



ANÁLISE DA ATIVIDADE POZOLÂNICA DA CINZALEVE DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR SEGUNDO AS ABNT NBR 5751 E 5752

Thainá Rudnick (PIBIC/CNPq/FA/Uem), João Pedro Lopes (co-autor) Carlos Humberto Martins (Orientador)
e-mail: thainarudnick@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Engenharias : Engenharia Civil

Palavras-chave: cinza leve, atividade pozolânica, cana-de-açúcar

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo o estudo para substituição parcial do cimento Portland, com o resíduo proveniente da queima da cana de açúcar, em argamassas. Na preparação do estudo, foram respeitadas as recomendações da ABNT NBR 5751:2012 e ABNT NBR 5752:2012 na proporção, moldagem, cura e ruptura dos corpos de prova. Analisando os resultados obtidos, verificou-se que para a argamassa com a cinza leve a resistência à compressão é muito próxima da argamassa somente com cimento, e as argamassas moldadas com cal atingiram a resistência média a compressão de 4,50 Mpa, ou seja, abaixo do valor mínimo estipulado pela norma de 6 MPa. Dessa forma verificou-se que a cinza leve do bagaço de cana-de-açúcar tem potencial para ser um material pozolânico, porém são necessários outros estudos para confirmar tal afirmação.

Introdução

Segundo o SNIC (Sindicado Nacional da Indústria Cimenteira), em 2013, para cada tonelada de cimento Portland no Brasil cerca de 580 kg de CO₂ foram emitidos, grande parte durante a fabricação do clínquer.

A cinza leve do bagaço de cana-de-açúcar (CBC) é a resultante do processo de queima do bagaço de cana-de-açúcar que fica retida no lavador de gases acoplado à chaminé da caldeira.

A substituição do cimento por material pozolânico como a cinza leve do bagaço de cana-de-açúcar é benéfica para as indústrias e principalmente para o meio ambiente, pois irá reduzir tanto o consumo de matéria-prima





para a fabricação do clínquer quanto a poluição atmosférica causada pelo processo de produção de cimento altamente poluidor.

Materiais e métodos

Para a fabricação dos corpos de prova foram utilizados os seguintes materiais:

- Água: Proveniente do município de Maringá-PR;
- Areia: Areia normal fornecida pelo IPT, em quatro frações granulométricas;
- Cimento: CP-II-Z-32 da marca Votoran
- CBC: Cinza leve do bagaço de cana-de-açúcar coletada na usina Renuka Vale do Ivaí S/A, localizada na cidade de São Pedro do Ivaí, passante na peneira 0,15 mm.
- Cal: Óxido de cálcio PA da marca Nuclear

Foram realizados os ensaios de massa específica da CBC, da cal e do cimento utilizados, seguindo as orientações da ABNT NBR NM 23:2000.

Para analisar o comportamento da cinza na argamassa de cimento, foram feitas as argamassas A (apenas com cimento) e a argamassa B (cimento + CBC), e para analisar o comportamento da CBC aliada com a cal, foi preparada a argamassa C (cal + CBC).

A cura dos corpos de prova seguiu procedimentos diferentes para as argamassas de cal e de cimento. Os corpos de prova de argamassa de cimento ficaram 28 dias em processo de cura que seguiu os procedimentos da ABNT NBR 5752:2012. Já os corpos de prova moldados com cal e CBC tiveram a cura estipulada em 7 dias, conforme ABNT NBR 5751:2012.

Resultados e Discussão

As massas específicas calculadas para os materiais foram de 2,96 g/cm³ para o cimento, 3,09 g/cm³ para a cal e 2,20 g/cm³ para a CBC.

Com os resultados das massas específicas e do ensaio de consistência foram dimensionados os traços das argamassas A, B e C para os ensaios com o cimento e com a cal.

A resistência dos corpos de prova da argamassa de cimento está representada na figura 1, e o resultado obtido pela argamassa com cal na figura 2.





Figura 1 – Resistência a compressão das argamassas de cimento

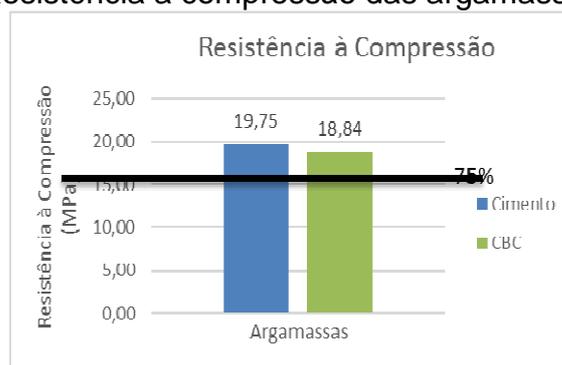
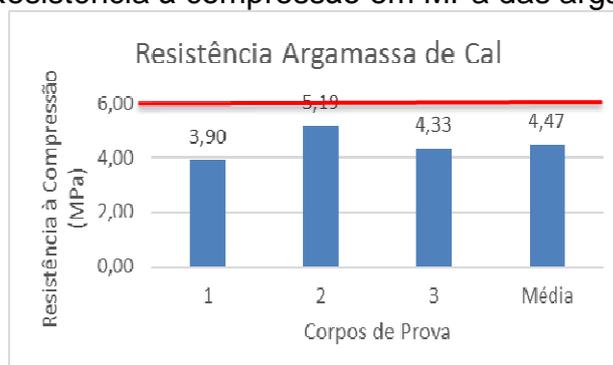


Figura 2 – Resistência à compressão em MPa das argamassa de cal



Conclusões

Analisando os requisitos que a ABNT NBR 12653:2012 estabelece, a CBC atende ao índice de atividade pozolânica com cimento aos 28 dias, em relação ao controle, a argamassa com CBC apresentou cerca de 95% da resistência da argamassa com cimento que representa o traço de referência. Enquanto isso o índice de água requerida e o índice de atividade pozolânica com cal aos 7 dias, não apresentaram o resultado esperado. A CBC consome mais água do que o cimento, precisando de maior quantidade de água para atingir a mesma consistência. Deve-se estudar alternativas para usar menos água na preparação da argamassa, podendo ser estudado o uso de algum plastificante.

Já a argamassa moldada com cal e CBC não atingiu o limite de 6 MPa recomendado pela NBR 5751:2012, mas apresentou um valor razoável de





resistência, podendo ser repetido o ensaio com os devidos cuidados para verificação dos resultados.

A CBC apresenta potencial pozolânico, por atender o índice de atividade pozolânica com cimento aos 28 dias, porém, é preciso analisar os demais fatores, tais como a reação do material com a cal e também o índice de água requerida, que devem ser estudados em trabalhos futuros.

Agradecimentos

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de estudos concedida.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 23: Cimento Portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2000.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5752: Materiais pozolânicos – Determinação de atividade pozolânica com cimento Portland – Índice de atividade pozolânica com cimento – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12653: Materiais pozolânicos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Relatório anual 2013. Disponível em: http://www.snica.org.br/relatorio_anual_dinamico.asp. Acesso em: 19 maio 2015.

