

ESTUDO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO BLOCO DE TERRA COMPRIMIDO COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DO CAFÉ

DIAN LOURENÇONI^{1*}, MAURÍCIO GONÇALVES SOARES²; OTÁVIO AUGUSTO CARVALHO NASSUR³;
MARCOS VENICIO PEREIRA VILHENA⁴; MARCELO DOS SANTOS KAWAKAME⁵

¹Ms. Docente e Pesquisador, UNIFEG, Guaxupé-MG, dlourenconi@hotmail.com

²Graduado em Engenharia Civil, UNIFEG, Guaxupé-MG

³Ms. Docente e Pesquisador, UNIFEG, Guaxupé-MG

⁴Mr. Docente e Pesquisador, UNIFEG, Guaxupé-MG

⁵Mr. Docente e Pesquisador, UNIFEG, Guaxupé-MG

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: A utilização de blocos de terra comprimido nas construções são técnicas antigas que abrangem grande parte dos países, principalmente para aplicação no meio rural e em comunidades de baixa renda. Seu apelo sustentável, por ser um tijolo produzido com terra e água, sem necessidade de transporte e queima, despertou o interesse em resgatar esta técnica e trazê-la para os dias atuais. Para que isto ocorra com maior segurança e atendendo requisitos de desempenho, são necessários ensaios em laboratório, para comprovar suas características e benefícios. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a utilização da casca de café (pergaminho) na composição do bloco de terra comprimido (BTC). Os resultados mostraram que os valores de resistência a compressão ficaram abaixo dos estipulados pela NBR 10836 (2013) para blocos de solo-cimento sem função estrutural. Foi observado também que a adição do resíduo de café não alterou significativamente a resistência do tijolo.
PALAVRAS-CHAVE: Pergaminho, BTC, resíduos.

EARTH BLOCK COMPRESSION RESISTANCE STUDY OF TABLET WITH COFFEE WASTE ADDITION

ABSTRACT: The use of compressed earth blocks the buildings are old techniques that cover much of the country, mainly for use in rural areas and in low-income communities. Sustainable appeal, being a brick made from earth and water, without the need for transportation and burning, sparked interest in rescuing this technique and bring it to the present day. For this to occur with greater security and meeting performance requirements, it is necessary laboratory tests to prove their features and benefits. Given the above, the aim of the present study was to evaluate the use of coffee hulls (parchment) in the compressed earth block composition (BTC). The results showed that the compressive strength values were below the stipulated by NBR 10836 (2013) for soil-cement blocks without structural function. It was also observed that the addition of coffee residues did not significantly alter brick resistance.

KEYWORDS: Parchment coffee, BTC, Residues.

INTRODUÇÃO

A construção civil, ao longo da sua evolução tecnológica, deixou adormecidas algumas técnicas construtivas e materiais que já foram sua base para atender as exigências e necessidades de construções mais modernas, confortáveis, seguras e esteticamente agradáveis, assim atendendo os padrões de vida alvejados da sociedade atual.

Segundo Di Marco (1984), há diversas vantagens para a utilização da terra crua como material de construção, como a economia proporcionada em seu uso devido a abundância do material na natureza e no canteiro de obra, não necessitando transporte do material, além da mão de obra com custo reduzido. A vantagem energética, por ser um material utilizado cru, em seu estado natural não necessitando de

queima trazendo assim benefícios para o meio ambiente. A vantagem sócio cultural, com os custos reduzidos para construção de habitações sociais onde o próprio morador pode construir sua casa e a vantagem termo-acústica, devido o material possuir grande isolamento térmico e acústico.

De acordo com Brum (2007), o resíduo do processo de beneficiamento do fruto do café tem proporção de 1:1 quando relacionado com a produção, ou seja, a quantidade do café produzido e beneficiado é igual à quantidade dos resíduos obtidos pelo beneficiamento

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a utilização da casca de café (pergaminho) na composição do bloco de terra comprimido (BTC).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Engenharia Civil do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG), setor de Materiais de Construção, Guaxupé-MG, realizado nos meses de agosto e setembro de 2015. O resíduo utilizado nos testes é o pergaminho, obtido do processo de beneficiamento do café em uma propriedade localizada no sul de Minas Gerais. O solo utilizado para a fabricação dos blocos de terra comprimido (BTC) foi coletado no município de Guaxupé-MG, na latitude 21°17'34,7" S, e longitude 46°44'11,5" W.

A caracterização do solo utilizado foi realizada através de ensaio de granulometria de acordo com a NBR 7181 (ABNT, 1984) e NBR 6457 (ABNT, 1986). Para o ensaio foram utilizadas duas amostras de 500g de material seco em estufa a temperatura de 110°C. Submetidas ao ensaio de peneiramento através de agitador mecânico, passando-a pelo conjunto de peneiras de 2,0, 1,2, 0,6, 0,42, 0,25, 0,15 e 0,075mm, de acordo com a NBR 7181 (ABNT, 1984), pesando o material retido em cada uma das peneiras em balança de precisão, após o processo.

Foram avaliados 5 tratamentos com diferentes porcentagens de adição do resíduo de café (pergaminho) na confecção do tijolo BTC, sendo que um destes a testemunha, ou seja, sem adição do resíduo, e os outros com as seguintes porcentagens de adição do resíduo: 5%, 10%, 15% e 20% de adição de resíduo. As quantidades adotadas para adição de fibras naturais ao tijolo de adobe foram baseadas em experimentos realizados por Costa et al. (2014). Foram confeccionados 3 tijolos BTC para cada tratamento, sendo suas dimensões de 25 x 12,5 x 6,5cm.

A terra, após seca ao ar, foi homogeneizada em betoneira e adicionadas as quantidades de água e resíduo, misturando a massa até a verificação visual de sua homogeneização e consistência para moldagem. Para fabricação destes tijolos foi utilizada prensa manual para tijolos, e estes foram colocados em galpão coberto para secagem por um período de cura de 21 dias.

Os blocos de terra comprimido foram ensaiados em máquina de ensaio a compressão de 150t do Laboratório de Engenharia Civil do UNIFEG. Antes dos ensaios pesou-se as amostras para determinação de sua massa unitária e verificou-se qualquer anomalia estética, tendo suas características anotadas. Os rompimentos foram executados seguindo a norma NBR 10836 (ABNT, 2013).

Após o ensaio, foi realizada a análise estatística dos dados de resistência mecânica, utilizando-se a análise de variância e o teste de comparação de médias por *Tukey* a um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram processadas pelo software SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos pelo ensaio de granulometria, verificou-se que o solo utilizado foi classificado como arenoso. Já os resultados do ensaio a compressão, estes estão descritos na Tabela 1. Como pode ser observado nos resultados, tanto os blocos de terra comprimidos (BTC) produzidos com adição do resíduo de café (pergaminho), quanto a testemunha, não atingiram os valores mínimos de resistência a compressão requeridos pela norma NBR 10836 (ABNT, 2013) para blocos de solo cimento sem função estrutural.

Em comparação da resistência à compressão entre os tijolos BTC fabricados, verificou-se a maior resistência do BTC 15%, com 15% de adição de resíduo, atingindo média de 0,36 MPa, superior em 20% ao BTC T (testemunha).

Conforme pode ser observado na tabela 1, não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de *Tukey*. Ou seja, pode-se adicionar até 20% de casca de café ao tijolo BTC sem perdas significativas de resistência.

Tabela 4 – Resultados médios do ensaio de compressão (MPa)

Tratamento	Resistencia MPa
BTC 0%	0.30 a
BTC 5%	0.29 a
BTC 10%	0.31 a
BTC 15%	0.36 a
BTC 20%	0.30 a

Médias seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Os blocos de terra comprimido (BTC) não atingiram a resistência mínima recomendada por norma.

Pode adicionar até 20% de casca de café ao tijolo BTC, sem que haja perda de resistência significativa.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam os seus agradecimentos à CAPES, FAPEMIG, CNPq e GPAE/UNIFEG pelo apoio a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 6457, 1984. Amostra de Solo – Preparação para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 7181, 1984. Solo – Análise granulométrica.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 10836, 2013. Blocos de solo-cimento sem função estrutural.
- Brum, S.S. Caracterização e modificação química de resíduos sólidos do beneficiamento do café para produção de novos materiais. Lavras: UFLA, 2007.
- Costa, H. N., Pinheiro, L. T., Menezes, F. C. M., Cabral, A. E. B. Avaliação de tijolos de adobe com adição de cinzas e fibras do coco. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Maceió, p. 3033-3042, novembro 2014.
- Di Marco, A. R. Pelos Caminhos da Terra: MASP abriga agora a terra como arquitetura, uma nova alternativa para a habitação popular. São Paulo: Projeto Editores Associados, ed. 65, 1984.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.