



AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ADITIVOS PLASTIFICANTES EM PASTAS DE CIMENTO COM SUBSTITUIÇÃO POR CINZA DE CASCA DE ARROZ

FOSTER¹, Lucas C.; MADALOZ¹, Laurício M.; POUHEY², Maria Tereza

¹ Acadêmico de Engenharia Agrícola - lucas_foster@hotmail.com;

² Eng^a. Civil, Arquiteta, Dr^a, Professora Orientadora - mtpouey@ufpel.edu.br

Departamento de Engenharia Agrícola - Faculdade de Engenharia Agrícola – UFPel.
Grupo de Pesquisa em Construções Rurais, Materiais e Ambiente

Revisores: Prof. Dr. Alfredo Luiz Mendes d'Ávila e Prof. Dr. Wolmer Brod Peres

1. INTRODUÇÃO

Hoje, a conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente, desperta um grande interesse no estudo de resíduos gerados tanto pela indústria, quanto pela agricultura. Aproveitando as experiências com diversos resíduos, busque-se sua utilização no setor da construção civil.

Dentre tais resíduos, está a cinza de casca de arroz (CCA), obtida através da queima da casca do cereal com o objetivo de gerar energia calorífica. Pelotas é um dos maiores beneficiadores de arroz no estado do Rio Grande do Sul, conseqüentemente, um grande produtor de CCA. Desse resíduo, grande parte é descartada, portanto, é um material disponível para aplicações possíveis, tais como emprego como adição mineral em concretos e argamassas.

O presente trabalho, que corresponde à parte de um estudo mais abrangente, está relacionado à utilização de aditivos plastificantes e superplastificantes, com bases químicas distintas, em pastas de cimento com substituição por CCA através da avaliação da área de espalhamento determinada pelo método de Kantro (mini-slump).

2. METODOLOGIA

a) Materiais Usados

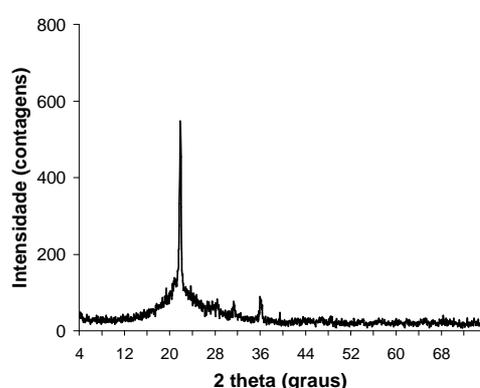
Aditivos plastificantes - Foram empregados dois aditivos plastificantes de pega normal de um mesmo fabricante, com bases químicas resultantes de mistura de princípios ativos, os quais foram identificados, nesse trabalho, como A1 e A2, e cujas características são apresentadas na Tabela 1. Segundo o fabricante, ambos agem como dispersor das partículas do cimento, evitando sua aglomeração e reduzindo a tensão superficial da água da mistura. A composição das misturas não foi divulgada pela fabricante.

Tabela 1 – Características dos aditivos plastificantes(Fonte: catálogo do fabricante)

Aditivo	Características		
	Massa específica (g.cm ⁻³)	Base química	Dosagem (%)
A1	1,20	Mistura 1	0,2 a 1,0%
A2	1,18	Mistura 2	0,2 a 1,0%

Cimento – foi empregado cimento CPV ARI. Sua utilização se justifica por ser, comercialmente, o cimento disponível com menor teor de adições, nesse caso, *filler* calcáreo, e sem adições pozolânicas, evitando, assim, efeitos combinados de diferentes pozolanas.

Cinza de casca de arroz – Nesse estudo, foi empregada uma CCA residual, oriunda de agroindústria da região de Pelotas, escolhida entre aquelas selecionadas por Madaloz e Pouey (2007), com característica mineralógica predominantemente amorfa, conforme indica o difratograma de raios X apresentado na Figura 1(a) e com aspecto visual mostrado na Figura 1(b). Sua composição química indica um elevado percentual de sílica (85,81% de SiO_2). A fim de minimizar a influência da granulometria, a CCA foi moída até atingir diâmetro 50% passante (D_{50}) igual a (5 ± 1) μm .



(a) Difratograma de raios X.



(b) Aspecto visual.

Figura 1 – Características da CCA

b) Métodos Empregados

Para identificação das fases e do grau de cristalinidade das amostras de CCA foi empregada a técnica de difratometria de raios X (DRX), enquanto para a caracterização química e determinação das distribuições granulométricas, foram utilizadas, respectivamente, espectrometria de fluorescência de raios X (FRX) e difração a LASER.

Estatisticamente, foi adotado o delineamento fatorial com 3 fatores e 3 repetições, cujos fatores considerados foram: tipo de aditivo plastificante (2 níveis: A1; A2), percentual de substituição por CCA (2 níveis: 0%, 15%) e tempo de medição (7 níveis: zero, 15 min, 30 min, 45 min, 60 min, 75 min e 90 min). A variável resposta foi a área de espalhamento, calculada em cm^2 e determinada pelo método de mini-slump ou Método do cone de Kantro (KANTRO, 1980). As pastas sem aditivo plastificante e sem substituição por CCA foram consideradas como de referência. A dosagem adotada no emprego dos aditivos plastificantes foi de 0,75%. A relação água/aglomerante e o percentual de substituição por CCA adotados foram, respectivamente, de 0,533 e 15%, em função de resultados obtidos por Pouey, (2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no ensaio de mini-slump (Figura 2) são raios da área de espalhamento, a partir dos quais é calculada a área média. Os raios médios (3 repetições) obtidos para as pastas com os aditivos plastificantes A1 e A2 são apresentados, respectivamente, nos gráficos (a) e (b) da Figura 3.



Figura 2 – Materiais e equipamentos empregados no ensaio de mini-slump

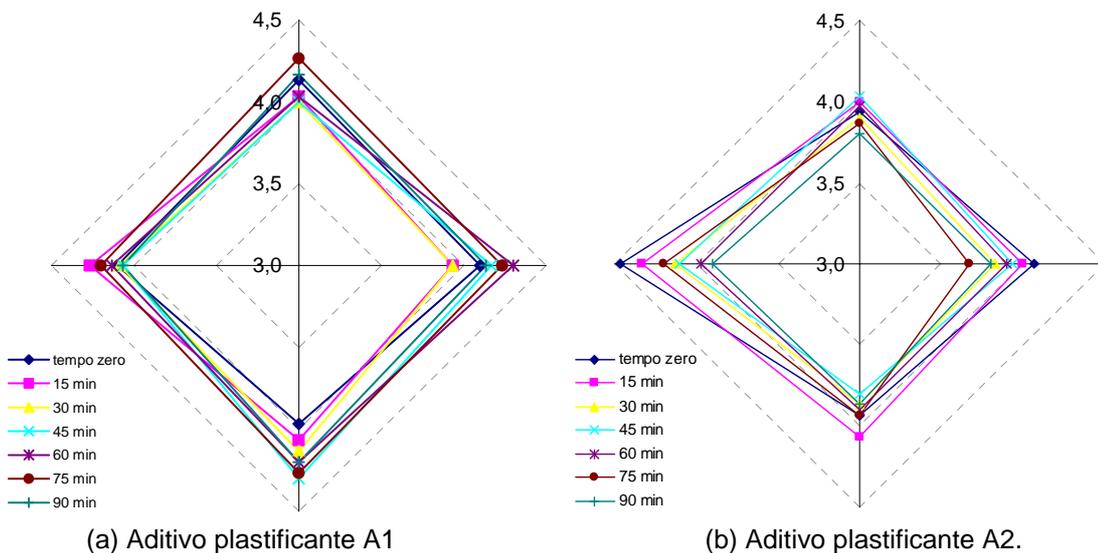


Figura 3 – Raios médios (em cm), calculados a partir de três medições

A análise estatística dos dados indicou que os fatores significativos são: o tipo de aditivo plastificante e o percentual de substituição de cinza, sendo este, o de maior significação. Os tempos de medição não se apresentaram significativos. O teste de Duncan (comparação múltipla de médias) indicou que os aditivos plastificantes diferem entre si.

A Figura 4 mostra o comportamento das áreas de espalhamento médias.

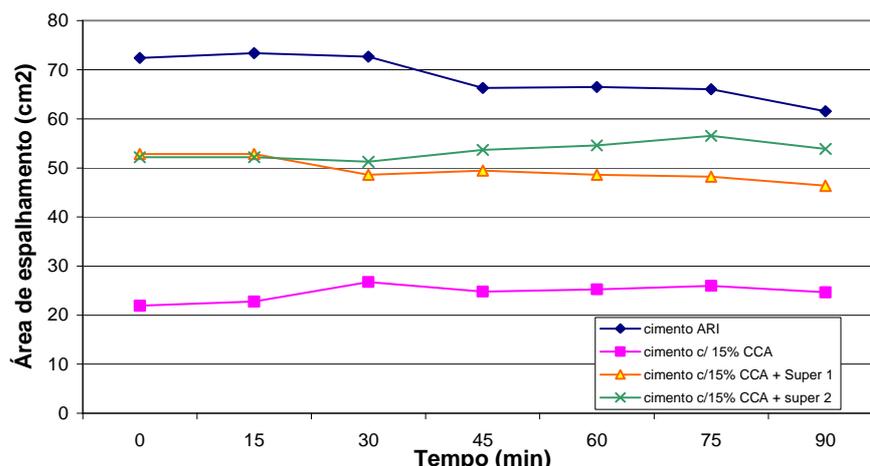


Figura 4 - Comportamento das áreas de espalhamento em relação ao tempo

No gráfico da Figura 4, observa-se que sempre que houve substituição por CCA, houve redução da área de espalhamento, indicando uma redução da trabalhabilidade da pasta. Mesmo com adição dos aditivos plastificantes, as áreas de espalhamento são menores que as do cimento sem CCA. Esta tendência de comportamento está de acordo com dados apresentados por Silvino, Santos e Beber (2007), quando avaliaram o desempenho de misturas contendo CCAs, frente ao uso de aditivos redutores de água com base química de policarboxilato.

O aditivo plastificante A2 apresentou melhores resultados, tanto em termos de valores médios da área de espalhamento, quanto ao tempo de manutenção de trabalhabilidade, que só sofreu redução a partir dos 75 minutos.

4. CONCLUSÕES

Os aditivos plastificantes com diferentes composições químicas avaliados nesse estudo apresentaram comportamentos diferentes entre si, indicando a importância da base química em seu desempenho e confirmando a necessidade de realizar testes preliminares antes do emprego em grande escala, conforme sugestão do fabricante.

A presença de CCA, com características predominantemente amorfas, em pastas de cimento reduz sua trabalhabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MADALUZ, Laurício M. e POUHEY, Maria Tereza. Seleção de cinzas de casca de arroz residuais, de acordo com as características mineralógicas, com vistas ao estudo de sua compatibilidade com superplastificantes em pastas de cimento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI., 2007, Pelotas. Anais do ..., Pelotas: UFPel, 2007. CD-ROM.

KANTRO D,L. Influence of Water – Reducing Admixtures on Properties of Cement Paste – a Miniature Slump Test. **Cement Test, Concrete, and Aggregates**. v.2, n.2, p.95-102, 1980.

POUEY, Maria Tereza F.. **Beneficiamento da cinza de casca de arroz residual com vistas à produção de cimento composto e/ou pozolânico**. 2006. 239f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Civil, UFRGS, Porto Alegre.

SILVINO, Joel C.; SANTOS, Sílvia; BEBER, Andriei J. Avaliação do desempenho de misturas contendo cinza de casca de arroz frente ao uso de aditivos redutores de água. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 49º, 2007, Bento Gonçalves, RS. Anais do ... , Bento Gonçalves: IBRACON, 2007. CD-ROM.

AGRADECIMENTOS

À **FAPERGS**, pela Bolsa de Iniciação Científica concedida ao acadêmico Laurício M. Madaloz, no período de ago/07 a jul/08.

Aos professores Alfredo L. M. d'Ávila (Lab. de Mecânica dos Solos - FEA), Maria Laura G. da Luz (Lab. de Pós-Colheita - FEA) e Neftali L. V. Carreño (Lab. de Materiais e Catálise – IQG), pelo apoio na realização dos ensaios ou das análises.