

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ESTADO DA ARTE DO USO DE EPS NO ATERRO DE SOLO MOLE COMO SOLUÇÃO PARA RECALQUE DIFERENCIAL

Iracema Cravinho Mozelli, Valquíria Cruz Cereza.

¹Universidade Multivix - Cachoeiro de Itapemirim, Rod, Gumercindo Moura Nunes, 134, Alto Novo Parque, 29309-362 – Cachoeiro de Itapemirim – ES, Brasil, iracemamozelli@gmail.com, cerezavalquiria@gmail.com.

Resumo

Há pouco tempo que o poliestireno expandido (EPS) é usado como material para preenchimento em aterros sobre solos moles no Brasil. Sua eficácia é afetada pelas características do solo e da região em que está localizado. A construção sobre solos moles é um dos maiores desafios na área geotécnica, visto que, esses solos são altamente saturados, sua capacidade de resistência é baixa quando submetidos a um carregamento elevado e, ao longo dos anos, poderá ocorrer o adensamento do aterro e a estrutura apresentará patologias decorrentes do recalque diferencial. Neste contexto, o presente trabalho visa analisar a viabilidade do uso de EPS como solução para aterros em solos moles no Município de Cachoeiro de Itapemirim. A partir das referências bibliográficas e de pesquisas, serão estudadas a composição do material, suas vantagens e viabilidade para o Município. O objetivo é contribuir com o acervo de pesquisa sobre o tema em questão.

Palavras-chave: Aterro, solos, poliestireno expandido.

Área do Conhecimento: Engenharias, Engenharia Civil.

Introdução

O projeto geotécnico é primordial quando se trata de aterros sobre solos moles, é ele quem determinará a escolha adequada da fundação que será utilizada na base da obra. É necessário realizar as etapas de investigações geotécnicas dos solos, como análise em campo e no laboratório, sondagens e ensaios complementares, compreendidas na ABNT NBR 6122/2010. Uma das principais preocupações do projeto é evitar o recalque diferencial, que pode resultar em danos significativos na edificação.

Almeida e Marques (2010) dizem que os primeiros recalques aparentes em edificações sobre solos moles são decorrentes das tensões verticais provocadas pelas cargas do elemento estrutural que estão distribuídas no aterro desse solo super saturado. Todo solo quando submetido ao excesso de carga tende a se deformar e a se adensar, devido à diminuição do seu volume de vazios, que é causado pela expulsão de ar ou água (NBR 6502/95). À medida que as cargas são aplicadas sobre os solos moles, a água tende a migrar para regiões de menor pressão, o que diminuiu o volume desse solo e causa os recalques (CALISTO; KOSWOSKI, 2015).

O poliestireno expandido (EPS) é um material amplamente conhecido e utilizado na indústria da construção civil. No entanto, no campo da geotecnia, ainda há uma carência de informações e pesquisas sobre seu uso. O EPS é conhecido por apresentar peso específico reduzido, sendo composto por cerca de 98% de ar em sua estrutura e apenas 2% de matéria prima (LIMA *et al.*, 2019). Essas características tornam-no mais leve, o que lhe confere a capacidade de suportar as cargas aplicadas sobre um aterro e a resistência à compressão. (LIMA *et al.*, 2019).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

Para reunir as informações desta revisão utilizou-se como base à pesquisa bibliográfica, tendo como fonte trabalhos científicos publicados em periódicos e disponíveis em plataformas de pesquisa acadêmica, como Scopus, Google scholar e Scielo, além de livros e teses. Foi dado destaque para as publicações que tratam do tópico em discussão, com ênfase em trabalhos atualizados e relacionados ao tema.

Resultados

Quando uma construção é executada sobre aterros de solos moles, alguns desafios podem ser encontrados devido às características desses solos. Os mesmos apresentam baixa resistência ao cisalhamento, baixa permeabilidade e alta compressibilidade (BESSA *et al.*, 2019). Consequentemente, o tempo necessário para o adensamento do solo é prolongado, o que impacta diretamente no cronograma de execução da obra. Além disso, essas características podem levar ao aparecimento de recalques, comprometendo a estabilidade e a durabilidade da construção (MASSAD, 2010).

O conhecimento da região onde irá realizar a construção é um dos primeiros passos do projeto geotécnico, "que inclui a análise de mapas geológicos e pedológicos, fotografias aéreas e o levantamento do banco de dados das investigações realizadas em áreas próximas" (BESSA *et al.*, 2019). Além de analisar as construções vizinhas, realizar o levantamento topográfico da região, calcular o tempo de execução da obra e o custo (ALMEIDA; MARQUES, 2010). Os ensaios de laboratório também são extremamente importantes no projeto geotécnico, visto que são realizados com o objetivo de obter dados sobre as propriedades e comportamentos do solo (ESPÍNDOLA, 2011). Os aterros sobre solos moles requerem maior cuidado, pois apresentam maior complexidade para a construção.

A falta ou a má elaboração de análises do solo e projetos geotécnicos pode acarretar problemas graves nas construções manifestados por recalques indesejáveis. Essas patologias comprometem a integridade estrutural das edificações, resultando em custos adicionais significativos após a conclusão da obra (MASSAD, 2010). O recalque é um fenômeno presente em todas as obras, sendo que sua magnitude varia de caso a caso, assim como a abordagem necessária para lidar com ele. Com o passar do tempo, o recalque tende a se estabilizar, porém, antes disso, podem surgir sinais visíveis na estrutura, como trincas, fissuras e rachaduras (CALISTO; KOSWOSKI, 2015). Esses indicadores são evidências de que o solo está sofrendo deslocamentos verticais significativos, o que pode comprometer a integridade e a estabilidade da construção (CONSOLI; MILITITSKY; SCHNAID, 2005).

Diante do exposto, o isopor tornou-se um importante recurso nas obras da construção civil, mas em aterros sobre solos moles, o poliestireno expandido (EPS) é o mais utilizado. Esse tipo de material é caracterizado por uma espuma semirrígida, que possui alta resistência à compressão, sendo capaz de suportar as elevadas cargas impostas pelo solo (LIMA *et al.*, 2019).

O EPS é composto por aproximadamente 98% de ar e apenas 2% de matéria-prima (LIMA *et al.*, 2019). Sendo estes 2% provenientes do petróleo e passam por uma série de transformações químicas para formar o polímero de estireno, que contém o agente expansor (AVESANI NETO, 2008). De acordo com Gonçalves e Guazzelli (2004) o EPS é amplamente reconhecido como um material de extrema leveza, apresentando como uma de suas características principais o baixo peso específico natural, de aproximadamente 0,2Kn/m³. O formato ideal a ser utilizado em aterros sobre solos moles é o de blocos, cujas dimensões são determinadas conforme as especificações do projeto, levando em consideração as necessidades de cada caso (AVESANI NETO, 2008).

Quanto à durabilidade do EPS, ainda não há uma estimativa precisa sobre a sua vida útil. Sendo assim, é sugerido que, quando manuseado adequadamente e com cuidados específicos para sua proteção, como a não exposição dos poliestirenos a temperaturas elevadas e contato com líquidos que possam dissolvê-lo, o EPS poderá apresentar uma vida útil prolongada, acompanhando o prazo da obra (LIMA *et al.*, 2019).

No Brasil, um dos fatores que contribui para a baixa utilização do método de EPS em aterros com solos moles é o alto custo associado ao transporte do material até a obra, devido à distância. Isso ocorre pela disponibilidade limitada de empresas que fabricam esses blocos localmente. Uma das principais vantagens da utilização do EPS é a sua agilidade, especialmente quando se tem um prazo de obra limitado (GONÇALVES; GUAZZELLI, 2004).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

Embora a técnica de EPS apresente o desafio do alto custo de transporte dos blocos, poderá ser superado quando a obra for localizada próxima a fábricas e regiões onde esse material é produzido (SILVA, 2018). No entanto, se comparado aos métodos convencionais apresentam maior facilidade de manuseio em tempos nublados e chuvosos, menor tempo de execução e mão de obra, menor movimentação de terra e, conseqüentemente, menor custo de terraplanagem (LIMA, 2019).

O EPS é um material leve e de fácil manuseio, o que permite uma montagem rápida e eficiente, acelerando o processo de construção. Essa agilidade na execução da obra pode resultar em economia de tempo e redução de custos (AVESANI NETO, 2008). Logo, a margem de lucro poderá ser maior e a obra ser entregue em tempo favorável e reduzido ao cliente.

Conclusão

Este artigo teve o objetivo de realizar uma revisão do método de uso de Poliestireno Expandido em solos moles como solução geotécnica, com o intuito de resolver problemas relacionados ao recalque diferencial e fissuras aparentes nas edificações. O aterro com EPS, apresenta muitas vantagens significativas comparado ao método tradicional, por ser um material leve, manifesta boa estabilidade e deformação quando submetidos a cargas verticais. Com base no que foi apresentado, fica evidente que a utilização do isopor em solos moles, para evitar patologias nas construções, é uma técnica eficiente, mas ainda é pouco conhecida devido à carência de estudos na área e ao custo elevado para execução. Sendo assim, torna-se válido apenas para obras localizadas próximas às fábricas dos blocos de isopor, onde o transporte dos mesmos não se torna um desafio.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6122. **Projeto e Execução de Fundações**. Rio de Janeiro, 2010;

ABNT NBR 6502 (1995). Rochas e Solos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, RJ-Brasil.
ALMEIDA, Gil Carvalho Paulo de. **Caracterização física e classificação dos solos**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2005.

AVESANI NETO, J. O. Caracterização do comportamento geotécnico do EPS através de ensaios mecânicos e hidráulicos.. Tese de Doutorado. **Universidade de São Paulo**.2008.

BESSA, C. A. D.; MACÊDO, J. D. S.; CARVALHO, P. R. T.; FIGUEIREDO, V. R.. **Aterros sobre solos moles: métodos construtivos, projetos e estudo de caso**. 2019.

CALISTO, A.; KOSWOSKI, R.. Efeito do recalque diferencial de fundações em estruturas de concreto armado e alvenaria de vedação: estudo de caso. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.

CONSOLI, N. C.; MILITITSKY, J.; SCHINAID, F. Patologias das Fundações. São Paulo: **Editora Oficina de Textos**, 2005.

ESPÍNDOLA, M. da S. . **Análise dos parâmetros geotécnicos dos solos moles da obra de ampliação do Aeroporto Internacional Hercílio Luz**, Florianópolis. 2011.

GONÇALVES, H. H. S.; GUAZZELLI, M. C. **Aplicação de EPS para aterro sobre solos moles**. São Paulo: II Congresso Luso-Brasileiro de Geotecnia: Obras de Aterro, 2004

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Lima, S. F., Mendes, H. F., Neto, J. M. C., de Lima Melo, J. J., & Marques, R. F. UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EPS PARA ATERRO SOBRE SOLOS MOLES. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 5, n. 2, p. 329-329, 2019.

MÁRCIO DE SOUZA, S. Almeida; MARQUES, Maria Esther Soares. **Aterros sobre solos moles: projeto e desempenho**. Oficina de Textos, 2010.

MASSAD, Façal. Obras de terra: curso básico de geotecnia. **Oficina de textos**, 2010.

SILVA, D. P. DA; OLIVEIRA, J. DA S. **análise das manifestações patológicas devido ao recalque diferencial das fundações**. 2018.