

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DO ATERRO SANITÁRIO DE CAMPINA GRANDE-PB

Jéssica Araújo Leite Martildes¹
Andréia Freitas Silva²
Gabriely Dias Dantas³
Yago Rocha de Souza⁴
William de Paiva⁵

RESUMO

A degradação física, química e biológica da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos gera um subproduto altamente poluidor, denominado lixiviado. Várias técnicas de tratamento aplicadas a esse efluente vêm sendo investigadas a fim de adequá-lo ao lançamento no corpo receptor sem causar prejuízos ao meio ambiente. Objetivou-se neste trabalho efetuar uma avaliação sobre o tipo de tratamento utilizado no aterro sanitário de Campina Grande-PB. O estudo foi realizado em quatro etapas, onde a primeira constou de uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de abranger os conceitos sobre o tema, na segunda etapa foi feita uma visita de campo com o objetivo de conhecer a área bem como os elementos que compõem o meio. Na terceira etapa foi feito um questionário de forma informal ao supervisor do aterro sanitário a respeito da técnica de tratamento utilizado. Na quarta e última etapa foi proposto melhorias para otimização desse processo. Foi observado que o tipo de técnica utilizado é o método de recirculação por pulverização. O método de recirculação do lixiviado no aterro sanitário contribui para aceleração do processo de degradação da matéria orgânica e no tratamento do lixiviado sendo importante devido ao seu alto potencial poluidor.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Recirculação, Pulverização.

INTRODUÇÃO

A terra é utilizada por humanos e animais como recurso de apoio a vida e local para disposição de resíduos desde as sociedades primitivas. Nos dias de hoje um grande problema para a sociedade é o descarte de resíduos, devido ao aumento populacional e mudanças nos hábitos de vida da humanidade. Há uma superação da capacidade do meio em assimilar os rejeitos descartados e as mudanças no perfil da população que está cada dia mais consumista. (TCHOBANOGLIOUS, et. al., 1993).

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, jessmartildes@gmail.com;

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, andreiafreitassilva@gmail.com;

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, gabrielydias4@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, yagorochads@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor em Geotecnia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, wpaiva461@gmail.com;

Segundo a ABNT (1987), os resíduos sólidos são conhecidos como aqueles resíduos nos estados sólido e semi sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Nesta definição também ficam incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis.

É necessário conhecer as características dos resíduos sólidos para que haja a criação de alternativas sustentáveis e viáveis economicamente. Da mesma forma é importante saber o comportamento da população local, uma vez que, torna-se difícil alcançar ações de sucesso na questão da melhoria do saneamento básico ambiental sem a contribuição da sociedade.

O aterro sanitário é um tipo de técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo que deve ser projetado para não causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Nos aterros sanitários ocorrem processos capazes de bioestabilizar a matéria orgânica produzindo poluentes líquidos e gasosos, desta forma, são necessárias intervenções técnicas para contenção dos mesmos.

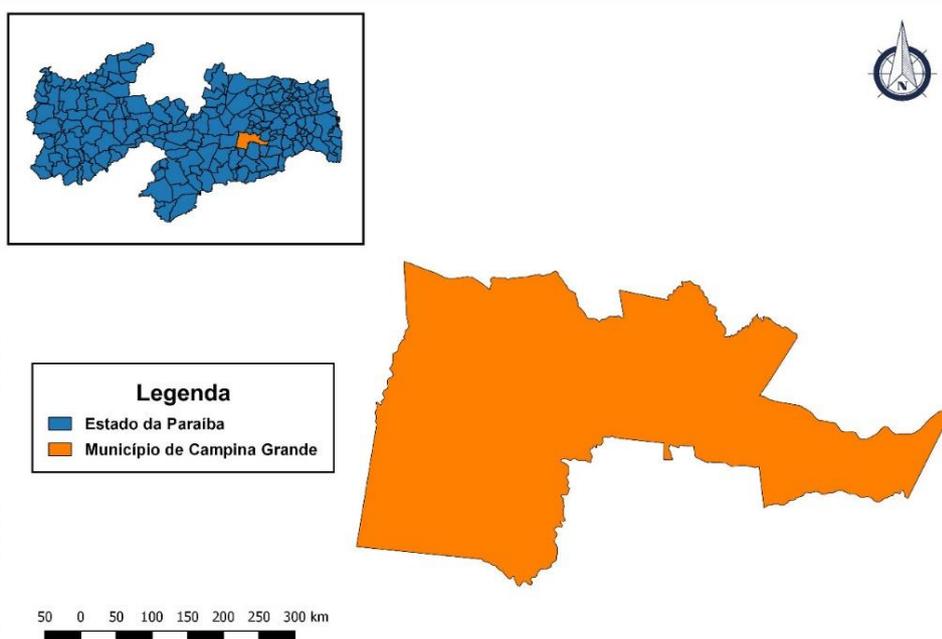
O lixiviado mais popularmente conhecido como chorume, é um líquido originado a partir dos processos naturais de decomposição juntamente com as águas pluviais. Esse efluente pode causar grandes danos ao meio ambiente, quando não tratado de forma apropriada. Entre as diferentes técnicas existem o tratamento biológico que é realizado em lagoas anaeróbias, aeróbias e de estabilização, o tratamento por oxidação que é a queima e a evaporação do chorume, e por fim o tratamento químico onde ocorre adição de substâncias químicas ao chorume.

Portanto, torna-se imprescindível a avaliação do tipo de técnica utilizada para tratamento do lixiviado proveniente do aterro sanitário de Campina Grande - PB, visto a grande carga poluente quando lançado diretamente na natureza.

METODOLOGIA

O aterro sanitário, objeto desse estudo, está localizado na Fazenda Logradouro zona rural do distrito de Catolé de Boa Vista em Campina Grande, Paraíba. Na Figura 1 está apresentado a localização do município de Campina Grande em relação ao estado da Paraíba.

Figura 1 – Localização do município de Campina Grande-PB.



Fonte: Adaptado do IBGE (2019).

O aterro contém 64 hectares de área territorial e está situado no km 10 da rodovia PB 138. O aterro, exposto na Figura 2, teve sua operação iniciada no mês de julho do ano de 2015 e o mesmo têm uma vida útil de 25 anos, atualmente recebendo resíduos Classes IIA e IIB segundo classificação da NBR 10.004 (ABNT, 2004), estes advindos da cidade de Campina Grande e 14 municípios vizinhos.

Figura 2 - Aterro Sanitário Catolé de Boa Vista.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Este estudo foi feito em 4 etapas, onde a primeira constou em pesquisa bibliográfica a fim de aprofundar alguns conceitos que serviram como base para as etapas seguintes. Na segunda etapa foi feita uma visita de campo com o objetivo de conhecer a área bem como os elementos que compõem o meio, ou seja, foi feito um diagnóstico ambiental para analisar a fase de operação do aterro sanitário. Na terceira etapa foi feito um questionário de forma informal ao supervisor do aterro sanitário a respeito da técnica de tratamento utilizado. Na quarta e última etapa foi proposto melhorias para otimização desse processo.

DESENVOLVIMENTO

- Resíduos Sólidos

É definido como Resíduo Sólido todo material sólido ou semi sólido indesejável ou que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta em qualquer recipiente destinado a este ato (MONTEIRO et al., 2001).

Entre os diferentes tipos de resíduos, os resíduos sólidos urbanos merecem destaque devido serem maior parte dentre todos os resíduos gerados e por causa das consequências geradas se mal gerenciados. O conhecimento das fontes e dos tipos de resíduos sólidos, através de

dados da sua composição e da sua taxa de geração, é o instrumento básico para o gerenciamento dos mesmos (KGATHI e BOLAANE, 2001).

Conforme a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resíduo sólido urbano é definido como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi sólido, 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 (BRASIL, 2010).

Segundo BARROS (1998) há possibilidade do uso de diversos critérios para a classificação dos resíduos, como a origem (domiciliar, comercial ou público), a tratabilidade (biodegradável, descartável ou reciclável), o grau de biodegradabilidade (facilmente, dificilmente ou não biodegradável) e a reatividade (inerte, orgânico ou reativo). E acrescenta que a dificuldade em se classificar os constituintes do lixo também se deve à sua composição extremamente heterogênea, que varia de acordo com as condições socioeconômicas, climáticas e sazonais de cada região.

No Brasil, a classificação dos resíduos sólidos é apresentada através da NBR 10004 (ABNT, 2004) no qual os resíduos são classificados em duas classes: Resíduos de classe I - Perigosos, Resíduos classe II - não perigosos, esta última ainda se subdivide em Resíduos Classe II A – Não Inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

- ✓ Resíduo Classe I – Aqueles que apresentam periculosidade. Suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. São aqueles que apresentam risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou riscos ao meio-ambiente, quando gerenciados de forma inadequada;
- ✓ Resíduo Classe II – Resíduos não perigosos, subdivididos em:
 - o Resíduo Classe IIA – Os não inertes, ou seja, 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.

o Resíduo Classe IIB – Inertes, ou seja, 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 deionizada, 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.

Os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU's (NBR. 10.004 da ABNT), popularmente conhecidos como lixos urbanos, são os resíduos resultantes da atividade doméstica e comercial da população. Sua composição é diversificada e varia de acordo com o tipo da população, dependem da situação e socioeconômica, condições e hábitos de vida de cada um. Podem ser classificados como matéria orgânica (restos de alimentos), papel e papelão (jornais, revistas, caixas e embalagens), plásticos (garrafas, garrafões, frascos, embalagens), vidro (garrafas, frascos, copos), metais (latas) e outros (roupas, óleos de motor, resíduos de eletrodomésticos).

- Aterro Sanitário

Os resíduos sólidos urbanos são gerados continuamente e sua disposição de forma adequada torna-se necessária. Historicamente, os aterros têm sido o método mais aceito de disposição de resíduos sólidos, em termos econômicos e ambientais. (TCHOBANOGLIOUS, THEISEN e VIGIL, 1993).

De acordo com a ABNT (1987), aterro sanitário é “uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los 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.”

Segundo Jardim (2000), a estabilização do resíduo orgânico através de processos anaeróbios é lenta e pode acarretar o aumento do potencial de produção de chorume e elevação dos níveis de gás metano produzido, desta forma, são necessárias intervenções técnicas para contenção dos mesmos.

- Lixiviado

O lixiviado mais conhecido como chorume, é um líquido originado a partir da água contida na matéria orgânica dos resíduos junto com a água da chuva. De acordo com a norma brasileira NBR 8849/1985 (ABNT, 1985) determina o lixiviado como sendo o líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos de cor escura, mau cheiro e elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

A decomposição e as características dos resíduos é o que claramente influencia na constituição do lixiviado. Esse efluente pode causar grandes danos ao meio ambiente, quando não tratado de forma apropriada. No aterro sanitário existe um sistema de coleta do chorume, onde o resíduo líquido é conduzido para outro local, como lagoas e tanques de armazenamento, esse efluente passar por um tratamento com a finalidade de anular sua carga poluente e odor, só depois desse processo ele é lançado na natureza.

Devido aos diferentes elementos que formam o lixiviado, há uma dificuldade na escolha de um tratamento eficaz, sendo necessário sempre estudar as propriedades do chorume gerado pelo lixo. Os tratamentos mais comuns são o biológico, oxidação ou químico. A maior parte dos aterros no Brasil utilização o tratamento biológico.

Para o tratamento do lixiviado, são utilizados os mesmos critérios do esgoto doméstico, sabe-se que o lixiviado possui propriedades diferentes do esgoto doméstico. Isso é um dos motivos para o sistema de tratamento do chorume não ter tanta eficiência. Em 1970 e 1980, a geração de novos reatores e a melhor compreensão dos processos biológicos permitiram um aumento no tempo de retenção celular independentemente do aumento do TRH (ALPHERNAAR, 1994; METCALF et EDDIE, 2001), e assim a digestão anaeróbica passou a ser uma alternativa para os processos aeróbicos já existentes.

- Recirculação

A ação de recircular o chorume contido no aterro se constitui numa oportunidade de auxiliar no controle de umidade do sistema. Um aterro, assim colocado, tratando a fração orgânica dos resíduos sólidos municipais, é essencialmente mais simples que um digestor anaeróbico, fazendo com que a tonelada de resíduo tratado tenha um custo mais baixo (LAY et al., 1998). Comparado com o aterro sanitário convencional, essa modalidade de aterro promove mais rapidamente a atenuação dos resíduos, a recuperação e utilização de gases e a redução de impactos ambientais. (TEIXEIRA, 1993).

Vários estudos classificaram o resultado da recirculação do lixiviado, em reatores fechados quanto em aterros sanitários. Pohland e Kim (1999) concluíram que a recirculação promove melhor contato entre substratos insolúveis, nutrientes e microrganismos, ao mesmo tempo tratando o lixiviado e acelerando a degradação anaeróbica dos resíduos, logo o processo é muito vantajoso para a estabilização anaeróbia de resíduos sólidos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No projeto do aterro sanitário analisado estava previsto o uso de uma lagoa de evaporação, entretanto no momento sua funcionalidade é de lagoa de acumulação. A quantidade de lixiviado que é direcionado para essa lagoa é tão grande que o sistema não consegue evaporar com rapidez necessária. As lagoas de estabilização estão apresentadas na Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Lagoas de Estabilização do Aterro Sanitário de Campina Grande-PB



Fonte: Acervo Pessoal (2019).

Para evitar que a lagoa transborde é realizado atualmente, o processo de recirculação por meio de pulverização. Foi observado que são utilizados em média, oito caminhões pipas

por dia com capacidade de 10.000L cada um, ou seja, o volume de lixiviado pulverizado é de 80.000L/dia. Esse tipo de técnica, no ponto de vista estrutural, apresenta desvantagem devido proporcionar a instabilidade dos taludes, causado pelo acúmulo de líquidos no interior da massa de resíduos, além de provocar contato direto com os trabalhadores podendo acarretar riscos à saúde. Por outro lado, essa técnica aumenta a taxa de biodegradação, acelerando a redução da massa e do volume dos resíduos do aterro, aumenta também a taxa de produção de biogás e possui um menor custo. O processo pode ser otimizado através do monitoramento do volume de resíduos e dos níveis de líquidos, controle da vazão do lixiviado, adição de um corretor de pH nos lixiviados que serão recirculados, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de suas vantagens essa técnica não substitui totalmente o tratamento comum, apesar de suas vantagens é necessário que as propriedades do aterro sejam estudadas, para assim determinar qual tratamento será mais adequado para o local de acordo com suas características como relevo e clima.

Independentemente de possuir característica de aterro seco, ao utilizar o método da recirculação há uma introdução de força de percolação através da entrada do lixiviado, provocando um acúmulo de líquidos no interior da massa de resíduos, que tende a arrastar as partículas presentes no solo e aumentar a umidade do meio, desta forma pode alterar a estabilidade dos taludes.

A técnica permite a manutenção da umidade, do pH em faixas alcalinas e da temperatura favorecendo desta forma a atividade biológica, reduzindo as concentrações de poluentes e aumentando a mineralização dos resíduos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Resíduos Sólidos – Classificação. – NBR – 10004. 63p. São Paulo. 1987.

BARALDI, R.C.O. **Efeitos da recirculação de lixiviado na biodegradação de resíduos sólidos em uma célula do aterro da Muribeca/PE.** Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

BARROS, R.T.V. **Resíduos Sólidos**. Apostila da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 1998.

Blog Tera. **Chorume de aterro sanitário: Por que o tratamento deve ser uma prioridade?** Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/chorume-de-aterro-sanitario-por-que-o-tratamento-deve-ser-uma-prioridade>>. Acesso em: 28 de abril de 2019.

FARIA, L. **Gestão de lixiviados**.2016. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/13348191-Gestao-de-lixiviados-afonso-lobato-faria.html>>. Acesso em: 9 de maio. 2019.

IBGE (2011). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 18 jun. 2019.

JARDIM, Nilza Silva et al. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, IPT-CEMPRE, 2ª edição. 2000.

KGATHI, D.L.; BOLAANE, B. **Instruments for sustainable solid waste management in Botswana**. Waste management & research : journal of the International Solid Wastes Association;19(4):342-53, Aug.2001.

LAY, J. J, LI, Y. Y, NOIKE, T. **Dynamics of Methanogenic Activities in a Landfill Bioreactor Treating the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes**. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION ON WATER QUALITY, 19. 1998. Vancouver, Can. Proceedings. Water Science and Technology, v.38, n.2 pt.2, p.177-184, 1998.

MONTEIRO, José H. P. et al. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro. IBAM, 2001.

POHLAND, F. G & J. C (1999). **In situ anaerobic treatment of leachate in landfill bioreactors**. Water Science and Technology 40 (8) 203-210.

Redação Pensamento Verde. **Como funciona o tratamento do chorume**.2013. Disponível em:<<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/como-funciona-o-processo-de-tratamento-de-chorume/>>. Acesso em: 29 de abril. 2019.

TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., VIGIL S.A. **Integrated Solid Waste Management – Engineering Principles and Management Issues**. McGraw-Hill International Editions, 978p., 1993.