

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



Lama vermelha em geopolímeros: estabilização de solo para pavimentação sustentável

Sarah Souza Silva^{1,6}, Leonardo Gonçalves Pedroti^{1,5}, Beatryz Cardoso Mendes^{2,3}, Flávio Antônio Ferreira^{1,4}, Taciano Oliveira da Silva^{1,7},

¹ Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Civil. ² Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Arquitetura e Urbanismo
³beatryz.mendes@ufv.br. ⁴flavioferreira@ufv.br. ⁵leonardo.pedroti@ufv.br. ⁶sarah.s.souza@ufv.br. ⁷taciano.silva@ufv.br.
Ciências Exatas e Tecnológicas – Engenharia Civil
Pesquisa

Palavras-chave: Geopolímero, lama vermelha, pavimentação

Introdução

A quantidade significativa de resíduos sólidos gerados durante a produção do alumínio, especialmente a lama vermelha, resíduo insolúvel formado durante a etapa de clarificação do processo Bayer, tem despertado preocupação na sociedade. Estudos anteriores já exploraram o reaproveitamento desse rejeito em materiais cimentícios e cerâmicos. No entanto, devido à disponibilidade e às características físicas e químicas da lama vermelha, surge a proposta de incorporá-la em outros materiais de construção, como os geopolímeros, que apresentam resistências úteis em várias aplicações.

Objetivos

Nesse contexto, a pesquisa busca estudar a utilização da lama vermelha, rica em bauxita, na estabilização de solo para pavimentação. Foram realizados experimentos com a mistura de solo tropical típico da zona da mata e lama vermelha ativada com solução de NaOH. O objetivo foi produzir pastas geopoliméricas com diferentes porcentagens de lama e avaliar seu desempenho, durabilidade e possíveis aplicações na construção de estradas. A pesquisa visou obter as proporções de incorporação da lama que melhoram as propriedades dos materiais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável por meio da reutilização desse rejeito.

Metodologia

Inicialmente, a pesquisa envolveu a caracterização dos materiais, lama vermelha e solo, por meio de tratamento, secagem, desagregação e peneiramento. Curvas de compactação foram realizadas considerando apenas o solo e as misturas solo-lama vermelha nas proporções de 10%, 20%, 30% e 40% de lama. Essas curvas permitiram determinar a umidade ótima e a massa específica máxima para compactação com energia modificada. Além disso, foi avaliada a influência da concentração de NaOH na mistura, com testes em quatro níveis de concentração: 0 mol (apenas água), 6 mol, 8 mol e 10 mol. Corpos de prova cilíndricos foram moldados para cada mistura, com cinco repetições, e armazenados em câmara úmida por sete dias. Posteriormente, foram realizados ensaios de resistência mecânica e análise de difração de raios-X.



Figura 1 - Corpos de provas ensaiados a resistência à compressão.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que houve uma melhora na resistência dos materiais até a proporção de 20% de lama vermelha, seguida de um declínio. Quanto à concentração de NaOH, observou-se um aumento na resistência com o aumento da concentração. Cerca de 300%, quando comparado às misturas com água.

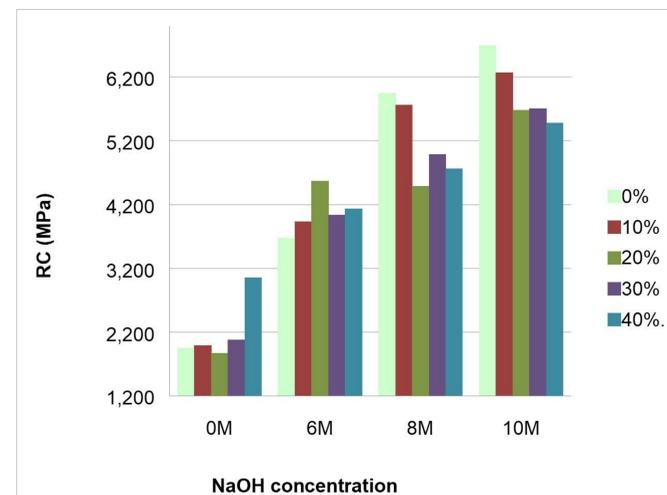


Figura 2 - Gráfico de resistência adquirida em sete dias para cada mistura.

Conclusões

Esses resultados evidenciam o potencial da lama vermelha na estabilização de solos para pavimentação, destacando a importância dos geopolímeros como alternativa sustentável na construção de estradas.

Bibliografia

ANDRADE, Igor Klaus Rocha. Desenvolvimento de geopolímeros “one-part” à base de metacaulim e lama vermelha. 2022.

MENDES, Beatryz C. et al. Application of mixture design of experiments to the development of alkali-activated composites based on chamotte and waste glass. **Construction and Building Materials**, v. 379, p. 131139, 2023.

Agradecimentos

Agradece-se à FAPEMIG pelo patrocínio, ao Professor Leonardo Pedroti pela orientação, e aos técnicos do laboratório pela contribuição na pesquisa.

Apoio financeiro

O apoio financeiro foi fundamental para a realização da pesquisa, demonstrando o compromisso da FAPEMIG em fomentar o avanço do conhecimento e apoiar pesquisadores em suas investigações.