

ESTUDO DAS PROPRIEDADES DO SOLO PARA A PRODUÇÃO DE TIJOLO ECOLÓGICO NA CIDADE DE CERES-GO

SILVA, Danilo Duarte Costa e¹; MOURA, Eida Marra de²; OLIVEIRA, Janaíne Mônica³; SALES, Joel Neto Bispo⁴; BATISTA, Mateus da Silva⁵; NASCIMENTO, Natália Cristina do⁶.

¹Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba, Brasil.

²Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: eldamarram@gmail.com.

³Mestre em Integridade de Materiais da Engenharia pela Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal, Brasil. E-mail: monica.janaine@gmail.com.

⁴Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: netojoelaizaqui@hotmail.com.

⁵Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: mateus.s.b@hotmail.com.

⁶Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: ncn.nataliacristina@gmail.com.

RESUMO

Considerando que o estado de Goiás possui um grande déficit habitacional, este trabalho foi realizado a fim de buscar alternativas para minimizar essa problemática. O trabalho apresenta resultados de ensaios laboratoriais para avaliar a possibilidade de aproveitamento do solo da Cidade de Ceres-GO na confecção de tijolos de solo-cimento. Os ensaios tratam da caracterização de uma amostra de solo coletada na cidade, e do desempenho de misturas solo-cimento produzidas com essa amostra, especificamente quanto a absorção de água e resistência à compressão. Com os ensaios realizados em corpos-de-prova cilíndricos e em tijolos de solo-cimento, verificou-se que o solo, com a devida correção adicionando areia, é mais resistente e absorve menos água.

Palavras-chave: Ceres-GO, Sustentabilidade, Tijolo Solo-Cimento.

INTRODUÇÃO

O solo é um material que permite diversas aplicações nas construções, pois, trata-se de um material abundante, de fácil acesso e manuseio, além do custo reduzido. Sua eficiência está na resistência às ações da natureza e, dependendo do processo de manipulação, na possibilidade de utilização estrutural.

Na confecção de tijolos solo-cimento, o solo através da mistura com cimento e água, compactada e curada é uma opção sustentável para a construção civil na medida que reduz os custos, o consumo de água e energia para a produção desse tipo de alvenaria.

Mesmo tratando-se de um material vantajoso, o solo-cimento não é muito utilizado no Brasil na construção de habitações, pois, é mais lucrativo utilizar tijolos mais industrializados. Porém sua utilização é bastante comum em obras de pavimentação e como reforço em barragens e contenções (GRANDE, p. 17, 2003).

Uma vez que o Estado de Goiás ainda enfrenta um déficit habitacional (IMB, 2017), o presente trabalho visa vantagens ambientais e socioeconômicas direcionadas à cidade de Ceres e região por meio do estudo das propriedades da mistura resultante do solo da cidade e cimento na produção de tijolos ecológicos.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo visado neste trabalho, foi realizada uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem quali-quantitativa. Para a investigação: pesquisa bibliográfica, documental e experimental. Os dados foram tratados estatisticamente.

Para a parte experimental, foi coletada uma amostra do solo da cidade Ceres-GO. A amostra foi submetida a uma análise granulométrica seguindo a NBR 7181 (ABNT, 1984), e também analisada pelo método do densímetro (EMBRAPA, 1997), para a determinação dos percentuais de areia, silte e argila.

Foi realizado o teste de retração, como especifica CEPED (1984), umedecendo o solo até obter consistência de argamassa de emboço, colocando-o em uma caixa com dimensões 60x8,5x3,5 cm. E repousando durante sete dias. Medindo a retração do solo no sentido do comprimento da caixa.

Para a mistura solo-cimento foi utilizado o cimento do tipo CP II Z-32, e areia média seca em estufa. Com essa mistura, foram confeccionados corpos de prova cilíndricos de 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura, e testou-se absorção de água conforme a NBR 8492 (ABNT, 1984) e a resistência à compressão seguindo a NBR 12025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma amostra de 25 gramas do solo coletado na cidade de Ceres-GO foi secado ao sol e peneirado e, em sequência, sua composição foi analisada e detalhada na tabela 01:

Tabela 01: Composição do solo estudado.

Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
37	15	48

Fonte: autores.

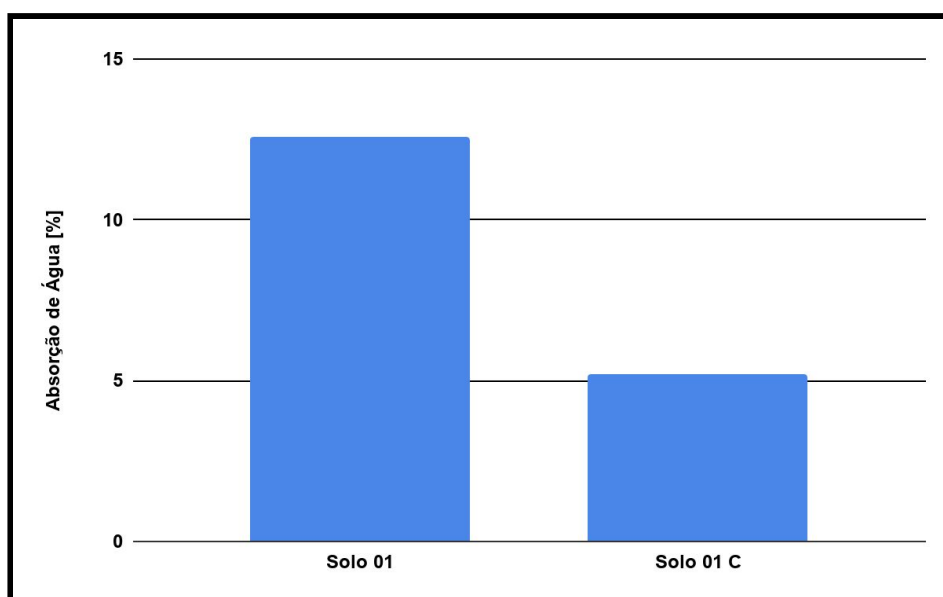
A correção de traço é necessária, pois, quanto maior a fração argilosa de um solo, maior será a sua tendência à retração (SPECHT, 2000). A análise granulométrica realizada no solo coletado está expressa na tabela 02. Pela granulometria do solo temos que o módulo de finura é de 4,54.

Tabela 02: Granulometria do solo.

Abertura (mm)	Massa Retida (g)	%Retida	%Retida Acumulada
2,36	170,0	22,7	22,7
2,00	51,2	6,8	29,5
1,18	150,8	20,1	49,6
0,600	190,9	25,5	75,1
0,300	74,0	9,9	84,9
0,150	55,4	7,4	92,3
0,075	57,0	7,6	99,9
TOTAL	750,0	99,9	453,9

Fonte: autores.

Gráfico 01: Porcentagem de absorção de água.

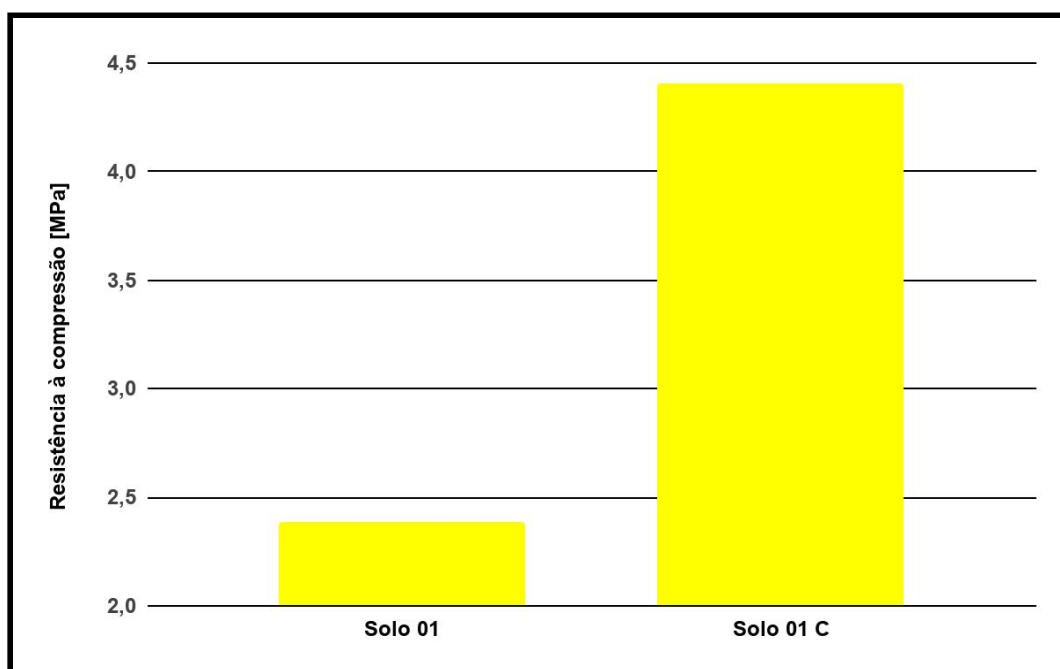


Fonte: autores.

Dada a caracterização do solo, foram confeccionados os corpos de prova da mistura de solo e cimento. Os resultados do ensaio está no gráfico 01, onde a letra “C” na legenda significa que a amostra foi corrigida com areia.

Finalizado o ensaio de absorção de água, os corpos de prova foram testados quanto a sua resistência à compressão simples e o resultado do teste é expresso no gráfico 02:

Gráfico 02: Resistência à compressão.



Fonte: autores.

CONCLUSÃO

Quanto à absorção de água, nota-se, pelo gráfico 01, que o solo coletado e utilizado sem correção absorve cerca de 50% mais água que o solo corrigido. Tratando-se da resistência à compressão, o solo corrigido apresenta 80% mais resistente que o solo natural utilizado na mistura solo-cimento. Portanto, o solo da cidade pode ser utilizado na confecção de tijolos ecológicos desde que corrigido com a adição de areia. Ainda quanto ao gráfico 02, os corpos de prova obtiveram resistência à compressão superior a 2 MPa, atingindo então a resistência mínima estabelecida por Oliver (1995), mas, como o solo da região é argiloso, não é recomendado para a utilização.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos ; 1).
- GRANDE, Fernando Mazzeo. **Fabricação de tijolos modulares de solo-cimento por prensagem manual com e sem adição de sílica ativa**. Dissertação (Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181**: Solo: análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.
- _____. **NBR 8492**: Tijolo maciço de solo-cimento: determinação da resistência à compressão e da absorção d'água. Rio de Janeiro, 1984.
- _____. **NBR 12025**: Solo-cimento - Ensaio de compressão simples de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.2p.
- INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – IMB. **Déficit Habitacional em Goiás: Uma Análise do CadÚnico – 2017**. Goiânia, 2017.
- OLIVER, M., El Gharbi, A. Z., Aden, W. **Proposition d'une norme déssai pou lês blocs de terre comprimées**. LUON: Laboratoire Geomatériaux, ENTPE, 1995, 13p. Document provisoire de travail.
- SPECHT, L. P. **Comportamento de solo cimento fibra submetidas a carregamentos estáticos e dinâmicos visando a pavimentação**. 2000. 132f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2000.