

# JOÃO LUIZ DA SILVA PEREIRA CUIABANO

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

### RESUMO

Nesta dissertação, uma investigação experimental foi conduzida para avaliar o desempenho do cimento geopolimérico quando submetido a altas temperaturas, fazendo comparação de suas propriedades com as do cimento Portland sob as mesmas condições. O estudo foi conduzido em pastas dos dois cimentos, e como o cimento geopolimérico necessita de inertes para estabilização mecânica, foram empregados compósitos de cimento geopolimérico e de cimento Portland com microfibras de wollastonita como elemento de reforço e estabilização e com a mesma reologia.

Depois de curados e após submetidos a tratamentos térmicos de 1 hora e 8 horas às temperaturas de 100, 200, 400, 600 e 800 °C, os compósitos foram ensaiados em compressão axial e flexão a três pontos e os resultados foram comparados com corpos de prova sem tratamento (referência), para cálculo das resistências residuais. Também foi empregada a mecânica da fratura, desenvolvida para materiais quasi-frágeis, para a determinação dos parâmetros de fratura que indicam a tenacidade do material.

As mudanças morfológicas devido à exposição dos corpos de prova à altas temperaturas foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV). O efeito da temperatura na microestrutura dos compósitos também foi investigado empregando-se técnicas de análises térmicas por meio de calorimetria por varredura diferencial (DSC) e termogravimetria (TGA).

Os resultados dos ensaios mecânicos mostraram que as resistências residuais do cimento geopolimérico variaram proporcionalmente de maneira semelhante às do cimento Portland. Foi encontrada uma melhora das resistências para temperaturas pouco elevadas, até 100 °C, e para altas temperaturas, acima de 400 °C, houve uma tendência de as resistências residuais permanecerem com valores próximos, embora com grande diminuição do percentual de queda dos valores residuais em relação à temperatura de referência.

A variação da tenacidade à fratura de ambos os compósitos, expressa pelo fator de intensidade de tensão crítico ( $K_{Ic}$ ), foi semelhante. O cimento geopolimérico apresentou melhores valores para a extensão nominal crítica da trinca que o cimento Portland. A tenacidade à fratura para o cimento geopolimérico, porém, foi bastante influenciada pela quantidade de água livre removida.

As análises microestruturais mostraram que não houve mudanças de fase no cimento geopolimérico mesmo quando submetido a temperaturas mais elevadas, o que indica o potencial de aplicação do produto para finalidades refratárias e estruturas que sofram exposição a altas temperaturas, com o desenvolvimento de técnicas de secagem que permitam obter maiores resistências residuais.

O cimento geopolimérico estudado apresenta grande potencial para a substituição de cimentos refratários, pois após processado para eliminação da água livre, a tendência é

que o material apresente poucos danos microestruturais com o aumento da temperatura, já que não sofre transformações de fase como os demais cimentos.