

DISPOSIÇÃO FINAL E O USO DE GEOSINTÉTICOS EM SISTEMA DE ATERRO SANITÁRIO EM PARINTINS-AM

MILENA MOITINHO SARRAF¹, VALDETE SANTOS DE ARAÚJO² e CARLA SOUZA CALHEIROS³

¹Graduanda em Engenharia Civil, Bolsista PAIC/FAPEAM, UEA, Parintins-AM, mms.ecv19@uea.edu.br;

²Dra. em Engenharia de Transportes, Pesquisadora PAIC/FAPEAM, Prof^ª. Adj. EST, UEA, Manaus-AM, vsaraujo@uea.edu.br;

³Dra. Em Engenharia de Transportes, Pesquisadora PAIC/FAPEAM, Profa. Adj. EST, UEA, Manaus-AM, ccalheiros@uea.edu.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho visou diagnosticar o método de disposição final de resíduos sólidos e investigar o possível uso de geossintéticos em um sistema de aterro sanitário no município de Parintins, de modo a otimizar a construção deste tipo de estrutura no município. Utilizou-se pesquisa de campo para observação e registros fotográficos do local onde são dispostos os resíduos e o levantamento bibliográfico e documental para os locais apontados para construção de um aterro sanitário em Parintins. Os resultados apontam que, em Parintins, o método de disposição de resíduos é o aterro controlado, porém apresenta algumas inconformidades quanto a gestão de resíduos e localização do aterro, e ainda, considerando as áreas para implementação do aterro sanitário em Parintins apontadas pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a avaliação técnica e sondagens realizadas no local garantem que o uso de geossintético para impermeabilização de base não é necessário, atendendo aos critérios da ABNT (1997) por meio da NBR 13.896.

PALAVRAS-CHAVE: Impermeabilização, impactos ambientais, resíduos sólidos.

FINAL DISPOSAL AND THE USE OF GEOSYNTHETICS IN LANDFILL SYSTEM IN PARINTINS-AM

ABSTRACT: This research aimed to diagnose the method of final disposal of solid waste and investigate the possible use of Geosynthetics in a landfill system in the municipality of Parintins, in order to optimize the construction of this type of structure in the municipality. It was used field research for observation and photographic records of the place where the residues are disposed and the bibliographic and documentary survey for the places pointed to the construction of a landfill in Parintins. The results indicate that, in Parintins, the method of waste disposal is the controlled landfill, but presents non-conformities regarding the management and location of the landfill, and also, considering the areas of implementation of the landfill in Parintins pointed out by the Geological Survey of Brazil - CPRM, the technical evaluation and surveys carried out on site ensure that the use of geosynthetics for waterproofing base is not necessary, meeting the criteria of ABNT (1997) through NBR 13.896.

KEYWORDS: Waterproofing, environmental impacts, solid waste.

INTRODUÇÃO

Conforme o CEMPRE (2018) o aterro controlado é definido como um método de disposição final de resíduos sólidos diretamente ao solo, na qual se deve cobrir estes resíduos constantemente com uma camada de material inerte, ainda que este método seja preferível a lixão, não configura disposição final adequada já que oferece riscos ao meio ambiente. Dessa forma, a ABNT (1992) dispõe que o aterro sanitário é um método adequado de disposição de resíduos sólidos, no qual a engenharia oferece mecanismos que reduzam, confinam e cubram esses resíduos, de modo a garantir a saúde pública e preservação ambiental.

Bueno (2013) afirma que para definir o melhor local para implantação de um aterro sanitário uma série de critérios deve ser atendida, isso inclui avaliar se o local oferece boa condição técnica,

ambiental e social. CEMPRE (2018) ainda ressalta que para a adequada implantação e funcionamento do aterro sanitário, não somente deve ser escolhido a área mais apropriada, mas também projetar a impermeabilização de fundo, sistema de drenagem e tratamento de chorume e gases, conforme os parâmetros da engenharia.

Vilar *et al.* (2015) afirmam que é necessário o uso dos geossintéticos em obras de proteção ambiental, especialmente em disposição de resíduos sólidos variados, pois apresentam controle de fabricação, prática aplicação, boas propriedades químicas e mecânicas e principalmente a baixa permeabilidade que assegura a defesa de contaminação. Segundo Palmeira (2018), os geossintéticos são materiais poliméricos, tanto naturais, quanto provenientes de polímeros manufaturados, apresentam variadas funções que podem atender problemas de geotecnia, incluindo reforço, estabilização de solos, drenagem e filtração etc.

Em destaque para as geomembranas, que é um dos tipos de geossintéticos, Vilar *et al.* (2015) discorrem que estas protegem o solo de forma a evitar que o chorume alcance o solo de fundação do aterro e conseqüentemente o lençol freático.

Faz-se necessário conhecer e investigar os problemas que ocorrem no aterro controlado de Parintins, afim de incentivar a busca da disposição final adequada e considerando as informações dispostas para área de implementação do aterro sanitário, expor a necessidade do uso de geossintéticos para contribuição da apropriada estrutura.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Parintins fica localizado no estado Amazonas, na região Norte do Brasil. Atualmente conta com a população estimada em 116.439 habitantes (IBGE, 2021). Segundo dados do SNIS (2021) o município apresenta como tipo de unidade de disposição o aterro controlado, denominado de Lixeira Pública, situado nas coordenadas geográficas 2°38'33.6" sul e 56°45'18.1" oeste. A unidade não possui muro para restringir o acesso interno, bem como é isenta de impermeabilização de base, drenagem de gases, drenagem de águas pluviais e drenagem de chorume. Além disso, o município possui Plano Municipal de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, instituída na Lei nº 730/2019 aprovada em 2019.

Após a solicitação e posteriormente a autorização da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), a qual é responsável pela administração do aterro controlado, realizou-se a visita para identificação das características e atividades realizadas no local. Ademais, buscou-se informações dos locais propostos para implementação de um aterro sanitário.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins (2019), entre os locais analisados para implementação do aterro sanitário, os que apresentam avaliação geológica são as áreas indicadas pelo CPRM, realizada em março de 2007. Estas localizam-se às margens da estrada do Macurany, e apresentam avaliação preliminar positiva quanto a superfície sendo plana e de baixa declividade, distância maior que 200 m do lago do Parananema, solo argiloso pouco permeável e acesso rodoviário. Só apresentam desvantagens em relação à presença de castanheiras remanescentes e cobertura vegetal. Unificando todas as áreas avaliadas, totalizam-se 18,3 hectares. De modo geral, quatro pontos foram sondados e apresentaram variação de solo argiloso e argiloso-arenoso, com fragmentos de óxido de ferro e laterita. Durante o processo, alguns pontos mostraram-se resistentes à sondagem pelo constante desmoronamento de nível arenoso presente na base e em outro ponto observou-se a provável presença de crosta laterítica.

Os resultados destas sondagens nos quatro furos do local realizadas pelo CPRM, encontram-se explicitados no Plano Municipal de Saneamento e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins (2019), sendo estes:

- Furo 1: Localizado em 2040'04,2" S e 56043'46,5" W, apresentou profundidade final de 8,70 metros e nível freático de 5,30 m;
- Furo 2: Localizado em 2040'07,09" S e 56043'50,6" W, apresentou profundidade final de 6,70 metros e nível freático de 6,30 m;
- Furo 3: Localizado em 2040'14,8" S e 56043'43,5" W, apresentou profundidade final de 8,00 metros e nível freático de 6,70 m;
- Furo 4: Localizado em 2040'10,3" S e 56043'45,5" W, apresentou profundidade final de 6,50 metros e nível freático de 6,00 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da visita realizada ao aterro controlado do município de Parintins, constatou-se de início a presença de residências, campo de recreação e considerável odor fétido na rua que dá acesso ao aterro. Para adentrar ao aterro, houve acompanhamento de um funcionário local. Não foi possível a aproximação de onde se localiza a maior parte da célula de resíduos, no entanto, conseguiu-se presenciar algumas inconformidades caracterizadas pela considerável presença de urubus, resíduos aparentes e expressivo odor fétido. Dessa forma, foi realizado os seguintes registros fotográficos:

Figura 1 – Aterro Controlado do município de Parintins



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 2 – Rua de acesso ao aterro controlado do município de Parintins



Fonte: elaborada pelo autor

Levando em conta os resultados das sondagens realizadas pela CPRM, o Plano Municipal de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Parintins (2019) afirma que considerando a oscilação sazonal, o nível freático do local avaliado pode variar entre 4,30 e 5,70 m de profundidade. Desse modo, a norma técnica da ABNT (1997) determina que o aterro deve ter uma camada de solo não saturado de 1,50 metros de espessura mínima entre o mais alto nível do lençol freático e a superfície inferior do aterro. Portanto, para este local, a profundidade das valas deve variar de 2,80 a 4,20 metros.

A ABNT (1997) por meio da NBR 13.986 admite que não há necessidade do uso de material para impermeabilização de base do aterro sanitário se as condições geológicas atenderem às características de um depósito natural extenso e homogêneo, que apresente coeficiente de

permeabilidade abaixo de 10^{-6} cm/s e 3 metros de espessura de zona não saturada. Assim sendo, para a concepção de um aterro sanitário em Parintins, o uso de geossintético para impermeabilização de base para um aterro sanitário a ser instalado na estrada do Macurany se torna dispensável tendo em vista a zona não saturada entre 4,30 e 5,70 metros de espessura. Não obstante, ainda que o solo argiloso seja de grande potencial impermeabilizante, não se tem dados exatos quanto ao coeficiente de permeabilidade deste solo local.

Apesar do destaque à geomembrana, ressalta-se outros tipos de geossintéticos que atendem variadas funções em uma estrutura de aterro sanitário. Sendo estes sugeridos pela Sociedade Internacional de Geossintéticos (IGS), com suas respectivas funções:

-Geogrelhas: podem atuar como reforço em duas situações do aterro: em taludes que se localizam abaixo dos resíduos e em solos que cobrem as geomembranas;

-Georredes: para receber e conduzir os fluidos, as georredes podem atuar como colchão drenante, assim também como no sistema de cobertura do aterro como camada de drenagem composta por um geocomposto drenante;

-Geocompostos: podem ser utilizados pelas funções de drenagem, filtração e separação, através das combinações entre os geossintéticos. No aterro sanitário, também atuam como controle de erosão sobre o solo vegetal, bem como, por meio do geocomposto drenante (geotêxtil e georrede) que evita a colmatação das georredes por contato com sedimentos;

-Geocompostos argilosos (GCL's): atuam como barreiras hidráulicas e com potencial filtrante, em combinação com as geomembranas também são úteis para impermeabilizar, principalmente se houver um vazamento pela geomembrana, o GCL consegue conter a passagem do líquido percolado;

-Geotubos: tem a função de facilitar a coleta, drenar e conduzir o chorume para o sistema de tratamento;

-Geotêxteis: contribuem para a proteção da geomembrana, além de atuar na filtração.

CONCLUSÃO

A visita possibilitou verificar várias inconformidades no aterro controlado do município de Parintins, justamente por ser classificado como aterro controlado, mas oferecer ausência de cobertura adequada para os resíduos depositados, causando forte odor fétido e presença de aves, o que se iguala às características de um lixão.

E ainda se conclui que para impermeabilização de base, seguindo a ABNT NBR 13.896/1997, não necessita da aplicação de nenhum material geossintético impermeabilizante tendo em vista os resultados da sondagem realizados pela CPRM em um dos principais locais apontados para implantação do aterro sanitário em Parintins, o que pode ser justificado pela suficiente camada de zona não saturada e condição geológica que o local apresenta, destacando a presença de crosta laterítica que pode ser a grande responsável por evitar a contaminação por chorume do aquífero local. Ademais, para um sistema de aterro sanitário em construção e em funcionamento sugeriu-se a utilização de vários tipos de geossintéticos propostos pela Sociedade Internacional de Geossintéticos.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela oportunidade de realização da pesquisa por meio do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) pela estrutura para estudo e contribuição na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997. 12 p.

Bouazza, M.; Zornberg, J. Geossintéticos em Aterros Sanitários. Sociedade Internacional de Geossintéticos (IGS), disponibilizado pela Associação Brasileira de Geossintéticos (IGS BRASIL), traduzido por Mendes, M. J. A. Disponível em: <https://igsbrasil.org.br/wp-content/uploads/2020/04/4.pdf>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

Bueno, D. da C. F. Contribuição aos Estudos Para Seleção De Áreas Para Construção De Aterros Sanitários. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v.9, n. 11, pp. 431-451, 2013.

- CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado / Coordenação geral André Vilhena. 4. ed. São Paulo (SP): CEMPRE, 2018. 316 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/parintins/panorama>. Acesso em: 21 de julho de 2022
- Palmeira, E. M. Geossintéticos em geotecnia e meio ambiente. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. 368p.
- PARINTINS (Município). Lei nº 730, de 23 de abril de 2019. Dispõe Sobre O Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos E Saneamento Básico Do Município De Parintins E Dá Outras Providências. Parintins, AM: [S. N.], 06 maio 2019.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Temático: manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília: Snis, 2021.
- Vilar, O. M.; Bueno, B. S.; Benvenuto, C. Aplicações em Barreiras Impermeabilizantes. In: Vertematti, J. C. Manual Brasileiro de Geossintéticos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015. Cap. 14, p. 457-504.