

CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO COM CCA

STAEL AMARAL PADILHA¹; CHARLEI MARCELO PALIGA²; ARIELA DA SILVA TORRES³

¹*Universidade Federal de Pelotas – staelpadilha@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – charlei.paliga@ufpel.edu.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O uso de resíduos, como componentes na construção civil, tem sido um dos temas mais trabalhados e debatidos por pesquisadores nos últimos tempos. Com a possibilidade de se conquistar uma melhor colocação para o setor a partir do emprego destes resíduos em traços de concreto, pesquisadores vêm buscando conscientizar ceramistas, construtores, engenheiros e o próprio mercado consumidor quanto à importância da qualidade deste produto para as habitações, (PRUDÊNCIO JÚNIOR et al, 2003).

A agroindústria gera, anualmente, uma quantidade significativa de produtos de consumo alimentício. Dentre estes produtos destacam-se os cereais, tais como arroz, trigo, soja e milho que representam as maiores colheitas. Durante o processamento e industrialização desses cereais são gerados resíduos. 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.

Uma grande quantidade de casca de arroz é reaproveitada para o processo de parborização dos grãos. Este processo ocorre dentro da própria usina a partir da combustão da casca de arroz em caldeiras ou fornos. Neste processo de combustão é produzido outro resíduo: a cinza de casca do arroz (CCA). O problema é que, quando incinerada e transformada em cinzas, se tornam altamente poluentes, liberando CO e CO₂, gases prejudiciais ao aquecimento global.

Com intuito de colaborar para novas descobertas de relocação deste resíduo este trabalho pretende avaliar a potencialidade do uso de CCA em blocos pré-moldados de concreto (alvenaria) e para blocos intertravados (pavimentação). Os pré-moldados de concreto de alvenaria e de pavimentação, respectivamente segundo as normas brasileiras NBR 6136 (ABNT, 2014), e NBR 9781 (ABNT, 2013) são definidos como a mistura de cimento portland, agregados, água, aditivos e pigmentos, que possuem capacidade de endurecimento e moldagem, de forma a obedecer características dimensionais específicas e atender aos diferentes critérios de ensaios à compressão, retração, abrasão e absorção.

A partir deste conceito este trabalho irá analisar o efeito da CCA como substituição do aglomerante e do agregado miúdo, além de avaliar a durabilidade deste produto, observando as propriedades de resistência à compressão simples, absorção de água e retração.

2. METODOLOGIA

Os ensaios serão realizados, de acordo com as normas brasileiras NBR 6136 (ABNT, 2014) para blocos de concreto para alvenaria, e NBR 9781 (ABNT, 2013) para blocos de concreto de pavimentação, caracterizando as resistências a compressão diametral, absorção de água, retração (alvenarias) e desgaste a abrasão (blocos de pavimentação).

O traço de referência será baseado no modelo definido pela fabricação convencional dos pré-moldados. Esta definição baseou-se por já se ter conhecimento que este traço possui um resultado satisfatório e padronizado pelas normas técnicas brasileiras. Os traços desenvolvidos com a adição do resíduo de CCA na produção dos pré-moldados terão na intenção de verificar a influência nos resultados dos ensaios, levando em consideração as possibilidades de substituição de aglomerante (cimento) e/ou adição de agregados finos (pó de pedra/ areia fina). A figura 01 mostra o resíduo gerado pela empresa Arrozeira Pelotas, em sua filial 2, no processo de beneficiamento, este material e fornecedor servirão de fornecedor e referência para esta pesquisa.



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

A primeira etapa, deste grande estudo está apresentada neste trabalho, foi a realização dos ensaios de caracterização dos materiais. Os ensaios realizados forma: composição granulométrica, massa específica real e unitária, e, para o agregado miúdo, também foi executado o ensaio de absorção.

Para determinação da granulometria, seu módulo de finura e diâmetro máximo do agregado, foi realizado o ensaio de acordo com a norma brasileira NBR NM 248 (ABNT, 2003), onde o peneiramento foi realizado de forma manual, executado em duas amostras e com as seguintes aberturas de peneiras: 0,15 – 0,30 – 0,60 – 1,18 – 2,36 – 4,75mm, conforme Figuras 2 (a e b).



(a)



(b)

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

A massa específica real foi determinada por meio do Frasco Chapman, NBR NM 23 (ABNT, 2001), Figura 3. A 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), Figuras 4. Para a areia, sua absorção foi através da norma brasileira NBR NM 30 (ABNT, 2001). Para brita zero, sua absorção e massa específica aparente foi através da norma brasileira NBR NM 53 (ABNT, 2009)



(a)

(b)

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

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta primeira etapa deste estudo estão descritos na Tabela 1. O ensaio de composição granulométrica obteve para areia diâmetro máximo de 2,36 mm e módulo de finura de 1,70 mm. A massa específica real da areia fina resultou em 2,63g/cm³. A massa específica unitária para areia foi de 1,46 g/cm³, massa específica unitária na condição saturada e superfície seca de 1,56 g/cm³ e índice de volume de vazios de 44,49%. Para o agregado miúdo o ensaio de absorção resultou em 6,88%.

MATERIAL	MASSA ESPECIFICA (g/cm3)	MASSA UNITÁRIA (g/cm3)	MODULO FINURA	ABSORÇÃO (%)	Massa unitária SSS (g/cm3)
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 da caracterização dos agregados e do resíduo de CCA, evidenciou-se a necessidade do controle no armazenamento e posteriormente condução da cinza durante o processo de beneficiamento e adição ao concreto e

logística de transporte e condução do agregado nas esteiras para homogeneização da mistura tendo em vista sua vulnerabilidade com a presença de umidade e a intensa dissipação de fino, na presença de ventos, em virtude da granulometria demasiadamente fina.

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.