

Obtenção de aglomerante álcali-ativado com cinza volante e metacaulim

Ana Paula Martins, Fernanda Macedo Pereira
ULBRA

Introdução

Pela vasta contribuição no setor da construção civil, a indústria do cimento Portland se consolidou como grande impulsionadora do desenvolvimento de um país, gerando elevado impacto na economia. Contudo, ao mesmo tempo que a economia é beneficiada por esta atividade, grandes impactos ambientais são gerados durante o processo de fabricação. Ao longo dos anos ganharam destaques, como principais efeitos nocivos, a elevada emissão de CO₂ ao meio ambiente, a grande quantidade de recursos naturais não renováveis e energia necessária durante este processo. Essa questão passou, portanto, a ser um incentivo na busca de soluções alternativas para a produção de aglomerantes mais sustentáveis sob o ponto de vista ambiental e econômico, além da solução já consolidada no mercado brasileiro de adições minerais ao cimento Portland.

Objetivos

Obter um aglomerante álcali ativado, a partir da ativação alcalina de materiais sílico-aluminosos como cinza volante e metacaulim; avaliar a resistência à compressão e caracterizar a mineralogia do cimento álcali ativado.

Materiais e Métodos

Para a avaliação do aglomerante álcali ativado obtido a partir de cinza volante e metacaulim, utilizando como ativador o hidróxido de sódio, conforme a matriz experimental apresentada na Tabela 1, foi fixada uma concentração molar (relação ao fator N/S) em 0,40. Os corpos de prova foram mantidos à temperatura de 70°C, nas primeiras 24h e 23°C ± 2°C até a idade para a realização dos ensaios de resistência à compressão (7, 28 e 91 dias) e caracterização mineralógica (91 dias). Os ensaios de resistência à compressão foram realizados segundo a NBR 7215 (ABNT, 1996) e a caracterização através de difração de raios-X (DRX), espectroscopia de infravermelhos (FTIR) e análises térmicas.

Tabela 1: Matriz experimental

| Mistura (traço) | Cinza Volante (%) | Metacaulim (%) |
|-----------------|-------------------|----------------|
| 1 – 100CV | 100 | 0 |
| 2 – 75CV25MK | 75 | 25 |
| 3 – 50CV50MK | 50 | 50 |
| 4 – 25CV75MK | 25 | 75 |
| 5 – 100MK | 0 | 100 |

Resultados Parciais

A tabela 2 apresenta a análise de variância (ANOVA) do resultados obtidos. As figuras 1 a 3 mostram a influência das variáveis na resistência á compressão.

Tabela 2: ANOVA

| Fator | SQ | GDL | MQ | Valor -p | Significância |
|-----------|-----------|-----|------------|------------|---------------|
| Traço | 270,44597 | 4 | 67,6114918 | 42,5845088 | S |
| Idade | 5,2991824 | 2 | 2,64959119 | 0,1970972 | NS |
| Interação | 26,511745 | 8 | 3,31396809 | 0,0510691 | NS |
| Dentro | 95,262095 | 60 | 1,58770158 | | |
| Total | 397,51899 | 74 | | | |

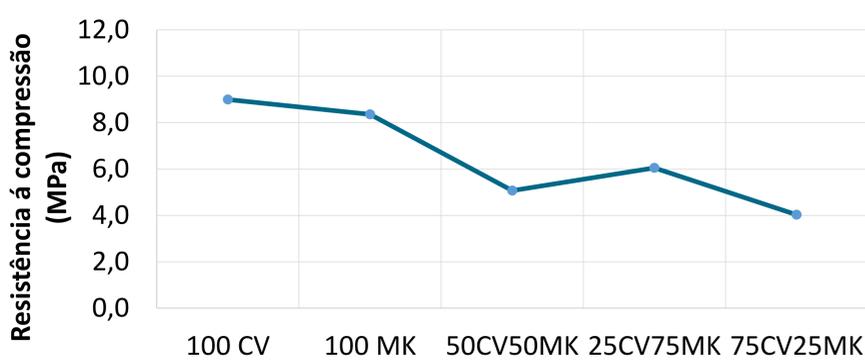


Figura 1: Efeito "traço"

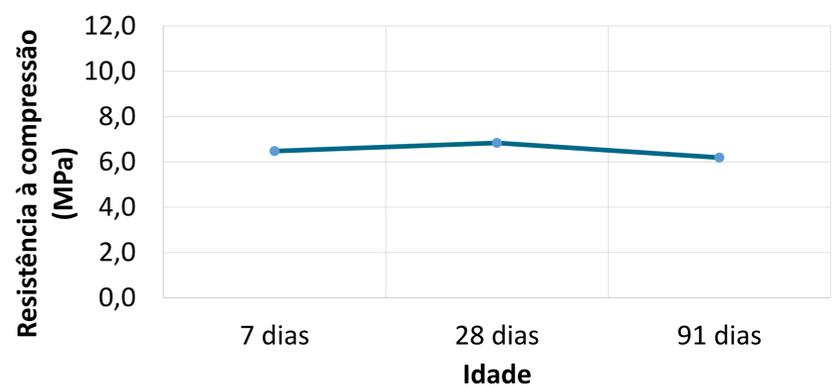


Figura 2: Efeito "idade"

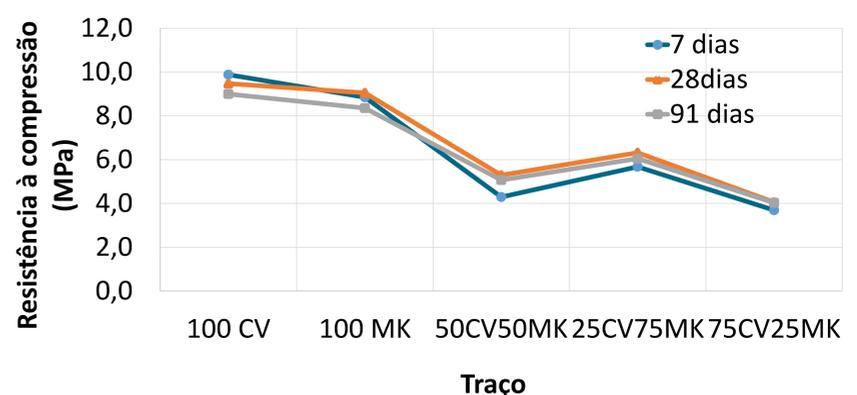


Figura 3: "Interação"

Conclusões Parciais

- A proporção de cinza volante e metacaulim apresentaram efeito significativo sobre a resistência à compressão;
- A mistura com 100% de cinza volante apresentou melhor desempenho em relação às demais
- Os resultados obtidos até o momento indicam que os aglomerantes alternativos estudados não apresentam resistências compatíveis a aglomerantes estruturais.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7215**: cimento Portland- Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.
- BOCA SANTA, R. A. A. et al. Geopolymer synthesized from bottom coal ash and calcined paper. Journal of Cleaner Production, v. 57, p. 302-307, 2013.
- DAVIDOVITS, J. Geopolymer Chemistry and Applications. 2 ed. Saint-Quentin, France: Institut Géopolymère, 2008.
- DAVIDOVITS, J. Why Alkali-Activated Materials are NOT Geopolymers ?. In: THE GEOPOLYMER CAMP 2014 2014, 2014, Saint-Quentin, França. Disponível em <<https://www.geopolymer.org/faq/alkali-activated-materials-geopolymers/>>. Acesso em 30 março de 2018.
- VARGAS, A. Cinzas volantes álcali ativadas para obtenção de aglomerantes especiais. 2006. 225 p. Tese de doutorado. Centro de tecnologia da escola de engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.