

ANÁLISE DE DESEMPENHO EM ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM INCORPORAÇÃO DE CINZA DE CASCA DE ARROZ EM ALVENARIA DE BLOCO ESTRUTURAL

Stefania Darold Souza

Acadêmico do curso de Engenharia Civil Universidade Federal do Pampa
stefaniads93@gmail.com

Silênia Priscila da Silva Lemes

Acadêmico de mestrado em Engenharia Universidade Federal do Pampa
s.pry@hotmail.com

Elizabete Yukiko Nakanishi Bavastri

Professor do curso de Engenharia Civil Universidade Federal do Pampa
elizabete_nakanishi@hotmail.com

Resumo. *A produção de enormes quantidades de resíduos, muitas vezes, sem um local adequado para a destinação, é geradora de impactos ambientais. Esses resíduos cada vez mais podem ser empregados como materiais alternativos na composição de argamassa, como o resíduo da cinza da casca de arroz (CCA), podendo ser utilizado como pozolana. O objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade da utilização da CCA, na substituição parcial do cimento, em argamassas de assentamento para paredes de bloco cerâmico. Na pesquisa, foi determinado o índice de consistência e posteriormente foram confeccionadas argamassas de referência com proporções de CCA para o traço de assentamento 1:3 com substituições parciais do cimento de 10%, 15%, 20% e 30%, realizaram-se ensaios no estado endurecido da argamassa a resistência à tração na flexão, de compressão e compressão dos prismas. Os ensaios aplicados apresentaram resultados satisfatórios concluindo-se que a utilização da CCA na confecção de argamassas é viável.*

Palavras-chave: *Cinza da casca de arroz. Argamassa de assentamento. Bloco cerâmico.*

1. INTRODUÇÃO

A cinza da casca de arroz (CCA) é um subproduto de origem vegetal, que advém de processos de queima da casca do arroz para a geração de energia calorífica no processo de parboilização deste cereal e em termoelétricas.

A utilização de adições minerais em concretos e argamassas vem sendo uma das soluções encontrada para diminuir os impactos ambientais referentes aos rejeitos industriais, como por exemplo, a cinza volante. Tashima (2006) afirma que a utilização de materiais pozolânicos interfere nas propriedades mecânicas de argamassas e concretos, contribuindo, principalmente, com o aumento da resistência à compressão, com a diminuição da permeabilidade e com aumento da durabilidade.

Diante da situação exposta, na qual se busca diminuir os impactos ambientais causados pelos resíduos de origem vegetal, no caso desta pesquisa, os proporcionados pela casca de arroz, apresenta-se a seguinte questão: qual o comportamento da argamassa de assentamento utilizada em bloco cerâmico estrutural, ao ser adicionado a cinza da casca de arroz?

2.2 METODOLOGIA

Neste estudo foi utilizada uma cinza de casca de arroz com controle de queima (CCQ) de uma empresa da cidade de

Alegrete - RS. Esta Empresa implantou um sistema inovador de combustão com leito fluidizado, além de melhorar a eficiência de queima, que permite a extração da sílica da casca de arroz no seu formato amorfo, possibilitando sua utilização como adição/substituição do cimento em dosagens de concretos e argamassas.

Para a produção das argamassas, decidiu-se por adotar um traço padrão, ou seja, 1:3 (cimento: areia) e substituições de 10%, 15%, 20% e 30% de cimento por CCA. O ensaio de índice de consistência foi fixado em (255 +/- 10mm) conforme os requisitos da NBR 13276/2005.

Para o ensaio de resistência à tração na flexão e à compressão foram moldados 6 corpos de prova com dimensões de 4,0x4,0x16,0 cm, realizados de acordo com os procedimentos estabelecidos pela NBR 13279 (ABNT,2005). Os corpos de provas foram ensaiados nas idades de 7 e 28 dias.

Foram confeccionados prismas com dois blocos (duas fiadas), os mesmos foram executados com bloco cerâmico estrutural, com argamassa de assentamento total, na qual toda seção transversal do bloco é preenchida, como mostra a Figura 1. Para o assentamento dos blocos, foram realizados (5) cinco traços de argamassa, sendo (1) um de referência e (4) quatro com porcentagens diferentes de CCA.



Figura 1. Argamassa de assentamento total do bloco

Os prismas foram submetidos ao ensaio de compressão aos 28 dias, seguindo as especificações da NBR 8215 (ABNT, 1983). Este ensaio foi realizado para avaliar a

capacidade de resistência das alvenarias assentadas com argamassa com substituição parcial de CCA.

3. RESULTADOS

3.1 Argamassa no Estado Fresco

A Tabela 1 apresenta o resultado da relação água/cimento e o índice de consistência da argamassa de assentamento. Analisando esse resultado, observa-se que a quantidade de água requerida aumenta conforme se aumenta a porcentagem da substituição parcial de cimento por CCA, ou seja, ocorre claramente, o aumento na quantidade de água, para manter o índice de consistência desejado em (255±10 mm) conforme NBR 13276 (ABNT, 2005).

Sabe-se que a granulometria da CCA é inferior aos grãos do cimento, conseqüentemente, maior superfície específica dos materiais aglomerante, acarretando maior quantidade de água necessária para manter o mesmo abatimento.

Tabela 1. Relação a/c e índice de consistência

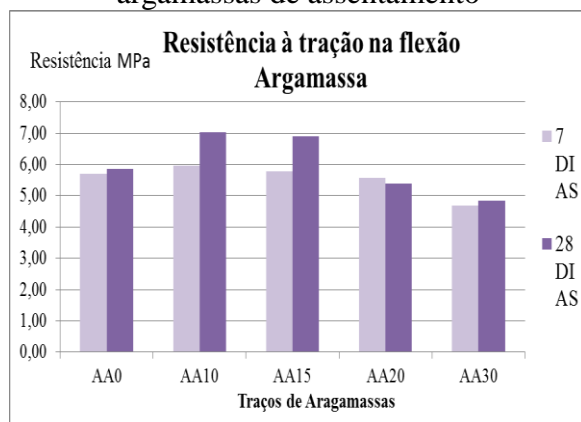
Traços	Relação a/c	Índice de consistência (mm)
Traço 0% CCA	0,65	253
Traço 10% CCA	0,65	251
Traço 15% CCA	0,66	255
Traço 20% CCA	0,67	258
Traço 30% CCA	0,68	260

3.2 Argamassa no Estado Endurecido

No Gráfico 1 estão apresentados os resultados dos ensaios de resistência à tração na flexão da argamassa de assentamento de referência e as com substituição parcial de CCA. Para a argamassa de assentamento

foram realizados ensaios nas idades de 7 e 28 dias.

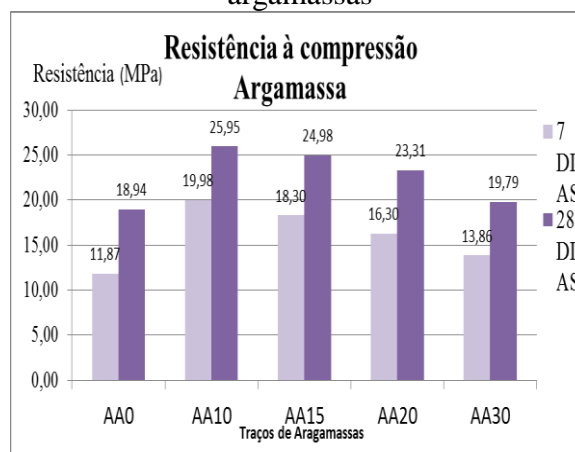
Gráfico 1. Resistência à tração na flexão das argamassas de assentamento



Ao analisar o Gráfico 1, é possível observar que os traços de 10% e 15% de CCA obtiveram resultados superiores ao traço de referência e um decréscimo de resistência nos traços de 20% e 30% de CCA. No entanto, de acordo com outros autores, pode ocorrer aumento da resistência para idades mais elevadas, pois se acredita que a porcentagem de 20% e 30% ainda não houve tempo suficiente para que ocorresse a hidratação na massa das argamassas.

Ao analisar o Gráfico 2, é possível observar que há um aumento da resistência para todas as argamassas em relação às idades. Segundo Malhota e Mehta (1996) apud Santos (2008), esta ocorrência pode ser justificada pelo fato de haver preenchimento dos vazios da argamassa, aumentando o empacotamento das partículas, favorecendo a resistência a compressão simples. Sendo que a argamassa de 10% de CCA obteve o maior valor de resistência à compressão simples.

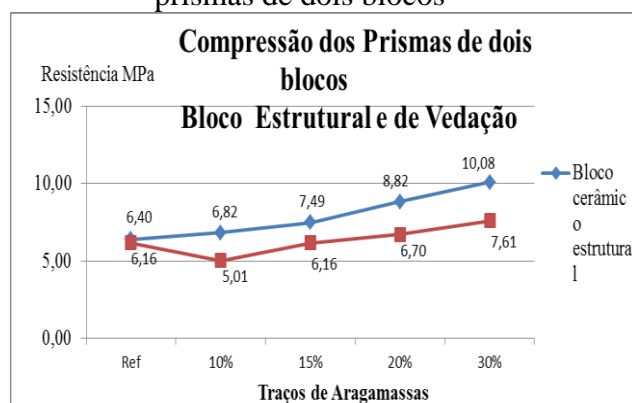
Gráfico 2. – Resistência à compressão das argamassas



3.2 Compressão dos prismas de 2 blocos

No Gráfico 3 estão apresentados os resultados obtidos para os ensaios de resistência à compressão dos prismas de dois blocos moldados com argamassa de referência e com CCA como substituição parcial do cimento, na idade de 28 dias. Ao analisar o resultado é possível observar que os prismas moldados com argamassas modificadas com cinza, com exceção do prisma de bloco de vedação moldado com argamassa com 10% de CCA, obtiveram resistências superiores quando comparadas aos prismas de referência.

Gráfico 3. Resistência à compressão dos prismas de dois blocos



Foi ainda observado durante o ensaio que os prismas apresentaram uma ruptura explosiva, com rompimento súbito, principalmente os prismas moldados com

argamassa modificada. Este comportamento pode ter ocorrido pelo fato de as argamassas de assentamento ter resistências superiores, bem significativas, em relação à resistência dos blocos, com isso, havendo a ruptura dos blocos e não da argamassa.

4. CONCLUSÕES

Para o índice de consistência das argamassas observou-se que a quantidade de água utilizada para confecção das argamassas aumentou proporcionalmente com o aumento da quantidade de finos de cada mistura.

As argamassas de assentamento com proporções de cinza apresentaram melhor desempenho mecânico em relação às argamassas de referência. Os teores que obtiveram os melhores resultados foram os de 10% de substituição.

Para a resistência a compressão dos prismas observou-se que as argamassas modificadas com cinza, obtiveram resistências superiores a argamassa de referência. No entanto, pode-se observar, também, que os prismas obtiveram uma ruptura explosiva, havendo a ruptura do bloco e não da argamassa. Este fato ocorreu, pois, a argamassa de assentamento obteve a resistência muito superior a do bloco.

Diante dos resultados obtidos para esta pesquisa pode-se verificar que todas as matérias-primas atenderam as exigências estabelecidas pelas normas da ABNT, possibilitando a utilização destes materiais para a produção de argamassas de assentamento e revestimento. Para a cinza da casca do arroz sua utilização se mostrou viável por apresentarem desempenhos satisfatórios quanto aos aspectos físicos e mecânicos das argamassas.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA, Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do

índice de consistência. NBR 13276. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA, Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. NBR 13279. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA, Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração. NBR 13528. Rio de Janeiro, 2010.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: PINI, 1994.

POUEY, M. T. F. *Beneficiamentos da cinza de casca de arroz residual com vistas à produção de cimento composto e/ou pozolânico*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, 2006.

SANTOS, H. B. **Ensaio de aderência das argamassas de revestimento**. Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2008.

TASHIMA, M. M, *Cinza de Casca de Arroz altamente reativa: método de produção, caracterização físico-química e comportamento em matrizes de cimento Portland*. Ilha Solteira – São Paulo. Mestrado em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia UNESP. Área de Conhecimento Estruturas 2006.