cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Efeito da escória de forno panela e do metacaulim na evolução térmica e na resistência à compressão de pastas cimentícias

E. F. Mariano[1], E. F. C. Souza[1]; T. F. Silva[1] e G. C. S. Ferreira[1,2]
[1]FECFAU, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil
[2] FT, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, Brasil

Introdução

A Escória de Forno Panela (EFP) pode ser utilizada como substituto parcial do cimento Portland, alterando a hidratação e o desempenho mecânico das pastas. Sua associação com metacaulim (MK) permite investigar o efeito combinado desses materiais na evolução térmica inicial e na resistência à compressão.

Objetivos

Avaliar o efeito da EFP e do MK sobre a evolução térmica inicial e a resistência à compressão de pastas aos 28 e 90 dias.

Metodologia

Foram preparadas seis pastas de CP V-ARI e cal hidratada, com 0%, 10% ou 30% de EFP, com e sem 10% de MK. A consistência foi avaliada conforme a NBR 16606 (ABNT, 2018) e a resistência à compressão aos 28 e 90 dias por adaptação da NBR 13279 (ABNT, 2005) para pastas. A evolução térmica foi monitorada por 30 h, com base em Pereira (2018).



Figura 1. Escória de Forno Panela.

Resultados e Discussão

Pastas	Tmáx (°C)	Tempo até o pico (h)
REF	48,2	7,07
EFP10	41,2	6,26
EFP30	37,1	6,44
MK REF	36,2	7,06
MK EFP10	42,9	5,96
MK EFP30	38,9	6,47

Tabela 1. Parâmetros da evolução térmica inicial das pastas cimentícias.

A EFP reduziu a temperatura máxima de 48,2°C (REF) para 41,2°C (EFP10) e 37,1°C (EFP30). Com MK, a temperatura aumentou 1,7°C (MK EFP10) e 1,8°C (MK EFP30) em relação às respectivas pastas sem MK, mas caiu 12,0 °C em MK REF. A MK EFP10 antecipou o pico térmico para 5,96 h (Tabela 1; Figura 2).

Todas as pastas com MK ganharam resistência entre 28 e 90 dias (Figura 3). A MK EFP10 apresentou o maior ganho (+34,5%), passando de 25,60 para 34,43 MPa, valor próximo ao da REF aos 90 dias (34,34 MPa). Esse resultado sugere contribuição de processos posteriores à hidratação inicial, sem permitir atribuir o ganho exclusivamente às reações pozolânicas.

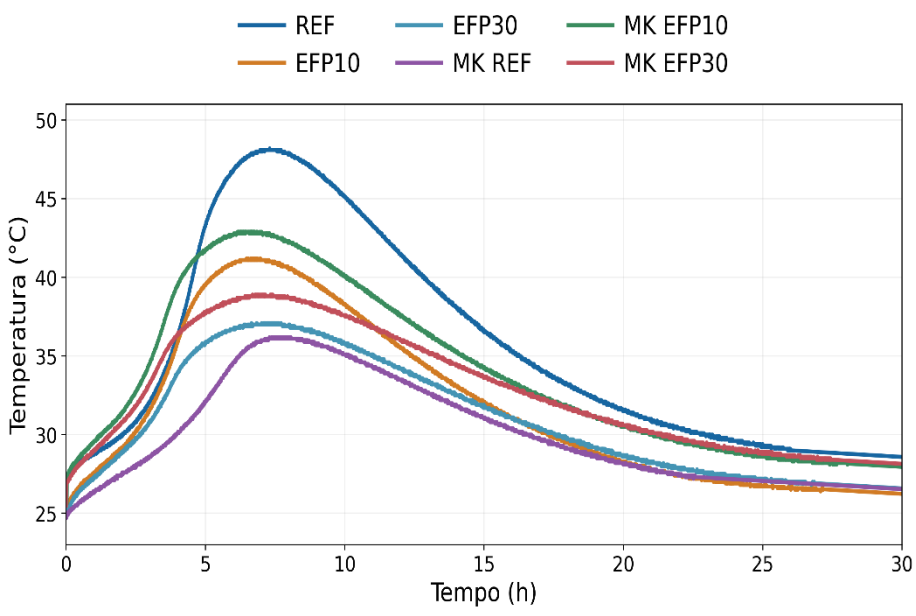


Figura 2. Evolução térmica das pastas nas primeiras 30 h.

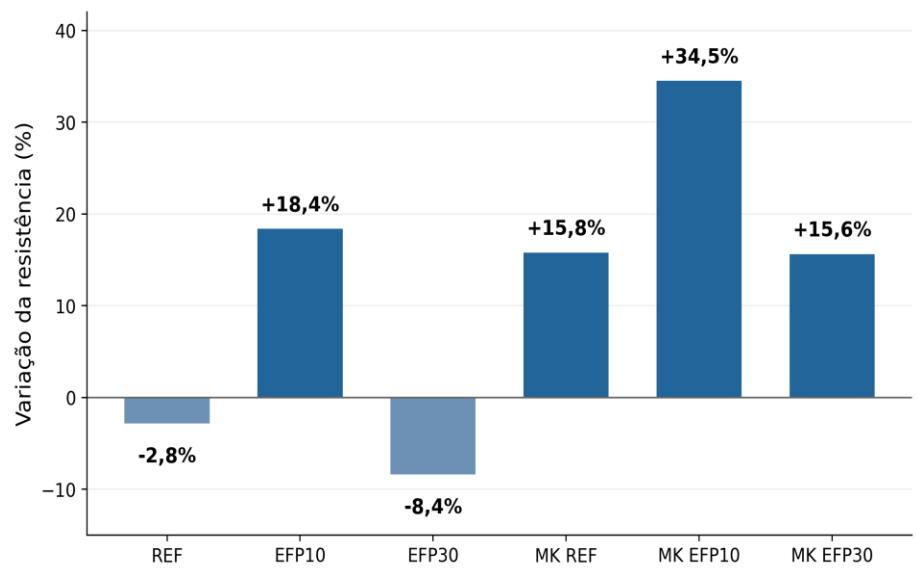


Figura 3. Variação da resistência à compressão entre 28 e 90 dias.

Conclusões

O efeito do MK sobre a evolução térmica dependeu da composição: aumentou a temperatura máxima das pastas com EFP, mas a reduziu na REF. A MK EFP10 reuniu o pico mais antecipado e o maior ganho de resistência até 90 dias, evidenciando a importância de processos de hidratação posteriores ao período de início e fim de pega.

Referências e Agradecimentos

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16606**: Cimento Portland — Determinação da pasta de consistência normal. Rio de Janeiro, 2018.
PEREIRA, V. F. R. Utilização de Escória de Forno Panela da Indústria Siderúrgica em Matrizes Cimentícias. 2018. 146 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) — Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2018.

Agradecimentos: à CAPES (Código de Financiamento 001); à Supremo Secil Cimentos; aos PPGT/FT e PPGEC/FECFAU da UNICAMP