

Caracterização físico-química da escória de aciaria e da cinza volante: estudo do potencial de uso como agregados em misturas com solo para utilização em pavimentação

André Luís dos Santos (PG),¹ Ana Cláudia Bernardes-Silva (PQ),^{1,*} Taciano Oliveira da Silva (PQ),² Heraldo Nunes Pitanga (PQ),¹

1- Campus Alto Paraopeba, Universidade Federal de São João del-Rei

2- Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa.

Palavras Chave: caracterização, cinza volante, escória de aciaria, pavimentação.

Introdução

É crescente a demanda por agregados para o uso em obras rodoviárias. A carência de agregados tradicionais, aliada às exigências e limitações ambientais impostas na construção de pavimentos, tornou imperativa a investigação cuidadosa de materiais alternativos, procurando-se com isso soluções técnicas mais econômicas e que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente. Dentre os inúmeros métodos de estabilização de solos para fins construtivos, o que tem sido identificado como mais prático e eficiente é o da estabilização química, onde um material cimentante é adicionado ao solo natural para melhorar suas propriedades de engenharia.

A escória de aciaria e a cinza volante são resíduos que podem ser usados como estabilizadores do solo. A escória de aciaria usada como agregado em projetos de pavimentação apresenta as seguintes vantagens: maior resistência à abrasão, menor custo, ótima capacidade de drenagem, rigidez e adesividade satisfatórias às misturas asfálticas e elevada resistência ao esmagamento. Quando usada como agregado em concretos, a cinza volante melhora a coesão e trabalhabilidade no material fresco e confere ganho na resistência do material curado. Neste trabalho, é apresentada a caracterização físico-química da escória de aciaria e da cinza volante, com o objetivo de verificar a viabilidade técnica da sua utilização como agregados do solo, visando ao emprego em obras rodoviárias regionais.

Resultados e Discussão

A escória de aciaria utilizada foi cedida pela unidade siderúrgica da VSB, e a cinza volante foi fornecida pela fábrica de cimento Pozosul. Os materiais foram caracterizados por: massa específica, índice de finura, espectroscopia Mössbauer, DRX, FRX, pH e MEV.

Os resultados de massa específica e índice de finura foram, respectivamente, 3,75 g.cm⁻³ e 25,8% (escória de aciaria) e 1,95 g.cm⁻³ e 48,8% (cinza volante), indicando materiais com potencial para estabilizar as misturas solo-resíduos.

A análise química da escória de aciaria mostrou que as amostras são compostas principalmente por CaO (40%), Fe₂O₃ (33%) e MgO (3,8%), mostrando um material com potencial de expansão, mas já parcialmente curado, conforme indica o valor de pH = 9,25. A análise DRX mostrou que o material é amorfo, típico de escórias ferrosas que sofreram resfriamento rápido. No espectro Mössbauer, estavam presentes uma mistura de óxidos de ferro, como goethita, ferrita e magnetita. As imagens MEV mostraram que os grãos da escória de aciaria possuem tamanhos variados, o que pode auxiliar no rearranjo das partículas da mistura solo-escória-cinza para diminuir os índices de vazios.

Já a cinza volante é composta principalmente por SiO₂ (57%), Al₂O₃ (27%) e Fe₂O₃ (6%), podendo ser adicionada com a finalidade de uma ação aglomerante. Tanto o difratograma de raios-X quanto o espectro Mössbauer da cinza volante mostraram a presença de magnetita e hematita. As imagens MEV obtidas para a cinza volante mostraram grãos com tamanhos mais homogêneos que aqueles observados para a escória de aciaria. Suas partículas apresentam formatos arredondados, o que pode facilitar as interações físicas com as partículas do solo, reduzindo o índice de vazios quando esta mistura for compactada.

Conclusões

A caracterização físico-química dos resíduos mostrou que ambos podem atuar como agente cimentante, levando à uma melhoria do comportamento mecânico e hidromecânico em misturas solo-resíduo, pela aglutinação ou aglomeração das partículas dos solos.

Agradecimentos

Dr. José Domingos Ardisson (CDTN); Dra. Érica Gonçalves Gravina (CETEC), DQ/UFMG.

¹Santos, A.L. *Dissertação de Mestrado*, 2013.

*anaclaudiabs@ufsj.edu.br