

EMPREGO DA CINZA DE FUNDO E CAL DE CARBURETO NA ESTABILIZAÇÃO DE UM SOLO ARENOSO

Autor: Renato Dutra Luza

Orientador: Nilo Cesar Consoli

Introdução

A estabilização de solos estima a melhoria nas propriedades mecânicas desse a fim de que se obtenham características adequadas às requeridas por um projeto geotécnico. Para isso, é comum o emprego de materiais tradicionais como o cimento Portland ou a cal hidratada comercial. No entanto, esses têm se mostrado desfavoráveis sob as perspectivas ambiental e financeira. A utilização de resíduos com características pozolânicas, em conjunto com um ativador alcalino, surge como uma alternativa para esse fim. Nesse contexto, inserem-se a cinza de fundo (CF), oriunda da produção de termoelectricidade e a cal de carbureto (CC), resíduo da produção de gás acetileno. A CF é praticamente toda destinada a aterros, sendo, portanto, um passivo ambiental. Da mesma forma, a CC, apesar de conter altas taxas de óxido de cálcio livre (>70%), é subutilizada. Logo, a aplicação de tais resíduos para fins nobres resultaria na mitigação de impactos ambientais relacionados à produção de ligantes tradicionais, bem como evitaria a disposição inadequada da CF e da CC.

Objetivos

O presente estudo tem como objetivo a avaliação do comportamento mecânico através de ensaios de compressão simples (CS) e tração por compressão diametral (CD) de um solo arenoso, de granulometria fina e uniforme, estabilizado com cinza de fundo e cal de carbureto. Ainda, busca-se relacionar os valores das respectivas resistências com a relação ajustada entre porosidade e teor volumétrico de ligante (η/B_{iv}^a).

Metodologia

Moldaram-se corpos de prova cilíndricos (5x10 cm), com diferentes teores de CF, um teor de CC (8%), umidade constante de 11%, em três pesos específicos aparentes secos distintos (γ_d) e curados durante 7 dias a 40°C em um ambiente úmido. Os ensaios realizados foram de compressão simples (CS) e tração por compressão diametral (CD) em uma prensa automática com deslocamento controlado igual a 1,14 mm/min. Foram moldadas triplicatas em cada tratamento e as amostras eram submersas em água 24 horas antes do ensaio com o intuito de que os eventuais efeitos de sucção fossem minimizados.

→ Fatores variáveis

- cinza de fundo: 10, 20 e 30%

- peso específico aparente seco: 14,5; 15,5; 16,5 kN/m³



Compressão Simples

Compressão Diametral

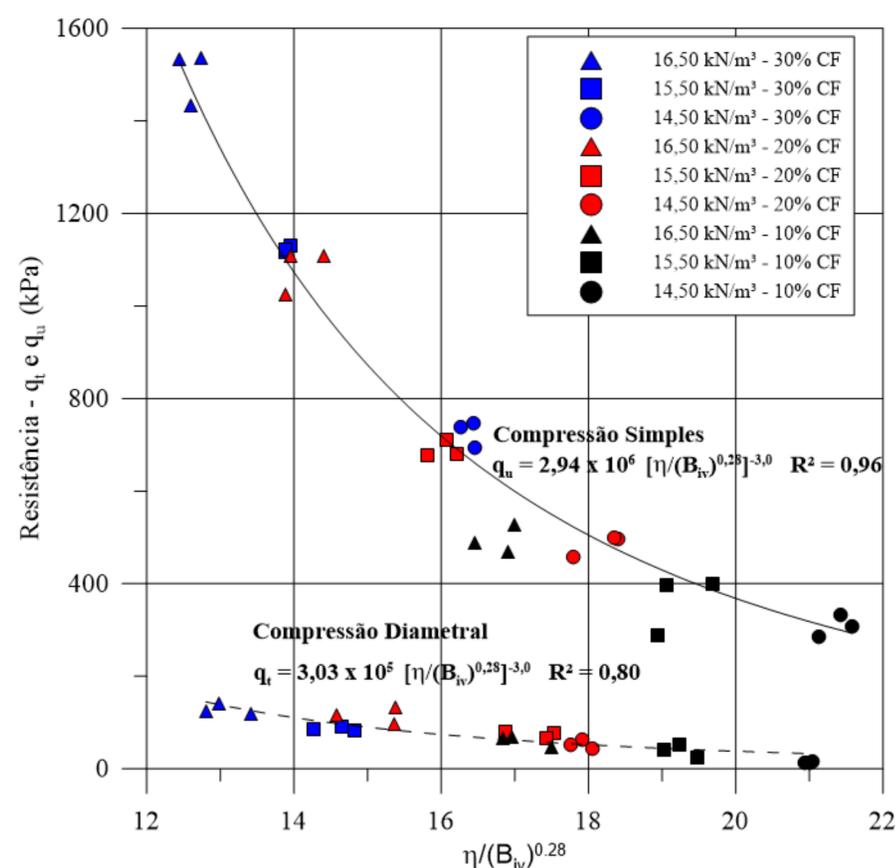


Resultados

Obtiveram-se as seguintes relações entre as resistências e o quociente η/B_{iv} :

$$q_u = 2,94 \times 10^6 [\eta/(B_{iv})^{0,28}]^{-3,0} \quad R^2 = 0,96$$

$$q_t = 3,03 \times 10^5 [\eta/(B_{iv})^{0,28}]^{-3,0} \quad R^2 = 0,80$$



Conclusões

- É possível concluir que a resistência à compressão simples (RCS) e a resistência à tração por compressão diametral (RCD) apresentam boas relações com o η/B_{iv} para as misturas estudadas. Logo, esse comportamento pode ser previsto pelas equações apresentadas dentro das condições do estudo.
- Uma relação igual a 9,70 foi obtida entre a RCS e a RCD, o que é comum em materiais artificialmente cimentados.
- A análise de variância ($\alpha = 5\%$) dos resultados de CS e CD indicaram que o teor de cinza foi o fator mais significativo em alterar as variáveis resposta. Isso pode ser explicado pois maiores teores de cinza implicam na formação de maiores quantidades de compostos cimentantes hidratados (C-S-H e C-A-S-H) e, portanto, em resistências mais elevadas para as misturas.
- Analogamente, o γ_d se mostrou significativo em influenciar nas variáveis resposta e uma maior compactação implica, naturalmente, em resistências mecânicas mais elevadas. Isso ocorre pois há maior intertravamento entre os grãos e maior área de contato para desenvolvimento das reações pozolânicas.