

ESTUDO DA ADIÇÃO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS

Thais Alves Santos¹ (PROVIC/UNIT); Camila Silva Oliveira¹ (PROVIC/UNIT);
Anderson da Conceição Santos Sobral¹ (Orientador)
anderson.conceicao@souunit.com.br

¹ Universidade Tiradentes/Engenharia Civil/Aracaju/SE.

1.00.00.00-3 Ciências Exatas e da Terra; 3.01.00.00-3 Engenharia Civil; 3.01.03.03-7 Mecânica dos solos.

RESUMO

A caracterização dos materiais empregados na fabricação de tijolos de solo-cimento é uma etapa essencial para garantir a qualidade e o desempenho do produto final. Os ensaios foram conduzidos no laboratório de solos do Centro de Tecnologia Engenharia e Arquitetura (CTEA) da Universidade Tiradentes, envolvendo a coleta, análise granulométrica, determinação de umidade natural, uso de cimento Portland composto e incorporação de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). O solo utilizado foi coletado em Itabaiana-SE, seguindo a NBR 9604 (ABNT, 2016), que normatiza a retirada de amostras deformadas e indeformadas. A análise granulométrica, conduzida segundo a NBR 7181 (ABNT, 2016), indicou predominância de areia média e silte+argila, classificando o material como areia silto-argilosa. Esses resultados atendem aos parâmetros recomendados pela ABCP (1996), que orienta a produção de tijolos ecológicos a partir de solos com 50 a 90% de areia e 10 a 50% de silte e argila. O teor de umidade natural, determinado pelo método da estufa conforme a NBR 6457 (ABNT, 2016), mostrou-se consistente, com valores médios em torno de 20%. O cálculo do desvio padrão evidenciou maior uniformidade nos tijolos com 5% de RCD, indicando desempenho mais previsível em termos de absorção hídrica. Já os tijolos com 10% de RCD apresentaram maior variabilidade, o que requer atenção em análises futuras. O cimento Portland composto CP II-F32 foi utilizado por apresentar composição adequada para aplicações não estruturais, garantindo resistência e durabilidade em contextos sem elevada agressividade ambiental. Quanto ao RCD, após separação e britagem, os resíduos foram incorporados nas proporções de 5% e 10% em relação à massa do solo. A produção dos tijolos seguiu as normas NBR 8491 (requisitos), NBR 8492 (ensaios dimensionais e mecânicos) e NBR 10833 (processo de fabricação). As análises físicas demonstraram que todos os grupos de tijolos atenderam às tolerâncias dimensionais exigidas. Os ensaios de compressão simples indicaram que a adição de 10% de RCD resultou em maior resistência média (0,63 MPa) em comparação com os grupos de 0% e 5% de RCD, ainda que todos os valores permaneçam abaixo do mínimo exigido pela NBR 8492 para uso estrutural. Nos ensaios de absorção, observou-se leve aumento da umidade nos tijolos com RCD, possivelmente associado à maior porosidade do material reciclado. A análise química por MEV/EDS revelou a presença predominante de oxigênio, cálcio, silício, alumínio e ferro, compatível com a composição típica de solos argilosos e do cimento Portland. Essas características reforçam o potencial do material para aplicações sustentáveis, desde que observados limites técnicos. Assim, a incorporação de RCD em tijolos de solo-cimento apresenta vantagens ambientais e pode contribuir para maior uniformidade dimensional e resistência mecânica, embora ajustes na dosagem e no controle de qualidade sejam necessários para alcançar padrões normativos.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnia; Solo-cimento; Reciclagem; Sustentabilidade.

Agradecimentos: Agradecemos a Eng. Marília Rafaela Oliveira Santos, integrante do Núcleo de Estudos em Sistemas Coloidais, um laboratório de pesquisa vinculado ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) por realizar os estudos

químicos do material DRX e a profa. Dra. Sílvia Maria Egues Dariva, professora e pesquisadora por intermediar o processo e permitir a realização dos ensaios no laboratório.

ABSTRACT

The characterization of the materials used in the manufacture of soil-cement bricks is an essential step to ensure the quality and performance of the final product. The tests were conducted in the soil laboratory of the Center for Engineering and Architecture Technology (CTEA) at Tiradentes University, involving collection, granulometric analysis, determination of natural moisture content, use of Portland cement blend, and incorporation of construction and demolition waste (CDW). The soil used was collected in Itabaiana, Sergipe, in accordance with NBR 9604 (ABNT, 2016), which regulates the collection of disturbed and undisturbed samples. The granulometric analysis, conducted according to NBR 7181 (ABNT, 2016), indicated a predominance of medium sand and silt+clay, classifying the material as silty-clayey sand. These results meet the parameters recommended by ABCP (1996), which guides the production of ecological bricks from soils containing 50 to 90% sand and 10 to 50% silt and clay. The natural moisture content, determined by the oven method according to NBR 6457 (ABNT, 2016), was consistent, with average values around 20%. Calculation of the standard deviation revealed greater uniformity in the bricks with 5% CDW, indicating more predictable performance in terms of water absorption. Bricks with 10% CDW, however, showed greater variability, which requires attention in future analyses. Portland cement CP II-F32 was used because it has a suitable composition for non-structural applications, ensuring strength and durability in environments without high environmental impact. Regarding the CDW, after separation and crushing, the waste was incorporated at proportions of 5% and 10% relative to the soil mass. The bricks were produced in accordance with NBR 8491 (requirements), NBR 8492 (dimensional and mechanical tests), and NBR 10833 (manufacturing process). Physical analyses demonstrated that all brick groups met the required dimensional tolerances. Simple compression tests indicated that the addition of 10% CDW resulted in higher average strength (0.63 MPa) compared to the 0% and 5% CDW groups, although all values remained below the minimum required by NBR 8492 for structural use. Absorption tests revealed a slight increase in moisture content in the bricks containing CDW, possibly associated with the greater porosity of the recycled material. Chemical analysis by SEM/EDS revealed the predominant presence of oxygen, calcium, silicon, aluminum, and iron, consistent with the typical composition of clayey soils and Portland cement. These characteristics reinforce the material's potential for sustainable applications, provided technical limits are observed. Thus, the incorporation of CDW into soil-cement bricks presents environmental advantages and can contribute to greater dimensional uniformity and mechanical strength, although adjustments in dosage and quality control are necessary to achieve regulatory standards.

KEYWORDS: Soil-cement; Construction and demolition waste (CDW); Sustainability.

Acknowledgments: We would like to thank Eng. Marília Rafaela Oliveira Santos, member of the Center for Studies in Colloidal Systems, a research laboratory affiliated with the Institute of Technology and Research (ITP), for conducting the chemical studies of the XRD material, and Prof. Dr. Sílvia Maria Egues Dariva, professor and researcher, for mediating the process and allowing the tests to be carried out in the laboratory.

