

## CONFEÇÃO DE TIJOLO DE ADOBE UTILIZANDO RESIDUO DE CAULIM

Maria Viviane Silva<sup>1</sup>; João Lopes<sup>2</sup>; Daniel Silva Jr<sup>3</sup>; Aline Azerêdo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações  
maria.viviane@ifpbensino.com.br

<sup>2</sup> Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações  
joao.lopdelima@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Msc., IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações  
danielferreirajr@hotmail.com

<sup>4</sup> Profa Dra., IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações  
alinefnobrega@hotmail.com

### Introdução

No Nordeste do Brasil inúmeras fábricas (olarias) fazem uso de argila para a fabricação de tijolos cerâmico, os quais passam por um processo de queima. Esse processo ainda é muito artesanal em diversos lugares do país, inclusive no interior da Paraíba, pois o combustível para a queima é feito com o uso da vegetação local, acarretando problemas ambientais. Como alternativa tem-se o tijolo de adobe (ou terra crua) que não sofre processo de queima. Os tijolos de terra crua podem ser fabricados prensados (blocos de BTC) ou não prensados (adobe).

Há diversos tipos de solo e a maioria não é adequado para ser usado na construção em seu estado *in natura*. Então na maioria das vezes o solo precisa ser misturado à um material estabilizante (cal, cimento etc.) e também precisa algumas vezes passar por uma correção granulométrica em função do teor de argila e areia encontrados. Inúmeros estudos vêm sendo feitos com relação às proporções desses estabilizantes e de correção granulométrica para cada tipo de terra (BARBOSA et al., 1997, CORRÊA et al., 2006; FERREIRA et. al, 2008). Estabilizar a terra significa melhorar suas propriedades mecânicas, como resistência mecânica, absorção de água etc.

Além dessa problemática envolvendo a produção de tijolos cerâmicos, também existe a questão da geração de resíduos industriais, dentre eles destacam-se os resíduos gerados pelas indústrias de caulim. Nos municípios de Juazeirinho e Junco, estão localizadas as maiores indústrias de beneficiamento de caulim do estado da Paraíba. No processo de beneficiamento do caulim são geradas grandes quantidades de resíduos, os quais não têm valor econômico algum para seus produtores. Esses resíduos, em geral, são jogados aleatoriamente no meio ambiente.

A busca por soluções sustentáveis tem crescido no mercado da construção, dando destaque para a utilização de resíduos na fabricação de materiais de construção. Uma das técnicas mais antigas e conhecida na literatura é a produção do tijolo de adobe (terra crua). No interior da Paraíba é muito comum ainda se ter pequenas olarias onde se fabricam tijolos cerâmicos do tipo maciço usando a técnica do adobe, porém, esse tijolo para ser vendido comercialmente ele é queimado. Este tijolo costuma ser mais barato que o tijolo cerâmico convencional de 8 furos, já que a sua produção é muito artesanal. Então diante disso esse trabalho se propõe a estudar o uso do resíduo de caulim na produção de tijolos de adobe estabilizados com cimento Portland afim de se encontrar uma proporção ótima desse do resíduo na produção do adobe.

### Metodologia

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: cimento CP-II-Z-32,

obtido no comércio local do município de Princesa Isabel, resíduos de caulim (RC) e argila que foi coletada em uma olaria nas proximidades de Princesa Isabel.

- O RC foi coletado em Juazeirinho. Este passou por um processo de secagem em estufa à 110° C e peneiramento na peneira de malha # 1,18 mm
- A argila também foi seca em estufa à 110 °C e peneirada na peneira de malha #1,18 mm

A argila foi caracterizada quanto às suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas. Para isso foram feitas análises através de difração de raios-x (DRX), fluorescência de raios-x (FRX), granulometria por peneiramento e sedimentação (NBR 7181, 1984) e também por granulometria a laser. Além dessas análises também foram verificados os Limites de Atterberg (NBR 7180, 1984 e NBR 6459, 1984). Já para o RC se analisou sua massa específica (NBR 9776, 1987), massa unitária e granulometria por peneiramento.

De posse dos materiais, misturas contendo cimento, argila, resíduo de caulim e água foram confeccionadas. O cimento foi adicionado na mistura num teor de 9% em função da massa de argila. O resíduo de caulim foi adicionado nas proporções de 10%, 20% e 30%, além de ter sido feita uma mistura sem resíduo para servir de referência. Todas as misturas foram moldadas em moldes cilíndricos de 5 x 10 cm. Após seu endurecimento, as mesmas foram desmoldadas e cobertas com saco plástico para que não ocorresse uma rápida evaporação da água e ficaram dessa forma até 28 dias. A partir daí essas misturas foram avaliadas quanto à sua resistência à compressão conforme NBR 12025 (2012). Ensaios de absorção por capilaridade (NBR 8492, 2012) ainda serão executados, pois o estudo se encontra em andamento e ainda há amostras em processo de cura.

### **Resultados e discussão**

Do ensaio de granulometria para o RC observou-se que seu módulo de finura foi de 1,75 e diâmetro máximo de 2,4 mm. Esses valores indicam que o RC se classificaria como uma areia fina conforme NBR 7211 (2003). A sua massa específica foi de 2,64 g/cm<sup>3</sup>.

Para argila, o ensaio de granulometria mostrou que ela tem 36% de silte+argila, indicando que é boa para fazer adobe. Os resultados do LL – limite de liquidez de 31,2; LP – limite de plasticidade de 25,1 e IP – índice de plasticidade de 6,1. Os solos se classificam em arenoso (LL – 0 a 30% e IP – 0 a 10%), siltosos (LL – 20 a 50% e IP – 5 a 25%) e argiloso (LL maior que 40% e IP maior que 20%) (FARIA, 2005).

No DRX foi mostrado que o solo é do tipo caulínítico. O resultado do FRX indicou que o solo é majoritariamente composto por SiO<sub>2</sub> (57,43%); Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (22,86%); Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (13,16%).

Quanto ao resultado de resistência à compressão a mistura sem a adição de RC, foi que teve maior resistência, na ordem de 3,37 MPa. Já nas misturas contendo o resíduo de caulim as resistências foram menores, onde o menor valor foi a para a mistura com 20% de RC, na ordem de 1,0 Mpa. Se esperava que a mistura com 30% tivesse a menor resistência, porém ela apresentou um valor maior (1,60 MPa). Mais estudos são necessários para o melhor entendimento da influência do RC nas misturas. Ensaios como absorção de água ainda serão realizados visto que a pesquisa se encontra em andamento com mais amostras em processo de cura.

### **Conclusões**

Os resultados mostram que a argila tem qualidade para uso em tijolos de adobe. Porém o uso do resíduo de caulim para 9% de cimento como estabilizante, indica que a resistência à compressão mínima de 2 MPa não foi alcançada. Daí o estudo pretende verificar se para um maior teor de cimento não é possível se chegar ao resultado desejado ou até mesmo alguma outra solução com base na literatura. Para isso mais estudos e misturas serão avaliados.

**Palavras-Chave:** Argila; Resíduo de Caulim; Adobe.

### **Fomento**

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ao IFPB Campus Princesa Isabel.

### **Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12024:** Solo-cimento – Moldagem e cura de copos de prova cilíndricos. 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 7181:** Solo – análise granulométrica. 1984.

\_\_\_\_\_. **NBR 7180:** Solo – Determinação do limite de plasticidade. 1984.

\_\_\_\_\_. **NBR 6459:** Solo – Determinação do limite de plasticidade. 1984.

\_\_\_\_\_. **NBR 9776:** Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman. 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR 12025:** Solo-cimento - ensaio de compressão simples corpos de prova cilíndricos – método de ensaio. 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 7211:** Agregados para concreto – especificação. 2005

BARBOSA, N. P.; TOLEDO FILHO, R. D.; GHAVAMI, K. Construção com terra crua. In: TOLEDO FILHO, R. D.; NASCIMENTO, J. B. W. GHAVAMI, K. (Ed.). Materiais de construção não convencionais. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, Lavras, 1997. p. 113-144.

CORRÊA, A. A. R., TEIXEIRA, V. H.; LOPES S. P; OLIVEIRA, M. S. de. Avaliação das propriedades físicas e mecânicas do adobe (Tijolo de Terra Crua). Ciências Agrotécnicas. vol. 30. n. p. 503-515, 2006

FARIA, O. B.; SILVA F. M. G.; INO, A. - Sistema Construtivo com Paredes Estruturais de Adobe, em Habitação de Interesse Social Rural: Um Estudo de Caso no Assentamento Rural “Fazenda Pirituba” (Itapeva-SP). I Seminário Mato-Grossense de Habitação de Interesse Social. Cuiabá, MT, 2005

FERREIRA, R. C.; GOBO, J. C. C.; CUNHA A. H. N. Incorporação de Casca de Arroz e de Braquiária e seus Efeitos nas Propriedades Físicas e Mecânicas de Tijolos de Solo-Cimento. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, vol. 28, n. 1, p. 1-11. 2008.