FREIRE, G. J. M. Análise de municípios mineiros quanto à situação de seus lixões. 2009. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

GOOSEY, M. End-of-life electronics legislation: an industry perspective. **Circuit World, Bingley**, v. 30, n. 2, p. 41 45, 2004.

GOUVEIA, N.; PRADO, R.R. Análise espacial dos riscos à saúde associados à incineração de resíduos sólidos: avaliação preliminar. **Revista Brasileira Epidemiologia**, v. 13, n.1, p. 3-10, 2010.

IBAM - Manual gerenciamento integrado de resíduos sólido. Rio de janeiro: IBAM, 2001. 197p.

IPI – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 1 ed. São Paulo: IPT, 1995.

JIN, J.; GUBBI, J.; MARUSIC, S.; PALANISWAMI, M. An information framework for creating a smart city through Internet of things. **IEEE InternetThings Journal**, v.2, p. 112–121, 2014.

LAVOR, A. A. A.; SILVA, A. C. A.; Ribeiro, M. E. O.; Turatti, L. Conflitos causados pelos lixões: uma análise comparativa da situação do Brasil com o Município de Iguatu-CE. **Id on Line Revista de Psicologia**, v. 11, n. 37, p. 246-258, 2017.

LOMASSO, A. L.; SANTOS, B. R.; ANJOS, F. A. S.; ANDRADE, J. C.; SILVA, L. A.; SANTOS, Q. R.; CARVALHO, A. C. M. Benefícios e desafios na implementação de um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**, v. 3, n. 2, 2015.

MOTA, J. C.; ALMEIDA, M. M.; ALENCAR, V. C.; CURI, W. F. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual, 2009, São Paulo. In: Congresso De Meio Ambiente Subterrâneo, São Paulo. Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>. Acesso em 28 set 2021.

MOURA, L. A. A. Qualidade e gestão ambiental. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

MUNÔZ, S. I. **Impactos ambientais na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto, SP**: Avaliação dos níveis de metais pesados., 2002. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, V. F.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B.

Development and challenges in Brazilian municipal solid waste management. **Revista Ambiente & Água**, v. 10, n. 4, p. 889–902, 2015.

NOGUEIRA, I. A. **Recuperação de lixões: proposta de metodologia de apoio à tomada de decisão**. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

OLHER, M. L. D. R.; OLHER, B. S.; OLIVEIRA, A. R. Aterro sanitário controlado e catadores de materiais recicláveis: uma relação de sustentabilidade no gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Campo Belo-MG. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9., Rio de Janeiro, 2012. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

PNUD. Educação Ambiental na Escola e na Comunidade. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.

PORTELLA, M.O.; RIBEIRO, J.C.J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v.4, n.1, 2014. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3687>. Acesso em: 01 out 2021.

RODRIGUES, A.; CAMARGO, M.; RODRIGUES, P. **Manual Didático de sobre Compostagem**. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2014. 28p.

SANTOS, T.; ROVARIS, N. R. S. Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva, 2017, São Paulo. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996.

SOARES, F. R.; MIYAMARU, E. S.; MARTINS, G. Desempenho ambiental da destinação e do tratamento de resíduos sólidos urbanos com reaproveitamento energético por meio da avaliação do ciclo de vida na Central de Tratamento de Resíduos - Caieiras. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 993-1003, 2017.

TANSKANEN, P. Management and recycling of electronic waste. **Acta Materialia**, Tarrytown, v. 61, p. 1001 -1011, 2013.

VITAL, M. H. F.; INGOUVILLE, M.; PINTO, M. A. C. Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019. **BNDES Setorial**, p. 43-92, 2014.

WIDMER, R. et al. Global perspectives on e-waste. **Environmental Impact Assessment Review**, New York, v. 25, p. 436 458, 2005.

APÊNDICE A – TERMO DE ORIGINALIDADE

TERMO DE ORIGINALIDADE

Eu, Aline Aparecida Américo de Moura, RG [REDACTED], CPF [REDACTED], aluna regularmente matriculada no **Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental**, da Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), declaro que meu trabalho de graduação intitulado A Importância da Substituição de Lixões por Aterros Sanitários é **ORIGINAL**.

Declaro que recebi orientação sobre as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que tenho conhecimento sobre as Normas do Trabalho de Graduação da Fatec-JB e que fui orientado sobre a questão do plágio.

Portanto, estou ciente das consequências legais cabíveis em caso de detectado PLÁGIO (Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais, publicada no D.O.U. de 20 de fevereiro de 1998, Seção I, pág. 3) e assumo integralmente quaisquer tipos de consequências, em quaisquer âmbitos, oriundas de meu Trabalho de Graduação, objeto desse termo de originalidade.

Jaboticabal/SP, 17, Novembro de 2021.



Aline Aparecida Américo de Moura

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fatec-JB, gestores, professores e funcionários que contribuíram de alguma maneira para a realização desse trabalho.

À professora Dra. Viviane Formice Vianna pelas orientações, o seu empenho foi essencial para minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso e aos meus animais de estimação que neles sustentei minha força de vontade para terminar essa etapa da minha vida.