

RESÍDUO CERÂMICO INCORPORADO AO SOLO-CAL

Aldo Andrade de Sousa (1) ; Suelen Silva Figueiredo (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, aldoandrade@gmail.com

(2) Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, suelen.figueiredo@ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

No Brasil de acordo com Gonçalves (2007) o setor de cerâmica vermelha apresenta um índice de perdas que pode variar de 3% até 30%, esse fato tem despertado grande preocupação devido o volume de resíduos sólidos gerados por essa indústria e ao fato de ser este um setor ainda pouco desenvolvido tecnologicamente e a redução de resíduos através da modernização em seu processo de fabricação poder demandar anos. Como forma de contribuir para melhorar este cenário, estudos sobre reciclagem de resíduos para uso como pozolanas tem sido intensificados nos últimos anos, podendo-se destacar os resíduos de construções e demolições, resíduos cerâmicos, resíduos de rochas ornamentais, resíduos de caulim, resíduos de escórias granulada de fundição, cinza de casca de arroz, etc. (CASTRO, 2008).

Nesse sentido, a reciclagem de resíduos pode tornar não só a construção civil um setor mais sustentável, como também proporcionar a redução dos custos com o desenvolvimento de materiais de construção diversificados. Tendo em vista que esses resíduos podem apresentar propriedades cimentícias, quando finamente moídos e em presença de água, que viabilizam sua utilização como substitutos aos aglomerantes tradicionais utilizados em materiais de construção, uma alternativa é a incorporação de resíduos industriais, como o resíduo de rochas ornamentais, aos blocos solo-cal (FIGUEIREDO *et al.*, 2012).

Os tijolos solo-cal além de possuírem vantagens ecológicas quando comparados aos tijolos cerâmicos convencionais, são de simples fabricação e utilizam como matéria prima principal o solo, que é encontrado em abundância na natureza. A incorporação de resíduos industriais que possuem um potencial aglomerante à esses tijolos em substituição a parte da cal, tem grande importância econômica, associada à economia de matérias primas não renováveis e energia, diversificação de matérias primas e/ou redução de custos de produção (Menezes *et al.*, 2009), contribuindo não só para o desenvolvimento de um material mais acessível, bem como solucionando parte dos problemas ambientais causados por esses resíduos.

Porém para que se tenha um material alternativo de qualidade, que haja confiabilidade em suas características tecnológicas e indicação deste como uma possibilidade técnica, a ser disponibilizada no mercado, é fundamental o conhecimento de suas propriedades mecânicas.

Esta pesquisa teve como objetivo estudar o comportamento mecânico do solo-cal incorporado com resíduo cerâmico, utilizando como parâmetros a absorção de água e a resistência à compressão simples dos corpos de prova.

METODOLOGIA

Os materiais utilizados neste trabalho foram: resíduo de cerâmica vermelha (RC) decorrente de quebra das peças e falhas de processamento, proveniente da Cerâmica Quipaua Indústria e Comércio Ltda., situada no município de Santa Luzia - PB; solo argiloso proveniente do Município de Lagoa Seca – PB; cal calcítica hidratada conhecida comercialmente como Carbomil, fabricada no Município de Limoeiro do Norte - CE e água potável fornecida pela concessionária local. O resíduo foi beneficiado e passado em peneira ABNT nº 200 (0,074 mm), e colocado em seguida em sacos plásticos, lacrados e etiquetados. O solo utilizado foi seco ao ar, destorroado e peneirado em peneira ABNT n ° 4 (4,8 mm).

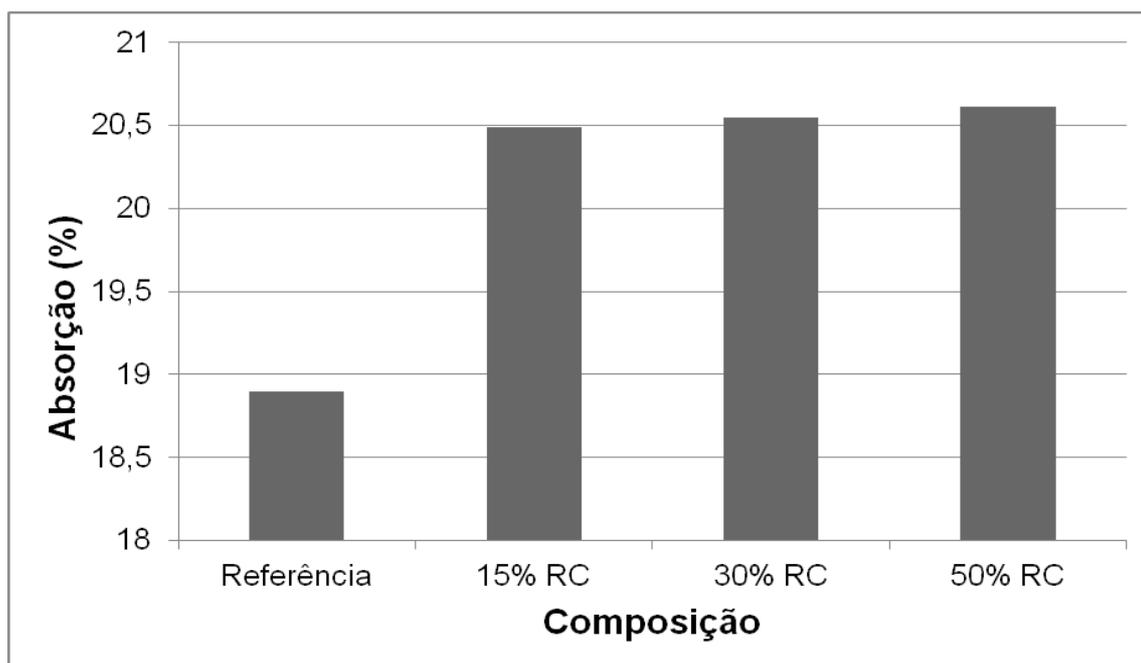
O traço utilizado para confecção dos corpos de prova foi de 1:10 em massa, sendo a proporção representativa de cal : solo e cal + resíduo : solo. Foram confeccionados corpos de prova de referência, sem adição de resíduo e corpos de prova com a incorporação de 15%, 30% e 50% de RC em substituição a parte do aglomerante (cal). Foram moldados 5 corpos de prova para cada composição, utilizando-se moldes cilíndricos, com dimensões de 5 x 10 cm (diâmetro x altura) tomando-se como referência os procedimentos estabelecidos pela norma ABNT NBR 12024/12. Após moldagem os corpos de prova foram submetidos a um período de cura de 90 dias em câmara úmida com 100% de umidade relativa. Como não há norma que trate de especificações para fabricação de blocos solo-cal, tomou-se como parâmetro as normas referentes à solo-cimento.

A determinação da absorção de água foi realizada conforme a metodologia recomendada pela norma ABNT NBR 8492/12, modificada, e o ensaio para determinar a resistência à compressão simples foi realizado nos corpos de prova, seguindo as prescrições indicadas pela ABNT NBR 12025/12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados da absorção de água e resistência à compressão simples, respectivamente, dos corpos de prova de referência e incorporados com RC.

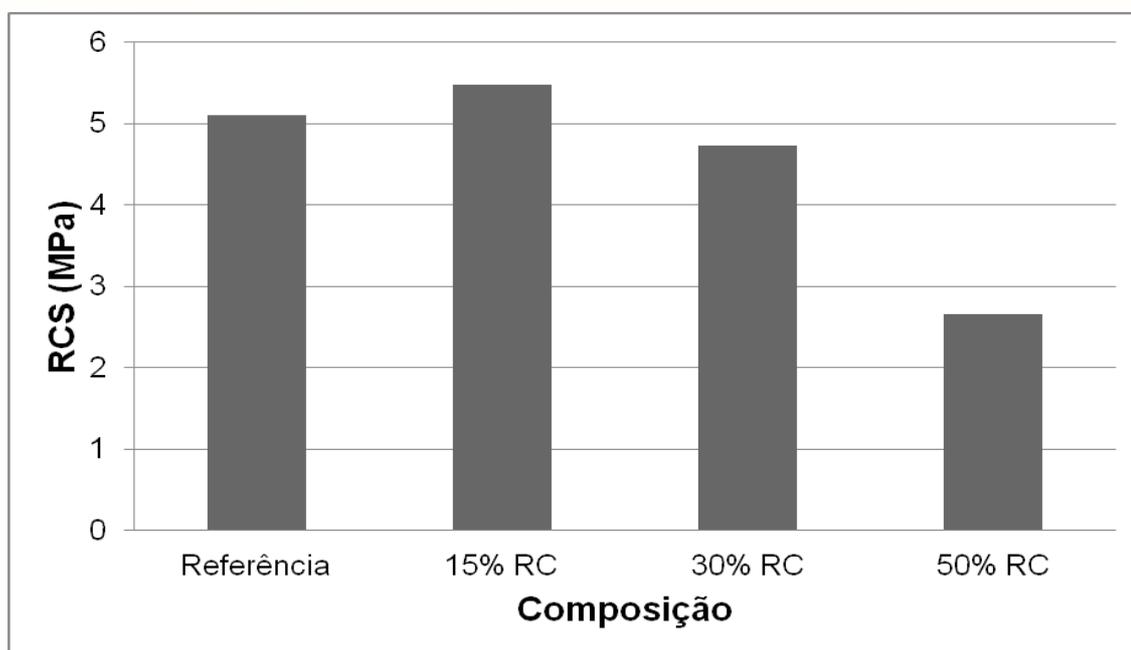
Figura 1: Absorção de água dos corpos de prova de referência e solo-cal incorporados com resíduo cerâmico



Na Figura 1 verifica-se que os valores de absorção de água dos corpos de prova foram crescendo em relação à incorporação de resíduo. Analisando os resultados apresentados observa-se que os corpos de prova de referência tiveram um melhor desempenho quanto à absorção de água, em relação às composições com incorporação de resíduos.

Os corpos de prova de referência apresentaram absorção de água inferior a 20%, que é o valor máximo estabelecido pela ABNT NBR 8491/12. Porém todas as composições com incorporação de resíduo cerâmico apresentaram valores de absorção de água acima deste limite, provavelmente devido a alta porosidade deste tipo de resíduo, dentre estas composições a com incorporação de 15% de RC apresentou um melhor comportamento, com absorção de água de 20,49%.

Figura 2: Resistência à compressão simples dos corpos de prova de referência e solo-cal incorporados com resíduo cerâmico



Analisando a Figura 2 pode-se verificar que a RCS foi decrescendo em relação à incorporação de resíduo, porém os valores da RCS foram superiores ao exigido pela norma ABNT NBR 8491/12, que é de 2,0MPa. Observa-se ainda que os corpos de prova com incorporação de 15% de RC apresentaram um melhor desempenho em relação às demais composições e aos corpos de prova de referência.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos no estudo pôde-se concluir que os corpos de prova solo-cal incorporados com 15% de resíduo cerâmico apresentaram valores de RCS superiores aos corpos de prova de referência e às demais incorporações; quanto à absorção de água, nenhuma das composições com incorporação de resíduo cerâmico atendeu as especificações da norma; o aumento no teor de resíduo incorporado comprometeu o desempenho mecânico dos corpos de prova, dentre as composições avaliadas a que apresentou potencial para utilização na construção civil foi a substituição de 15%.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

_____. **NBR 8491:** Tijolo maciço de solo-cimento - Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 8492:** Tijolo de solo-cimento – Análise dimensional, determinação da resistência à compressão e da absorção de água – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 12024:** Solo-cimento - Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos - Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 12025:** Solo-cimento - Ensaio de compressão simples de corpos de prova cilíndricos – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2012.

CASTRO, W. A. de M. **Incorporação de resíduos de caulim em argamassas para uso na construção civil.** 2008. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais), Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

FIGUEIREDO, S. S.; SILVA, C. G.; BEZERRA, I. M. T.; DIAS, S. L.; NEVES, G. A.; MENEZES, R. R.; SANTANA, L. N. L. Materials Science Forum 727-728, (2012) 1422-1427.

GONÇALVES, J. P. **Utilização do resíduo da indústria cerâmica para produção de concretos.** Rem: Revista Escola de Minas. Ouro Preto, v.60, n.4, p.639-644, 2007.

MENEZES, R. R.; NEVES, G. A.; SOUZA, J.; MELO, W. A.; FERREIRA, H. S.; FERREIRA, H. C. **Atividade pozolônica dos resíduos do beneficiamento do caulim para uso em argamassas para alvenaria.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - AGRIAMBI. Vol. 13. Nº 6. p. 795 - 801, 2009.