XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

UTILIZAÇÃO DE CINZAS E SUBPRODUTOS DE PROCESSOS INDUSTRIAIS COMO ADIÇÕES EM CONCRETOS DE CIMENTO PORTLAND

Amanda Budziak (PROVIC), Elias Pereira (Orientador), e-mail: elpereira@uepg.br
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Engenharia Civil.

Engenharia civil; Construção civil

Palavras-Chave: *Cinzas, pozolanicidade, cimento Portland, argamassas.*

Resumo

O cimento Portland, além de ser o material de maior valor proporcional na confecção de concretos, é um produto com potencial altamente poluidor devido a necessidade de grande energia térmica para a sua fabricação. Buscando reduzir os impactos ambientais causados pela produção de cimento, esta pesquisa testou a substituição parcial de cimento por cinzas de queima de madeira em industrias da região, visando assim a redução do consumo de cimento. A metodologia empregada identificou que as cinzas estudadas não apresentaram pozolanicidade ou um bom desempenho em todas as proporções de substituições empregadas.

Introdução

A queima de madeira em processos industriais gera uma biomassa composta de minerais oxidados, sílica e carbono orgânico que é apenas parcialmente queimado, onde pode haver atividade pozolânica. O produto da queima tem capacidade de reagir com os compostos liberados pelo ciclo do cimento, fazendo possível a formação de um composto estável com propriedade aglomerante, tornando-o um substituto parcial para o cimento Portland em argamassas e concretos.

Neste estudo testou-se duas cinzas provenientes da queima de madeira chamadas de CM - A e CM - B, onde foram avaliadas as suas características quando utilizadas como substituição parcial de cimento Portland em argamassas.

Materiais e Métodos

Para o presente estudo, foram realizados ensaios de caracterizações físicas dos agregados e cinzas (NBR 7211, 2009); determinação da massa unitária (NBR 7251, 1982); massa específica real (NBR NM 52), ensaios de índice de atividade pozolânica com cal - IAP (NBR 5751, 2012), índice de desempenho com cimento - IDC (NBR 5752, 2014), substituições controladas de cimento e o ensaio de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

No ensaio de IAP com cal a CM-A e CM-B apresentaram valores de 2,78 MPa e 1,52 MPa, respectivamente. Tais resultados estão muito aquém do que preconiza a norma NBR 5751 (ABNT, 2012) para que o material seja considerado pozolânico, sendo este valor 6 MPa.

Em paralelo foi realizado o ensaio de índice de desempenho com cimento para a CM-A e CM-B, sendo que os valores obtidos foram de 38,53% e 41,16%, respectivamente. Com estes resultados, as argamassas com substituição apresentaram resistência menor que 90% em relação à argamassa de referência, logo, de acordo com a NBR 12653 (ABNT, 1992) ambas as cinzas não puderam ser classificadas como adição mineral pozolânica.

No ensaio MEV, observou-se a formação de cristais de etringita e portlandita, evidenciando a baixa resistência dos compostos obtidos com a substituição de cimento pelas cinzas.

Quanto aos ensaios de resistência à compressão em argamassas, foram analisadas proporções de 0, 5, 10, 15 e 20% de ambas as cinzas. Ocorreram reduções significativas de resistências mesmo com baixas proporções de substituição de 10% por exemplo.

Conclusão ou Conclusões

Concluiu-se que a substituição parcial de cimento Portland por cinzas acarretou na redução de resistência das argamassas, fato este comprovou que as cinzas da queima de madeira estudadas não apresentaram pozolanicidade e não são indicadas para uso como substituição de cimento. Tais resultados corroboram com os estudos do grupo de pesquisa, sendo que outras cinzas estudadas apresentaram comportamentos totalmente distintos, inclusive com caráter pozolânico inclusive. Isto demonstra que o estudo de resíduos como adições em concretos e argamassas deve ser feita com rigor científico.

Agradecimentos

Ao professor Me. Elias Pereira pela orientação. Ao acadêmico Isak Andrade do Prado e ao laboratorista do laboratório de materiais de construção pelo auxílio na realização dos ensaios. Ao C-LABMU e a UEPG pela disponibilidade dos laboratórios, e demais ajudas na realização deste estudo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5751: **Materiais pozolânicos — Determinação da atividade pozolânica — Índice de atividade pozolânica com cal — Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 2012.

_____. NBR 5752: **Materiais Pozolânicos – Determinação de atividade pozolânica com cimento Portland – Índice de atividade pozolânica com cimento.** Rio de Janeiro: 1992.

_____. NBR 7215: **Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro: 1996.

_____. NBR 12653: **Concreto – Materiais Pozolânicos**. Rio de Janeiro: 1992.

_____. NBR NM 52: **Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente.** Rio de Janeiro: 2003