

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISE DA CONFECÇÃO DE BLOCOS DE SOLO-CIMENTO COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL ¹
ANALYSIS OF THE MANUFACTURE OF SOIL-CEMENT BLOCKS WITH THE ADDITION OF WASTE FROM CIVIL CONSTRUCTION

Emilia Jarutais Fensterseifer², Milena Mori Mazzurana³, Stéfano Zuriel Buratti Viecili⁴, Diorges Carlos Lopes⁵

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng, pertencente ao projeto de utilização de resíduos e materiais alternativos na engenharia civil;

² Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI, voluntária de pesquisa, emilia_fenst@hotmail.com;

³ Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI, voluntária de pesquisa, milena.mazzu@gmail.com;

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Civil da UNIJUI, voluntário de pesquisa, stefano.v01@hotmail.com;

⁵ Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da UNIJUI, orientador, diorges.lopes@unijui.edu.br;

INTRODUÇÃO

A possível escassez dos recursos naturais e a preocupação com o meio ambiente tornaram-se temas abordados no setor da construção civil, conseqüentemente a busca por sistemas construtivos sustentáveis está cada vez mais presente neste setor.

Delongui et al. (2011) afirma que a produção per capita de resíduos da construção civil (RCC) no Brasil em média é igual a 510 kg/hab.ano, considerando uma população segundo o IBGE (2017) de 208,8 milhões de habitantes, tem-se a relevância do emprego destes resíduos em novos materiais e métodos construtivos, já que esta quantidade pode ser considerada exorbitante.

Segundo Souza et al. (2007) na composição do solo-cimento, o solo é o material que entra em maior proporção, devendo ser selecionado de modo que permita o menor consumo possível de cimento.

A NBR 10833/2012 estabelece alguns critérios que o solo utilizado para a produção do bloco de solo-cimento necessita atender. Tendo em vista estes critérios, Ferraz (2004) declara que, em situações nas quais o solo não possui essas características, diversos autores consideram a possibilidade de se efetuarem correções em sua granulometria, através da composição com solos mais arenosos ou mesmo a adição de areia grossa, proporcionando um resultado favorável técnica e economicamente.

Ainda, Souza et al. (2007) afirma que quando os resíduos de construção civil (RCC) passam por um processo de trituração, os mesmos se assemelham a areia grossa, podendo assim, serem adicionados aos solos finos visando corrigir a sua composição granulométrica.

Devido a isso, o presente trabalho visa estudar a possibilidade de adição de resíduos da

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

construção civil em misturas de solo-cimento para a confecção de blocos. Com a finalidade de analisar o comportamento da mistura física e mecanicamente, a partir da realização de ensaios de resistência a compressão e absorção de água rígidos pela norma NBR 8492/2012.

METODOLOGIA

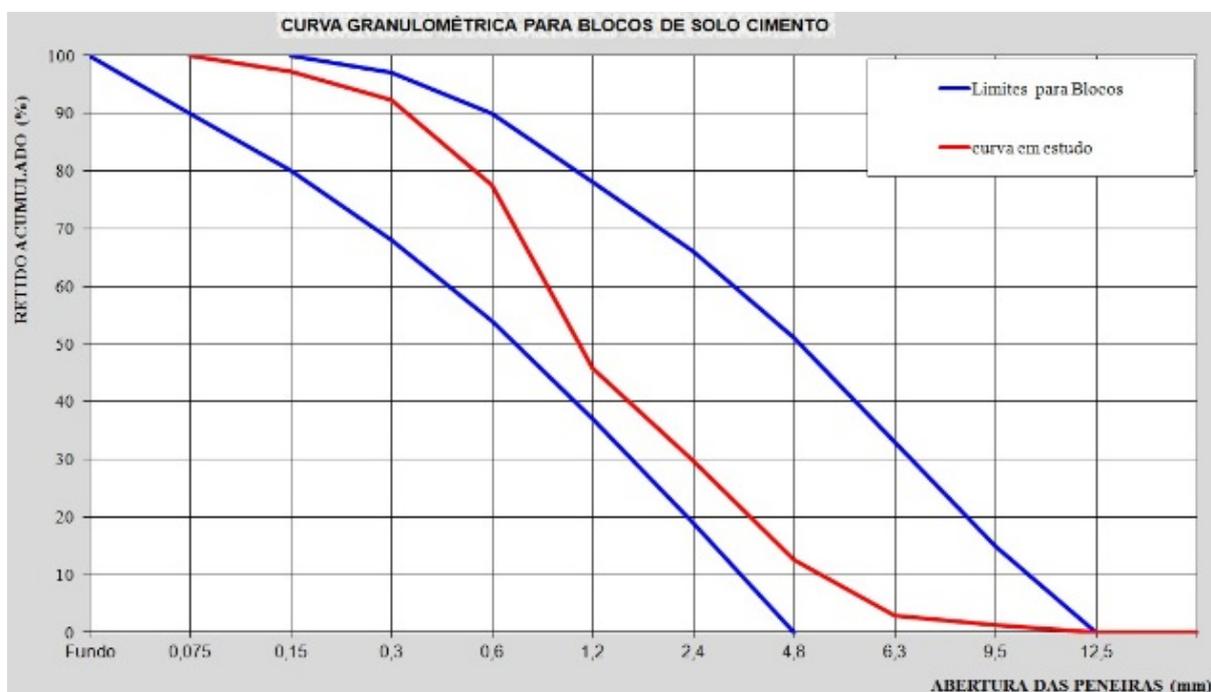
A metodologia desta pesquisa contempla a revisão bibliográfica, execução da caracterização granulométrica dos materiais constituintes da mistura, realização de ensaio de resistência a compressão e absorção de água conforme a NBR 8492/2012. Estes ensaios serão realizados com os blocos de solo-cimento moldados no laboratório de Engenharia Civil (LEC), da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI, localizado na cidade Ijuí - RS.

Caracterização Granulométrica

Foram realizados os ensaios de caracterização granulométrica conforme a NBR NM 248 (2003), para cada material constituinte da mistura, sendo estes: Solo, areia e RCC.

A partir deste procedimento foi possível encontrar valores de porcentagens retidas acumuladas em cada peneira, considerando as peneiras de números: 3/8", 1/4", 4, 8, 16, 30, 50, 100 e 200. Com base nos valores encontrados, gerou-se uma curva granulométrica da mistura de solo-cimento, como mostra a Figura 1.

Figura 1- Curva Granulométrica de Consumo para Blocos de Solo Cimento



Fonte: Adaptado de Idário Fernandez (2008).

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Por tratar-se de uma estimativa inicial de uma composição granulométrica optou-se pelo uso dos limites inferiores e superiores de faixas granulométricas indicadas por FERNANDEZ (2008), este autor apresenta, com base em seus conhecimentos laboratoriais, limites observados para a produção de blocos de concreto e pavers. Como o material proposto deve ter uma resistência elevada (tal como os blocos de concreto) e um acabamento superficial esmerado (como os pavers), o uso destes limites serviu como base para o primeiro traço da mistura, constituído pelas seguintes porcentagens: 20% de RCC, 30% de areia média e 50% de solo.

Após uma análise detalhada da composição da mistura, optou-se por peneirar os materiais citados acima na peneira de número 4.75mm e utilizar 3% de aditivo plastificante, com a finalidade de proporcionar um melhor acabamento final aos blocos.

Ensaio de resistência a compressão

Realizou-se ensaio de resistência a compressão aos 28 dias após a moldagem dos blocos, sendo este executado conforme a NBR 8492/2012. Esta norma, por sua vez, estipula valores mínimos de resistência que os blocos devem obter para serem utilizados como sistema construtivo, sendo estes: Mínimo de 1,7 Mpa para cada bloco individualmente e para a média das resistências entre todos os blocos da moldagem deve-se obter no mínimo 2 Mpa.

Para a execução deste ensaio os blocos passam pelo processo de capeamento e são deixados submersos em um tanque com água durante o período de 24 horas, sendo este considerado o estado mais crítico em que os mesmos podem se encontrar. Após este período, levam-se os blocos para a prensa (como mostra a Figura 2) e uma carga de compressão é aplicada sobre os mesmos, gerando assim o valor da sua resistência.

Figura 2- Ensaio de resistência a compressão



Fonte: Autoria própria (2018).

Ensaio de absorção de água

Este ensaio mostra, em porcentagem, a relação entre o peso seco da amostra e o peso saturado da mesma, visando apontar a quantidade de água que a mistura absorve em seu estado mais crítico (submerso).

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

A NBR 8492 (2012) descreve que os resultados desse ensaio não devem ultrapassar o valor de 20%. Estes resultados por sua vez, são obtidos pela equação, apresentada a seguir na Figura 3, na qual M_u se refere a Massa Úmida dos blocos e M_s se refere a Massa Seca.

Figura 3- Equação para determinação do índice de absorção de água

$$AA (\%) = \frac{M_u - M_s}{M_s} \times 100$$

M_s

Fonte: NBR 8492/2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do ensaio de resistência a compressão, foi possível gerar uma tabela (Tabela 1) com as respectivas resistências obtidas pelos blocos, que pode ser observada a seguir.

Tabela 1- Determinação da resistência a compressão

| Corpo de prova | Resistência aos 28 dias (Mpa) |
|----------------|-------------------------------|
| 1 | 2,67 |
| 2 | 4,07 |
| 3 | 2,93 |
| 4 | 2,71 |
| 5 | 3,15 |
| 6 | 2,48 |
| 7 | 3,2 |

Fonte: Autoria própria (2018).

Pôde-se perceber que todos os blocos atenderam os critérios exigidos pela norma NBR 8492/2012, referentes aos valores de resistência a compressão, já que nenhum bloco apresentou resistência individual menor que 1,7 Mpa e a média entre as resistências resultou em 3,03 Mpa.

Os resultados obtidos no ensaio de absorção de água são apresentados na Tabela 2 demonstrada a seguir.

Tabela 2- Determinação do índice de absorção de água

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

| Corpo de prova | Absorção de água (%) |
|----------------|----------------------|
| 8 | 21,42 |
| 9 | 21,73 |
| 10 | 22,8 |

Fonte: Autoria própria (2018).

A partir da análise dos índices de absorção de água obtidos no ensaio citado anteriormente, foi possível perceber que os blocos apresentaram porcentagens de absorção maiores do os 20% admitidos pela NBR 8492/2012. Portanto, esta é uma característica que deve ser melhorada para que os mesmos estejam aptos à utilização em edificações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bloco de solo-cimento é um sistema construtivo que traz vantagens quando comparado com os sistemas atuais, a adição de RCC na mistura proporciona um benefício ao meio ambiente, fazendo com que materiais que poderiam ser descartados de forma inadequada, sejam reutilizados em novos produtos.

A partir deste estudo, foi possível perceber que a adição de RCC em misturas de solo-cimento é viável, gerando um produto final que atende os requisitos exigidos pela norma referente a resistência dos blocos. Porém, cabe ressaltar que devem ser realizadas melhorias nos índices de absorção de água dos blocos, já que os mesmos não se encontraram de acordo com a NBR 8492/2012. Por fim, acredita-se que com a realização destas melhorias, será possível produzir um sistema construtivo ecológico e de menor custo que trará benefícios à sociedade e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Sistema construtivo; RCC; Sustentabilidade;

Keywords: Construction System; CDW; Sustainability;

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10833: Fabricação de tijolo e bloco de solo-cimento com utilização de prensa manual ou hidráulica — Procedimento: Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 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.

BRASIL, IBGE. Censo Demográfico, 2017. Disponível em: . Acesso em 25 abr. 2018.

DELONGUI, Lucas et al. Panorama dos resíduos da construção civil na região central do Rio Grande do Sul. Teoria e Prática na Engenharia Civil, Cidade Nova - RS, n.18, p.71-80, nov.2011. Disponível em: . Acesso em: 28 mar. de 2018.

FERNANDEZ, IDÁRIO DOMINGUES. Blocos & Pavers- Produção e Controle de Qualidade. 1ª. Ed. Ribeirão Preto- SP: Treino Assessoria e Treinamentos Empresariais Ltda, 2008. 120 p. v.1.

FERRAZ, A. L. N. Análise da adição de resíduos de argamassa de cimento em tijolos prensados de solo-cimento. Ilha Solteira: UNESP, 2004. 107p. Dissertação Mestrado

SOUZA, Marcia I. B.; SEGANTINI, Antonio A. S.; PEREIRA, Joelma A. Tijolos prensados de solo-

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

cimento confeccionados com resíduos de concreto. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v.12, n.2, p. 205-212, set.2007. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/>. Acesso em: 20 jan.2018.