



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## AVALIAÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO LOCALIZADO NO NORTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS POR MEIO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IQR)

**Autores:** LUCAS VICTOR PEREIRA DE FREITAS, LUCAS DAVID RODRIGUES DOS SANTOS, JOÃO PAULO FERNANDES TIAGO, SILVIA STHEFANY MOREIRA ROSA, MÔNICA DURÃES BRAGA

### Introdução

O crescimento populacional contínuo, principalmente nas últimas décadas, o aumento no consumo, bem como desenvolvimento, têm como consequência uma maior geração de resíduos sólidos. Desta forma, os resíduos sólidos devem ser submetidos aos processos de tratamento e disposição de forma adequada, a fim de garantir a mitigação dos impactos ambientais provocados. Sendo assim, a gestão dos resíduos sólidos é de elementar importância, tendo em vista os aspectos de saúde pública que estão relacionados com o saneamento.

Segundo dados divulgados pela Abrelpe (2013), no Brasil, aproximadamente 41,7% dos municípios ainda dispõe seus resíduos sólidos sem qualquer controle. Uma prática que gera impactos como: contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, criação de focos de organismos patogênicos e vetores de transmissão de doenças (SCHALCH, 2002).

Desta forma, faz-se necessário que ocorra a eficiente gestão dos resíduos sólidos. Um método eficiente para a correta disposição e tratamento dos resíduos sólidos urbanos é o aterro sanitário, uma vez que utiliza princípios de engenharia para evitar a contaminação do solo e lençóis freáticos, por meio da impermeabilização do solo, possui sistemas de coleta dos gases gerados, águas pluviais e lixiviado. Segundo a NBR 8.419, o aterro sanitário caracteriza-se por uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem gerar danos à saúde pública e à sua segurança, reduzindo os impactos ambientais.

A contribuição ambiental de um aterro sanitário depende das condições de operação desse tipo de empreendimento. A utilização de uma ferramenta que avalia o índice de qualidade dessas áreas torna possível obter um diagnóstico do aterro. Nessa perspectiva, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar o índice de qualidade do aterro sanitário localizado no norte do estado de Minas Gerais.

### Material e métodos

#### A. Caracterização da área de estudo

O aterro sanitário em estudo localiza-se no norte do estado de Minas Gerais, próximo ao município de Montes Claros. O sistema de disposição final de resíduos sólidos está em operação por um período de dois anos e seis meses. Recebe aproximadamente um total de 6500 toneladas/mês de resíduos domiciliares (Classe IIA, conforme a descrição da NBR 10004 (ABNT, 2004)). O empreendimento possui uma vida útil de 35 anos.

#### B. Índice de qualidade de aterro de resíduos – IQR



# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

O IQR trata-se de um índice que foi desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), consistindo de um formulário padronizado composto por 34 itens com informações sobre as principais características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação, além da estrutura de apoio, frente de trabalho, talude e bermas, superfície superior, estrutura de proteção ambiental, característica da área e outras informações. Cada um desses itens contém subitens, que recebem uma avaliação com peso, obtendo-se para cada subitem pontos (ALBERTIN et al, 2010).

Portanto, em cada etapa apresenta-se um subtotal, sendo que a soma dos três subtotais atinge no máximo 100 pontos. E para determinar as condições do local e classificá-los em termos adequados ou inadequados, utiliza-se a seguinte equação: somatória dos 3 subtotais divididos por 10. Dessa forma, se o resultado estiver entre 0,0 a 7,00, a avaliação é considerada como inadequada, ao passo que, se o resultado for entre 7,1 a 10,00, as condições são adequadas, conforme entendimento adotado pela CETESB.

As informações para o cálculo do IQR foram coletadas por meio de visitas técnicas, realizadas entre os meses de abril a maio, ao aterro sanitário em estudo, utilizando-se da metodologia adotada pela CETESB, que consiste na aplicação do questionário padronizado desenvolvido “check list”.

## Resultados e discussão

Como resultado da vistoria realizada na área de disposição final de resíduos sólidos, localizado no norte de Minas Gerais, foi constatado que a análise do índice de qualidade de aterro sanitário, representado na figura 1, obteve o resultado de IQR=10,0 indicando assim, condições adequadas na operação do aterro sanitário.

Verificou-se que o aterro sanitário encontra-se totalmente cercado e com condições de isolamento físico adequado. De acordo com a NBR 13.896/1997, a função do isolamento físico é impedir o acesso de pessoas e de animais no interior do aterro. A entrada no empreendimento é restrita a pessoas autorizadas, possuindo portaria e vigilância para controle dos visitantes, sendo assim, não há a presença de catadores na área de disposição dos resíduos.

Possui também vegetação ao redor de toda a área, constituindo um isolamento visual. Segundo a NBR 13.986/1997, a presença de vegetação é recomendada, sobretudo para minimizar o transporte de odores pela ação do vento e de aspectos visuais em relação à vizinhança. No local, há também balança para pesagem dos caminhões com os resíduos que serão dispostos no aterro. O acesso à área de descargas encontra-se adequado.

A área do empreendimento se encontra a uma distância superior a 500 metros de núcleos populacionais e a uma distância superior a 200 metros de corpos d'água, conforme determinado pela NBR 8419/1984 da ABNT. Os resíduos dispostos no aterro sanitários são compactados e possuem recobrimento com terra, disponível na área do empreendimento.

O empreendimento cumpre as especificações das normas técnicas, uma vez que possui a impermeabilização do solo. Segundo os técnicos responsáveis, o aterro sanitário possui a base regularizada, com a aplicação de geocomposto bentonítico (Com coeficiente de permeabilidade de 10-11 cm/s), em seguida há a manta de polietileno de alta densidade (PEAD) de 2 mm. Com a finalidade de proteger a manta PEAD, há a aplicação de geotêxtil, para em seguida receber a camada de solo.

A drenagem de chorume é realizada a cada 5 metros de resíduos sólidos, por meio de estrutura de tubulação protegida com pedras matacão. O chorume coletado é encaminhado para uma lagoa primária impermeabilizada que serve como estação elevatória. Posteriormente, o chorume gerado é bombeado para uma lagoa de captação com capacidade para receber 3600 m<sup>3</sup> deste efluente. O tratamento do chorume é efetuado por empresa terceirizada em períodos distintos.

O aterro sanitário possui drenagem dos gases gerados, por meio de estruturas de manilhas de 60 mm em formato de espinha de peixe. As manilhas são rodeadas de tela e no espaço entre as mesmas há o preenchimento com pedras. A fim de proteger as manilhas, é utilizado o composto geotêxtil. Pelo fato do aterro sanitário estar operando por apenas 2 anos e seis meses, ainda não há a geração de gás metano, segundo os responsáveis técnicos.

Um aterro deve ser construído e operado de forma a garantir, sobretudo a qualidade das águas subterrâneas e os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente (NBR 13.896/1997). Sendo assim, o empreendimento cumpre as especificações das normas técnicas, possuindo como condicionantes as análises de águas subterrâneas. Dessa forma, o aterro sanitário possui 4 poços de monitoramento a montante do empreendimento e 4 poços de monitoramento a jusante do mesmo. As análises de qualidade da água foram realizadas antes da instalação do aterro sanitário, e são realizadas de forma trimestral desde o início de implantação e operação do sistema de disposição de resíduos sólidos.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## Conclusões

Por meio da aplicação do índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR) da CETESB (2013) foi possível avaliar a atual situação em que se encontra o aterro sanitário. Destaca-se que parte dos dados utilizados para esse trabalho foram obtidas através de informações repassadas pelos responsáveis técnicos do empreendimento, o que implica que algumas informações possuem subjetividade ou falta de critérios técnicos assim podendo interferir no resultado final do IQR.

Nenhuma análise a projetos específicos puderam ser realizadas devido à burocracia ou a não disponibilidade dos dados, como por exemplo, laudos de monitoramento de águas superficiais, subterrâneas e etc.

Os resultados do presente estudo indicaram a viabilidade da aplicação do IQR. A obtenção de um alto índice de IQR (10,0) no aterro sanitário indicou que a disposição dos resíduos está sendo realizada em condições adequadas, reduzindo assim os diversos impactos ambientais adversos que a disposição inadequada de resíduos sólidos pode provocar.

## Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004: **Resíduos sólidos: classificação**. 2.ed. São Paulo, 2004
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13.896: **Fixa condições mínimas exigíveis para projetos, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos não perigosos**. São Paulo: ABNT; 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8.419: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. 1.ed. Rio de Janeiro, 1992
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares**: Relatório de 2013. Coordenação ASSUMPÇÃO, Maria H. P. L. São Paulo: CETESB, 2014. 118p.
- SCHALCH, V, *et al*. **Apostila Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; São Carlos, 2002.
- ALBERTIN, R. M. *et al*. Avaliação e Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Cianorte, Estado do Paraná, Brasil. In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, 4. 2010, Portugal.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X



Figura 1: Vista panorâmica do aterro sanitário

Fonte: Próprio autor.