

COMPORTAMENTO EXPANSIVO DE MISTURAS CIMENTADAS DE SOLO PROVENIENTE DO CHACO PARAGUAIO.

Autor: Pablo Oliveira dos Passos Coelho

Orientador: Nilo Cesar Consoli

Introdução

A expansão de misturas solo-cal é um importante problema geotécnico, pois pode comprometer as funções estruturais de fundações e também de pavimentos. Uma possível alternativa para a redução deste problema é a adição de um material amorfo (pozolana) reativo à mistura, como a cinza volante. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento expansivo unidimensional de um solo oriundo do Chaco paraguaio em misturas solo-cal e solo-cinza-cal, a fim de se determinar seu método mais adequado de estabilização.

Metodologia

Foram realizados ensaios de expansão unidimensional utilizando os equipamentos presentes na Figura 1 durante cerca de 15 dias.

Os materiais utilizados nesta pesquisa são: cal calcítica; cinza volante. Os corpos de prova possuem dimensões de 54 mm de diâmetro e 21 mm de altura. O estudo contempla as seguintes variáveis:

- dois valores de peso específico aparente seco ($14,5\text{kN/m}^3$ e $16,0\text{kN/m}^3$);
- dois teores de umidade (12% e 15%);
- dois teores de cal (4% e 8% da massa total);
- dois teores de cinza volante (0% e 25% da massa total);
- dois períodos de mellowing (0h e 48h).



Figuras 1 - Aparato experimental dos ensaios de expansão.



Figuras 2 e 3 - corpos de prova após 15 dias de ensaio.

Resultados

Resultados dos ensaios de Microscopia Eletrônica de Varredura:

Os ensaios de Microscopia Eletrônica de Varredura em amostras cal-solo e cal-cinza-solo apresentaram significativa redução na formação e no crescimento da etringita após a adição de cinza volante.

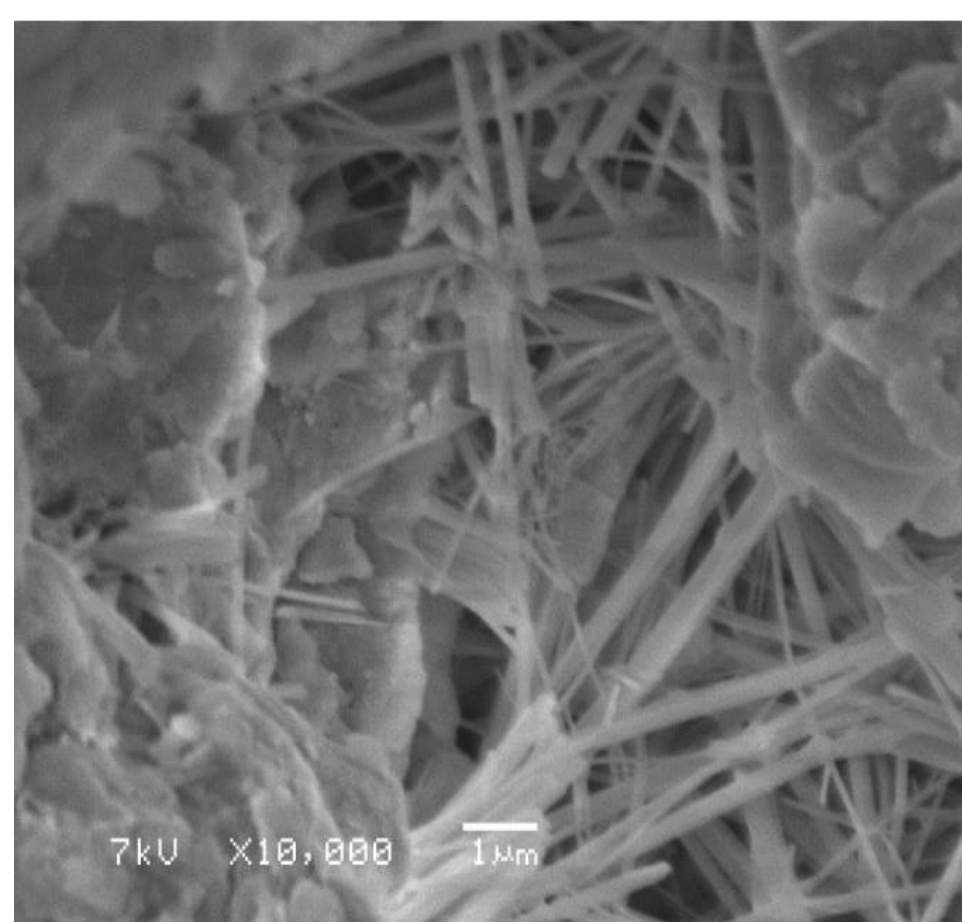


Figura 4- solo-cal após 130 dias

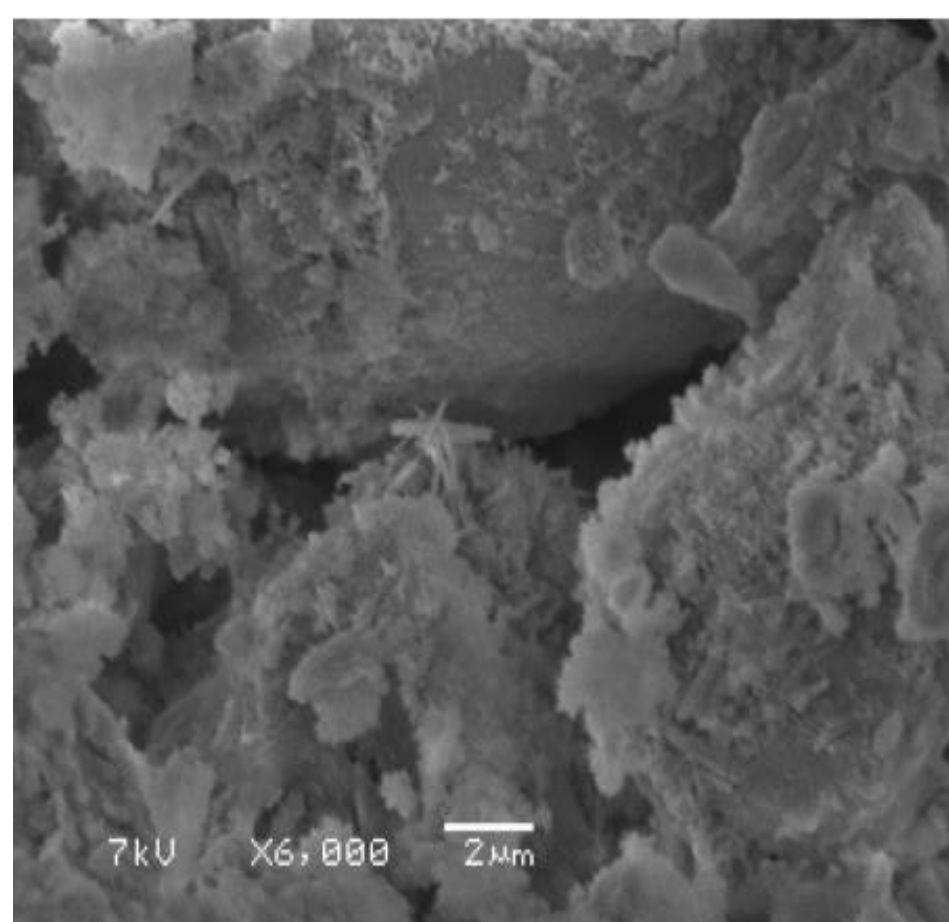


Figura 5- Solo-cinza-cal após 130 dias

Resultados dos ensaios de expansão:

Ao comparar individualmente a expansão de misturas, cuja única variação foi o teor de cal, constatou-se que as misturas com maior teor de cal apresentaram a maior expansão unidimensional. Além disso, a utilização da técnica mellowing reduziu, em ambos os teores de cal, a expansão linear nas misturas analisadas nas figuras 6 e 7.

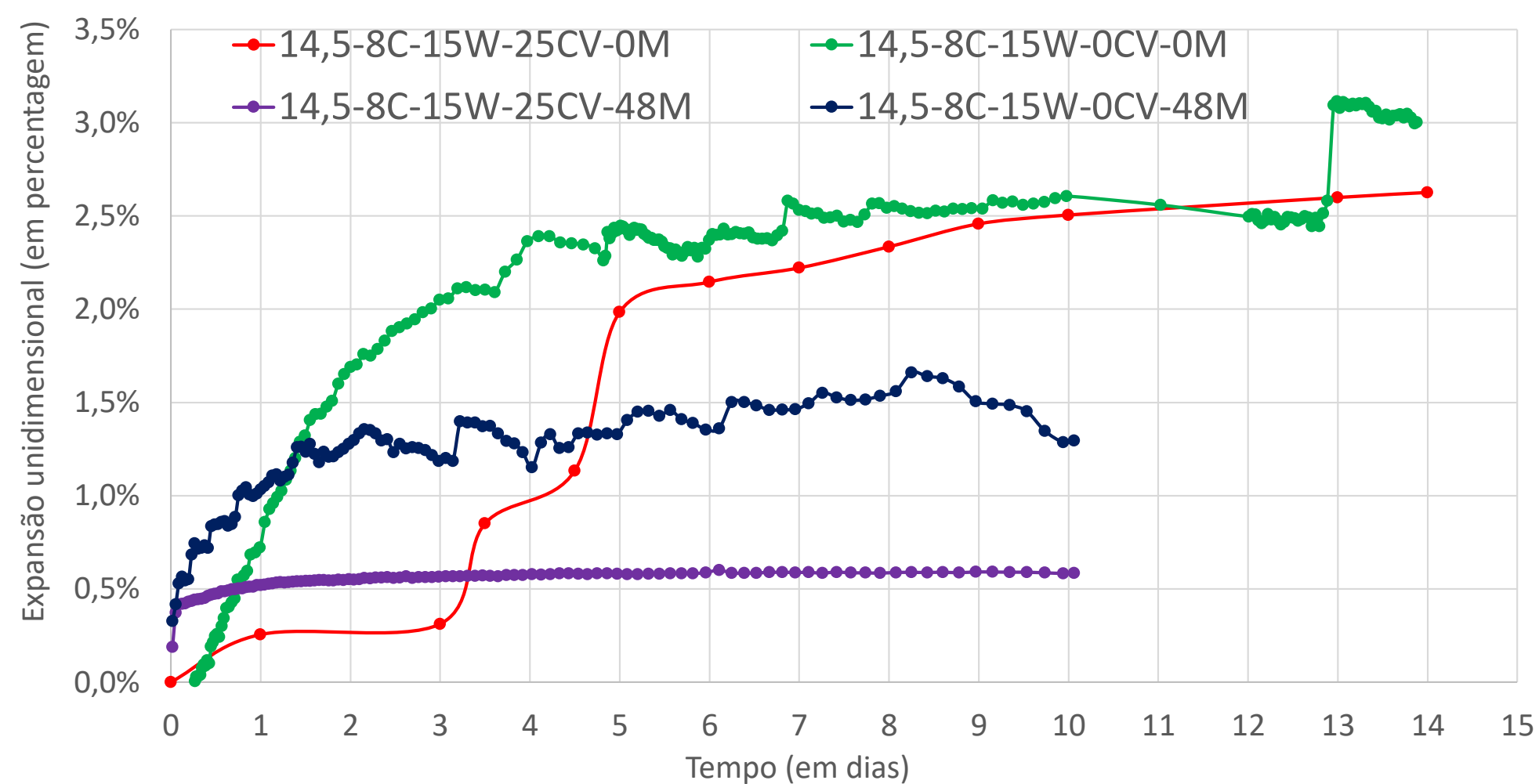


Figura 6-Expansão ao longo do tempo para misturas com 14,5-8C-15W

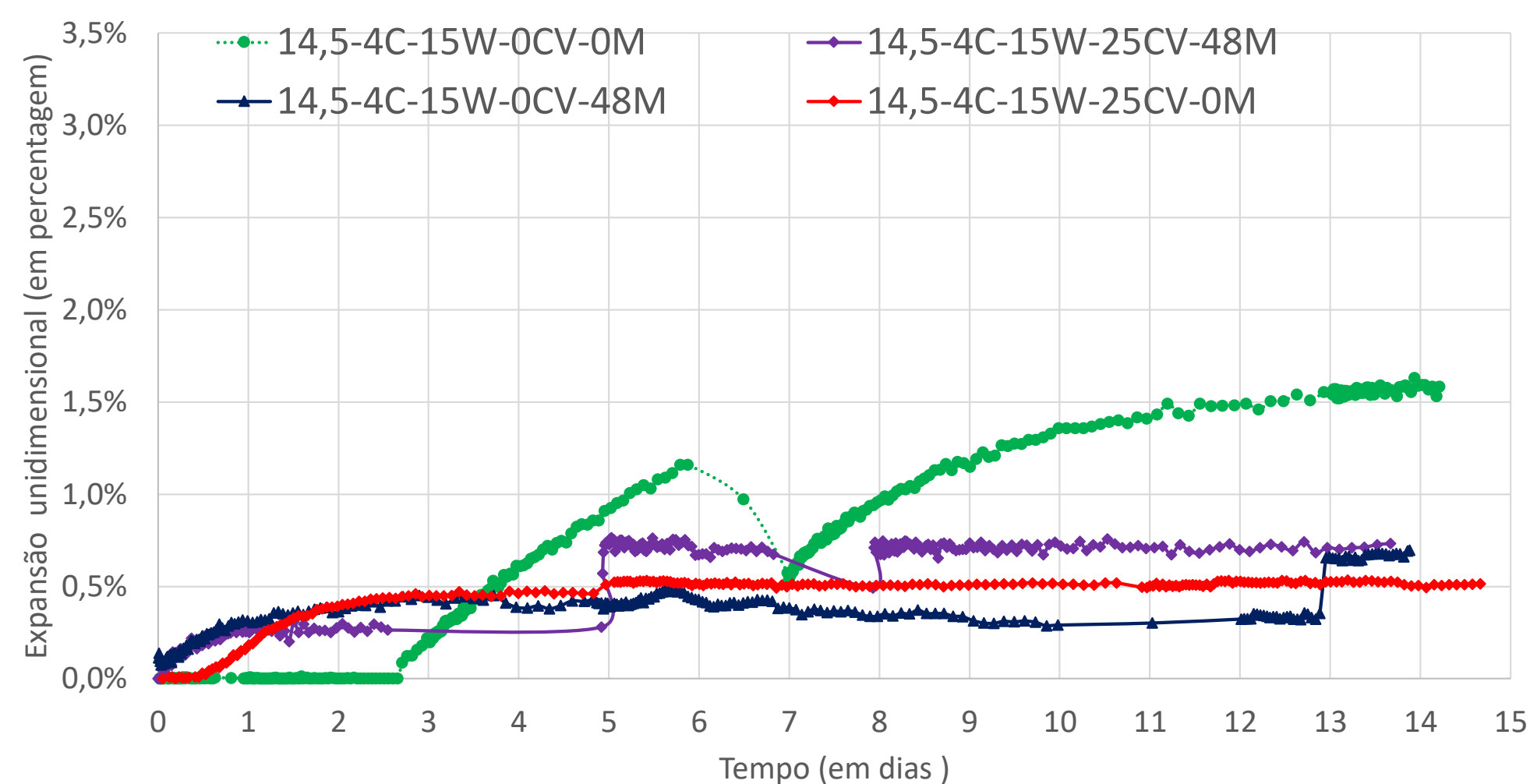


Figura 7-Expansão ao longo do tempo para misturas com 14,5-4C-15W

Cada reta representa uma mistura com: Peso específico aparente seco; Teor de cal (C); Teor de cinza (CV) ; Período de mellowing (M, em horas).

Conclusões

- A etringita, representada por bastões na figura 4, é o mineral predominantemente responsável pela expansão desta mistura;
- A adição de cinza volante é efetiva para a redução da expansão da mistura. A diminuição da formação e do crescimento da etringita explica o efeito benéfico da adição de cinza volante;
- A utilização do mellowing apresenta uma melhoria na estabilidade volumétrica da mistura solo-cal;
- A redução do peso específico seco contribui para a redução da expansão, proporcionando um maior espaço para que a etringita pudesse se formar e preencher os vazios existentes anteriormente;
- O aumento dos teores de cal e de umidade contribuem para o aumento da expansão, pois fornecem mais reagentes para as reações formadoras da etringita.