

# Mitigação da reação álcali-agregado em concretos com a utilização de cinza leve de carvão mineral

Carla Corrêa Pohl \*,  
Fernanda Macedo Pereira; Paulo C. das Neves; Denise Lenz; José Carlos Verney  
Universidade Luterana do Brasil

## Introdução

A integridade e durabilidade das estruturas de concreto são primordiais para obtenção do êxito de um projeto estrutural. Dentre as manifestações patológicas, a reação álcali-agregado (RAA) tem preocupado as construções em âmbito internacional, e casos crescentes confirmados no Brasil, nos últimos anos, afetaram estruturas como pavimentos, fundações de edificações residenciais, pontes, barragens, entre outras. No país já se busca soluções desde o primeiro caso em 1963, que motivou os estudos em relação ao emprego de material pozolânico para prevenir a reação. O processo da RAA se desenvolve a partir da combinação dos agentes como álcalis presentes no cimento, agregados reativos e a presença constante de umidade, e como resultado forma-se um gel higroscópico no entorno do agregado, causando expansão, fissuração, com possível exsudação, o que acelera o processo de degradação, reduzindo a resistência e o módulo de deformação, sendo estes danos irreversíveis. Utilizar um cimento com baixa quantidade de álcalis pode ser uma solução, porém como conjunto a RAA pode ocorrer independente deste teor.

## Objetivos

Avaliar a reatividade potencial de agregados miúdos, usualmente utilizados na produção de concretos, bem como avaliar o uso de cinza volante e verificar um teor ideal capaz de mitigar a reação álcali-agregado.

## Materiais e Métodos

Nesta etapa da pesquisa foi utilizada uma amostra de agregado miúdo procedente do leito do rio Camaquã (figuras 1 e 2), utilizada para a produção de concretos. A amostra foi lavada e preparada, segundo as recomendações da NBR15577-4 (ABNT, 2008), nas frações passantes nas peneiras 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 600  $\mu$ m e 300  $\mu$ m. Na produção da argamassa, para moldagem dos corpos de prova (figura 3), foi utilizado cimento Portland do tipo CP V-ARI. A avaliação da reatividade álcali-agregado do agregado miúdo foi realizada com base nas recomendações da NBR 15577-4 (ABNT, 2008), através da verificação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado. As argamassas foram produzidas com traço 1:2,25 e relação água/cimento igual a 0,47. Após 24 h, os corpos de prova foram desmoldados e colocados imersos em água a 80°C, por 24 h (figura 4), sendo posteriormente imersos em solução de NaOH 1N a 80°C (figura 5), por 30 dias. Neste período são realizadas oito medidas de expansão, com relógio comparador (figura 6). O limite de expansão para classificação do agregado como potencialmente reativo ( $\geq 0,19\%$ ) ou potencialmente inócuo ( $< 0,19\%$ ) seguiu a recomendação da ABNT NBR 15577-1:2008.

## Resultados parciais

Até a presente etapa foram realizadas quatro leituras de expansão. A figura 7 apresenta os resultados médios, obtidos a partir do ensaio de três corpos de prova.

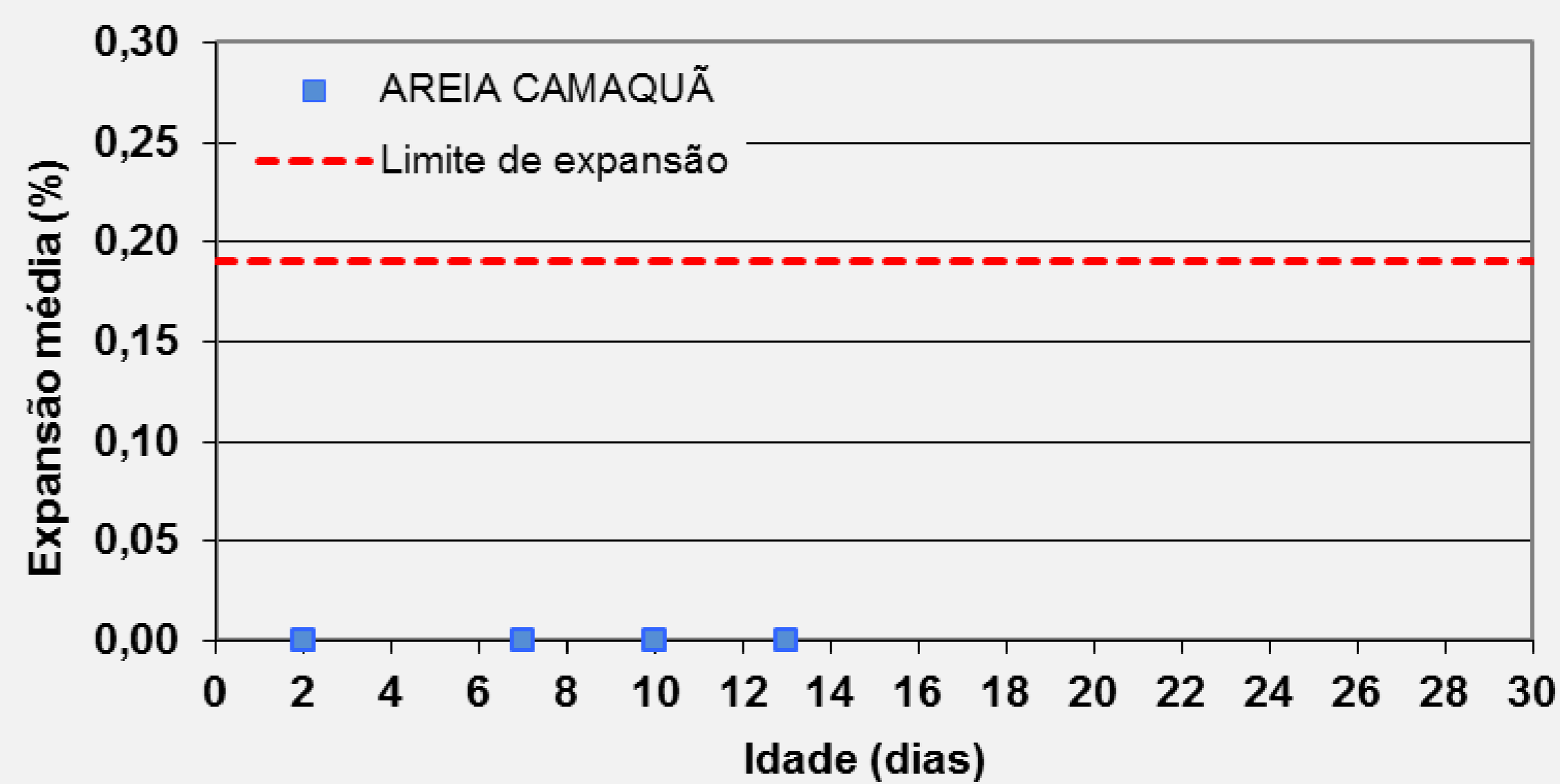


Figura 7

## Conclusões parciais

As medidas realizadas até essa etapa da pesquisa permitem identificar que o agregado analisado apresenta expansões inferiores a 0,19%, inócuo, portanto. A reatividade do agregado somente poderá ser constatada ao final de 30 dias de ensaio. Ao final do ensaio também será verificada a existência de fissuras e exsudação de gel. As análises petrográficas e difração de raios-X, realizadas no decorrer da pesquisa, contribuirão para o entendimento do comportamento observado.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

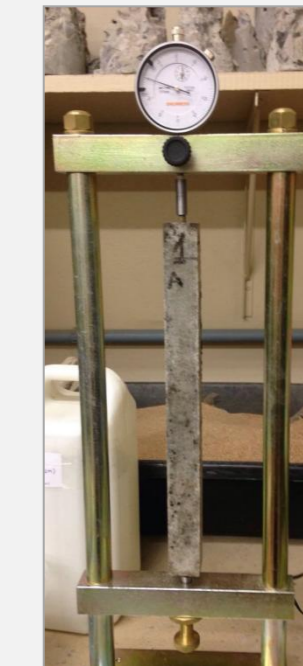


Figura 6

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15577-1: Agregados – reatividade álcali-agregado – parte 1: guia para avaliação da reatividade potencial e medidas preventivas para uso de agregados em concreto. Rio de Janeiro, 2008.  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15577-4: Agregados – reatividade álcali-agregado – parte 4: determinação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado. Rio de Janeiro, 2008.  
BAPTISTA, A. S.; HÖHR, G. T.; DAL MOLIN, D. C. C. Avaliação da reação álcali-agregado da areia natural da região metropolitana de Porto Alegre, Brasil, e do uso de sílica ativa. In: IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas. 2013. João Pessoa.  
TIECHER, F. **Reação álcali-agregado**: avaliação do comportamento de agregados do sul do Brasil quando se altera o cimento utilizado. 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.