

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as fases do clínquer o  $C_3A$  é o que apresenta maior reatividade com a água liberando grande quantidade de calor, formando aluminatos de cálcio hidratados. NEVILLE (2007). Para retardar esta reação de hidratação, a indústria do cimento adiciona ao clínquer, sulfatos de cálcio, na forma de gipsita ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) e/ou anidrita ( $CaSO_4$ ). Quando a gipsita é adicionada ao clínquer durante a etapa de moagem, pode ocorrer a desidratação de uma e meia molécula de água, ocorrendo a conversão da fase gipsita para a fase hemidratada ( $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ ), também chamada de basanita. Cimentos com baixa reatividade, pouca ou nenhuma quantidade de  $C_3A$ , na presença do hemidrato, possibilitam a precipitação de cristais de sulfato de cálcio dihidratado (gipsita) MEHTA e MONTEIRO (2006). A conversão para a fase hemidrato em um clínquer ocasiona uma hidratação inadequada chamado de falsa pega, levando a um enrijecimento prematuro do concreto, sem liberação de calor, alterando o período de início e fim de pega, impactando na trabalhabilidade do concreto. Contudo, este trabalho tem por objetivo entender as reações do fenômeno falsa pega.

## 2. MÉTODOS / PROCEDIMENTOS

Pastas de cimento branco e convencional foram misturadas manualmente, utilizando-se 4 tipos de cimento: CPIV, CPV-ARI, Branco falsa pega (BFP) e Cinza falsa pega (CFP), em uma relação  $a/c=0,40$ . Estas amostras depois de curadas, foram analisadas com 24h de idade, e submetidas aos ensaios de difração de raios X (DRX), termogravimetria (TG/DTG) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

## 3. RESULTADOS

A figura 1 apresenta a curva TG dos cimentos anidros. Este ensaio possibilitou verificar a qualidade dos materiais.

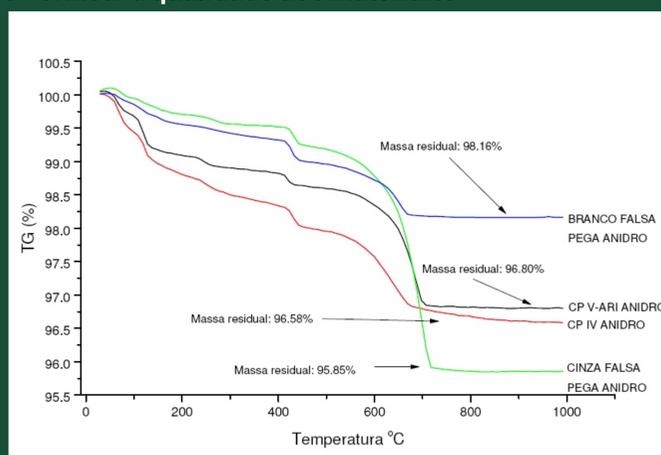


Fig. 1 - curva TG das amostras no estado anidro

A análise dos cimentos anidros por TG mostrou que os mesmos encontravam-se anidros e em condições adequadas para utilização.

A figura 2 apresenta as curvas de DTG das pastas de cimentos.

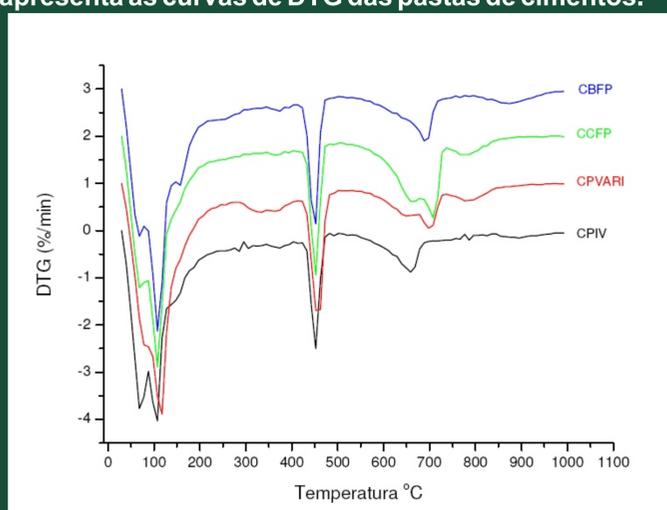


Fig. 2 - curva DTG das pastas cimentícias

As curvas de DTG apresentaram a perda de água não combinada aproximadamente a 100°C. Todas as pastas formaram CH (hidróxido de cálcio), como pode ser visto a 450°C. Entre 600°C e 700°C ocorreu a decomposição das fases carbonáticas.

Nas curvas de DTG não foram encontrados o pico referente a decomposição da etringita. Contudo, a fase monossulfoaluminato de cálcio pode ser observado na DRX, além de aluminatos de cálcio hidratados.

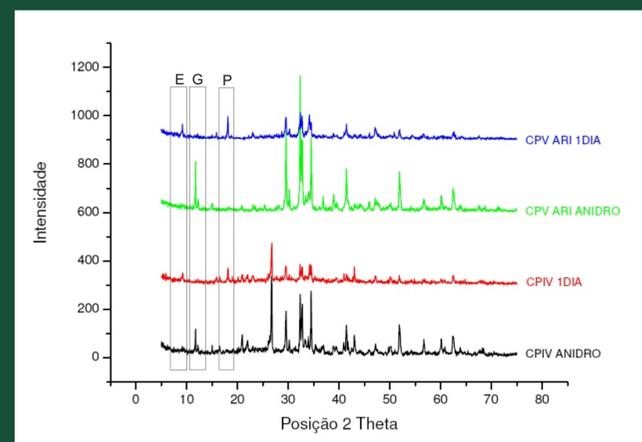


Fig. 3 - DRX das pastas: CPIV e CP V ARI, sendo: E = etringita, G = gipsita, P = portlandita

Na figura 3 foram identificados nos difratogramas dos cimentos convencionais: a gipsita como forma de sulfato de cálcio, já nas pastas cimentícias foram formadas a etringita e a portlandita.

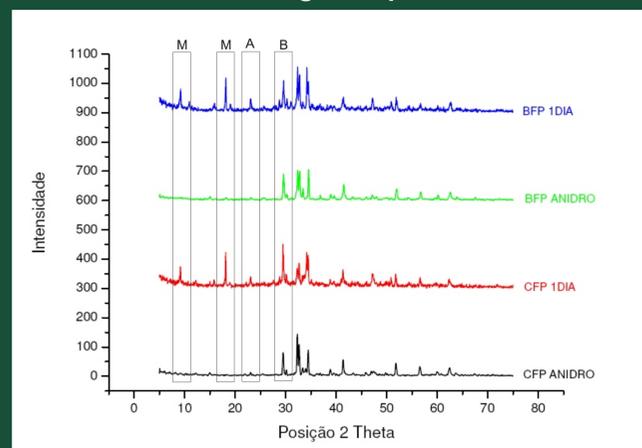


Fig. 4 - DRX das pastas: BFP e CFP, sendo:

A = aluminato de cálcio hidratado, B = basanita, M = monossulfoaluminato

Na figura 4, dos cimentos tipo falsa pega, no estado anidro foi encontrado basanita, como forma de sulfato de cálcio. Nas pastas cimentícias foram encontrados monossulfoaluminato de cálcio hidratado e aluminato de cálcio hidratado.

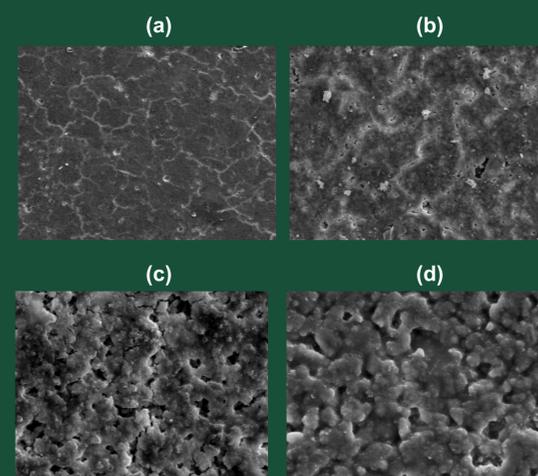


Fig. 5 - MEV das pastas: (a) CP IV; (b) CP V ARI; (c) BFP; (d) BRANCO

As imagens obtidas no MEV possibilitaram identificar os produtos de hidratação das pastas cimentícias bem como a microestrutura. As micrografias apresentaram uma morfologia coloidal e fibrosa para o BFP e BRANCO. Foram encontradas microfissuras nos cimentos CPIV e CP V ARI e microporos, contudo, as pastas apresentaram um aspecto denso e massivo.

## 4. CONCLUSÃO

Os cimentos tipo falsa pega apresentaram compostos hidratados diferentes dos cimentos convencionais, devido a presença da fase basanita, como forma de sulfato de cálcio, pois a solubilidade, estabilidade e a hidratação deste sulfato ocorre diferentemente de como ocorre com a gipsita, o qual influencia diretamente nas propriedades iniciais e finais do concreto.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao LACER / UFRGS, CAPES, CNPq e à FAPERGS.

## 6. BIBLIOGRAFIA

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concrete: Microstructure, Properties and Materials. New York: McGraw-Hill. 2006.

NEVILLE, A.M. Propriedades do concreto. São Paulo: PINI, 1997, 2ª ed. 828p. (Tradução da 4ª ed. em inglês).