



II Encontro de Ciência e
Tecnologia do IFSUL Campus Bagé

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CCA NO TRAÇO DE CONCRETO PARA FABRICAÇÃO DE BLOCOS PRÉ-MOLDADOS

FRANCIELLI PRIEBBERNOW PINZ¹; STAEL AMARAL PADILHA²
CHARLEI MARCELO PALIGA³; ARIELA DA SILVA TORRES⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – franciellipinz@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – staelpadilha@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – charlei.paliga@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com

RESUMO

Este trabalho trata de um recorte de uma dissertação de mestrado que tem como objetivo o emprego do resíduo gerado no processo de beneficiamento de arroz, a cinza de casca de arroz (CCA), no traço do concreto utilizado na fabricação de blocos estruturais de concreto pré-moldado para alvenaria. Busca estudar o comportamento do material no que diz respeito às características físicas e mecânicas.

Palavras-chave: blocos de concreto, resíduos de CCA, análise experimental.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um tema de extrema importância na atualidade e tem ganhado muito destaque nos setores indústrias. No setor da construção civil, especialmente, existem muitos estudos sobre a reutilização de resíduos industriais como parte da composição de materiais utilizados nas construções, como por exemplo, no traço do concreto. Apesar de algumas pesquisas já comprovarem a eficiência deste produto, é necessária uma maior conscientização em todas as partes envolvidas na indústria da construção, desde o fabricante até o consumidor, quanto a qualidade e a importância do uso deste produto.

Na nossa região, um dos setores de maior importância é a agroindústria, que produz uma quantidade significativa de produtos alimentícios, como arroz, soja, trigo e milho, para consumo interno e externo. O arroz, em 2014, chegou a 12,2 milhões de toneladas colhidas, superando em 3,3% do que foi colhido em 2013. Segundo o IBGE, o Rio Grande do Sul é o maior produtor dessa cultura, com 67,8% da produção nacional. Após o beneficiamento do arroz é gerado um resíduo: a casca de arroz (LEIRIAS et al, 2005). A casca de arroz, de acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), é denominada como um resíduo de classe II.a, ou seja, não inerte e não perigoso à saúde humana e ao meio ambiente.

Durante o processamento, as indústrias fazem o reaproveitamento da casca de arroz, para parborização dos grãos. Este processo consiste na combustão da casca em fornos, ou seja, as caldeiras. Esta combustão acaba gerando um outro resíduo, muito mais poluente, que libera consideráveis quantidades de CO e CO₂: a cinza de casca de arroz.

Reconhecendo a importância de dar a esse resíduo um destino adequado, este trabalho foi desenvolvido buscando avaliar maneiras de empregar o CCA em blocos de concreto pré-moldados para alvenaria. Ambos são definidos como mistura de cimento Portland, agregados, água, aditivos e pigmentos, com capacidade de endurecimento e moldagem, e que atendam a uma série de características pré-especificadas, em relação a resistência à compressão, retração

e absorção, assim como as dimensões padronizadas. Estas definições são estabelecidas e geridas pelas normas brasileiras NBR 6136 (ABNT, 2014), no caso da alvenaria.

Este trabalho tem como objetivo realizar a caracterização dos materiais componentes do traço do concreto, para avaliar a potencialidade do uso CCA juntamente com o aglomerante e do agregado miúdo, assim como suas consequências em relação a durabilidade, através da análise das características de resistência à compressão simples, retração e absorção de água.

2. METODOLOGIA

Para realização desses estudos foram feitos ensaios, obedecendo as especificações das normas brasileiras NBR 6136 (ABNT, 2014) para blocos de concreto para alvenaria. Os ensaios realizados são referentes a resistência à compressão diametral, absorção de água e retração para os blocos de alvenaria.

Foi escolhido um traço de referência para os testes, definido de acordo com o já utilizado convencionalmente na fabricação dos blocos pré-moldados. Optou-se por esse traço por já se ter conhecimento que, com ele, é possível obter-se resultados satisfatórios e padronizados pelas normas técnicas brasileiras. Incluindo o resíduo de CCA nestes traços na produção dos blocos pré-moldados, procura-se verificar a influência deste resíduo nos resultados dos ensaios, considerando a possibilidade de adicionar ao traço de aglomerante e agregado miúdo, o CCA. A amostra de resíduo (Figura 01) foi gerado e coletado durante o processo de beneficiamento do arroz, na filial 2 da empresa Arrozeira Pelotas. Esta empresa irá fornecer o material para esta pesquisa.



Figura 1 – Resíduo de cinza de casca de arroz (CCA). Fonte: autor (2015)

Este trabalho irá abordar a primeira etapa, de um grande estudo, que corresponde a realização dos ensaios de caracterização dos materiais. Foram executados 4 diferentes ensaios, são eles: composição granulométrica, massa específica real e unitária, e, para o agregado miúdo, também foi executado o ensaio de absorção.

Como parte dos ensaios, foi realizado o peneiramento do agregado. É uma etapa necessária para a determinação da granulometria, módulo de finura e diâmetro máximo deste agregado. Foram utilizadas duas amostras do agregado, e as aberturas de peneira: 0,15 – 0,30 – 0,60 – 1,18 – 2,36 – 4,75mm, conforme Figuras 2 (a e b). O peneiramento foi feito de forma manual, e seguiu as indicações da norma brasileira NBR NM 248 (ABNT, 2003).



(a)



(b)

Figuras 2 – Ensaio de granulometria. Fonte: autor (2015)

Para determinação da massa específica real foi realizado o ensaio do Frasco Chapman, mostrado na Figura 3, que é definido pela NBR NM 23 (ABNT, 2001). Os demais ensaios, que são massa específica unitária, massa específica unitária na condição saturada e superfície seca e índice de vazios foram determinados com ensaio de acordo com a norma brasileira NBR NM 45 (ABNT, 2006), e podem ser visualizados na Figuras 4. A absorção da areia foi feita através das especificações da norma brasileira NBR NM 30 (ABNT, 2001). Para a brita zero, sua absorção e massa específica aparente foram determinadas através da norma brasileira NBR NM 53 (ABNT, 2009)



Figura 3 –
Determinação da
massa específica
real, (Frasco
Chapman). Fonte:
autor (2015)



(a)



(b)

Figuras 4 –
(a) Ensaio de determinação da massa específica unitária;
(b) Determinação da absorção. Fonte: autor (2015)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados destes ensaios podem ser analisados na Tabela 1. Para a areia fina foi encontrada uma massa específica real de $2,63\text{g/cm}^3$. Para o mesmo material, o ensaio de composição granulométrica resultou em um diâmetro máximo de $2,36\text{ mm}$ e módulo de finura de $1,70\text{ mm}$. Já a massa específica unitária e a massa unitária na condição saturada e superfície seca resultarem em $1,46\text{ g/cm}^3$ e $1,56\text{ g/cm}^3$ respectivamente. O índice de volume de vazios encontrado foi de $44,49\%$. Para o agregado miúdo o ensaio de absorção resultou em $6,88\%$.

MATERIAL	MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	MASSA UNITÁRIA (g/cm ³)	MODULO FINURA	ABSORÇÃO (%)	Massa unitária SSS (g/cm ³)
Areia media	2,72	1,55	2,97	9,53	1,70
Areia fina	2,63	1,46	1,7	6,88	1,56
Brita	2,68	1,52	1,13	2	1,55
Pó de pedra	2,66	1,52	3	3,42	1,57
CCA	2,19	0,22	2,2		0,22

Tabela 1 – Resultado da caracterização dos materiais

4. CONCLUSÕES

Através dos estudos realizados com a caracterização dos agregados e do resíduo de CCA, constatou-se a relevância dos cuidados necessários com o resíduo desde sua origem até seu emprego no traço do concreto. É necessário um maior controle no armazenamento e na condução da cinza durante o processo de beneficiamento. Além disso, é necessária especial atenção com a presença de umidade e a intensa dissipação de fino, devido a vulnerabilidade e granulometria do material. Estas características também requerem um controle no que diz respeito a adição ao concreto e logística de transporte e condução do agregado nas esteiras para homogeneização da mistura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - requisitos**: NBR 6136. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **Peças de concreto para pavimentação – especificação e métodos de ensaios**: NBR 9781. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **Agregado miúdo - Determinação da absorção de água**: NBR NM 30. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **Cimento portland e outros materiais em pó - Determinação da massa específica**: NBR NM 23. Rio de Janeiro, 2001

_____. **Agregados - Determinação da composição granulométrica**: NBR NM 248. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios**: NBR NM 45. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Agregado graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água**: NBR NM 53. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em julho de 2015. (**Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**).

PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R.; SANTOS, S.; DAFICO, D. A. **Cinzas da casca de arroz**. Coletânea Habitare: Utilização de resíduos na construção civil. Editora Programa de Tecnologia de Habitação, vol. 4, 242-246p, Porto Alegre – RS: ANTAC, 2003.

LEIRIAS, H. S.; FERREIRA, H. C.; CONCIANI, W. **Estudo da influência da cinza da casca de arroz na massa de argila para produção de blocos cerâmicos de 8 furos**. I Seminário Mato-Grossense de Habitação de Interesse Social. Anais. Cuiabá/MT, 2005.
Ra