

## USO DA FIBRA DO CAPIM ANNONI COMO ADITIVO DE REFORÇO NA CONFECCÃO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS

NATÁLIA DO NASCIMENTO GARCEZ<sup>1</sup>, VITOR ROMÁRIO CHARÃO NUNES<sup>2</sup>,  
MILENA MACHADO PRATES DA SILVA<sup>3</sup>, MARIA LEONOR AUZANI  
BISCAINO<sup>4</sup> WILBER FELICIANO CHAMBI TAPAHUASCO<sup>5</sup>

1 Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa, nataliagarcez.aluno@unipampa.edu.br

2 Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa, vitornunes.aluno@unipampa.edu.br

3 Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa, milenasilva.aluno@unipampa.edu.br

4 Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa, mariabiscaino.aluno@unipampa.edu.br

5. Prof. Dr., Universidade Federal do Pampa, wilbertapahuasco@unipampa.edu.br

Apresentado no  
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022  
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho traz como objetivo avaliar a viabilidade do uso de fibras do capim Annoni (*Eragrostis plena* Nees) na confecção de tijolos ecológicos de solo-cimento-sílica de casca de arroz. Para isso, foram utilizadas fibras esmagadas e escovadas, além de ser trabalhadas sob diferentes tamanhos, de 1,5 cm, 2,2 cm e 3 cm. Após a confecção dos tijolos, os mesmos foram submetidos a processo de cura superior a 28 dias e, posteriormente, realização de testes de resistência à compressão simples. A análise dos resultados mostrou que a resistência à compressão simples, apresentou valores médios acima do valor mínimo exigido por norma técnica. A pesquisa permitiu concluir que o tratamento da fibra de tamanho 1,5 cm, em termos de acabamento na moldagem e de resistência, apresentou resultados mais satisfatórios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tijolo, fibra, ecológico.

## USE OF ANNONI GRASS FIBER AS A REINFORCEMENT ADDITIVE IN THE CONFECTION OF ECOLOGICAL BRICKS

**ABSTRACT:** This work aims to evaluate the feasibility of using Annoni (*Eragrostis plena* Nees) Grass fibers in the manufacture of ecological soil-cement-rice husk silica bricks. For this study, the fiber was crushed and brushed, besides being worked under different sizes, of 1.5 cm, 2.2 cm and 3.0 cm. After the bricks were made, they were submitted to a curing process of more than 28 days and, later, strength to simple compression tests. The analysis of the results showed that the mean values simple compression resistance were above the minimum value required by technical standard. The research allowed us to conclude that the treatment of crushed and brushed grass fiber presented more satisfactory results.

**KEYWORDS:** Brick, fiber, ecological.

**INTRODUÇÃO:** Conforme destaca Buriol (2002), os tijolos de solo-cimento podem ser uma alternativa econômica para uso em edificações rurais. A preocupação com a possível escassez

dos recursos naturais é a principal justificativa para o aumento da busca de recursos e técnicas sustentáveis que busquem diminuir os impactos ambientais. Tendo em vista esse conceito, alguns pesquisadores (AMARAL, 2014; PEREIRA, 2018; VILELA, 2019) vêm estudando e desenvolvendo novas técnicas que visam o uso sustentável de materiais alternativos aplicados às edificações rurais, objetivando uma maior resistência mecânica com o uso de fibras naturais juntamente com solo-cimento para a confecção de tijolos ecológicos. O Capim Annoni (*Eragrostis plena* Nees), é considerado como uma planta invasora que afeta os municípios da região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. Segundo Lima (2020), o tijolo solo-cimento também conhecido como tijolo ecológico é um produto endurecido resultante da cura de uma mistura homogênea e compactada de solo, constituída de cimento e água, em proporções que garantam resistência mecânica e durabilidade. Com isso, visando a aplicação em edificações rurais, este trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade do uso de fibras do capim Annoni (*Eragrostis plena* Nees) como reforço na confecção de tijolos de solo-cimento.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Com o intuito de dar continuidade ao trabalho desenvolvido por Campagnolo (2022), esta pesquisa estudou a incorporação de fibras naturais de capim Annoni em mistura de solos eólicos-cimento-sílica de casca de arroz. Para isso utilizaram-se as proporções em peso de 0,5 % de fibra, 79,5% de solos eólicos, 10% de cimento e 10% de sílica conforme mostra a Figura 1(a), com teor de umidade próxima de 9% em relação ao peso seco da mistura.

A coleta do capim Annoni para extração das fibras ocorreu no Município de Alegrete, no terreno da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e, às margens da rodovia RSC-377. O capim foi cortado manualmente com o auxílio de uma tesoura de jardinagem, acima das raízes. Em seguida, no laboratório foi realizada a remoção das folhas e resíduos até obter-se apenas as fibras. Após isso as fibras foram submetidas aos processos de secagem em estufa e temperatura ambiente.

Com o intuito de melhorar a aderência e rugosidade, as fibras foram submetidas a esmagamento com o auxílio de um cilindro, logo, foi realizada a escovação com uma escova de aço. No tratamento foram estudados três tamanhos diferentes de fibra, sendo de 1,5 cm, 2,2 cm e 3,0 cm. Essa metodologia foi baseada no trabalho de Pereira (2018), o qual utilizou fibras de sisal para confecção de tijolos solo-cimento, e posteriormente, avaliou a resistência física mecânica dos mesmos.

A confecção dos tijolos seguiu a norma NBR 8492. A confecção dos tijolos deu-se a partir da mistura do solo eólico, do cimento, da sílica de casca de arroz e das fibras nas proporções de peso estabelecidas (79,5%-10%-10%-0,5%), até obtenção de um material homogêneo, e adicionando-se a água aos poucos, até atingir o teor de umidade ótimo.

Para o processo de moldagem utilizou-se um molde metálico de acordo com a NBR 8491 (ABNT, 2012), com dimensões de 20,0 cm x 10,0 cm x 5,0 cm (comprimento x largura x altura). A fabricação dos tijolos ocorreu com a utilização de uma prensa hidráulica (Figura 1: b) da marca Bovenau, a qual possui capacidade de 100 toneladas. A densidade dos corpos de provas correspondeu aproximadamente a  $2,2 \text{ g/cm}^3$  como mostra a Figura 1 (c). Após isso, os tijolos passaram por um processo de cura superior a 28 dias e, banhados em água, uma vez ao dia, durante os sete primeiros dias de cura. Após o processo de cura foram executados os procedimentos prévios aos ensaios de resistência à compressão simples, conforme especifica a norma NBR 8491 (ABNT, 2012). Sendo que, inicialmente, os tijolos foram cortados ao meio, perpendicularmente à sua maior dimensão. As faces maiores foram sobrepostas e ligadas com uma fina camada (2 mm a 3mm) de pasta de cimento Portland, por fim, aguardou-se o endurecimento da pasta para que os corpos de prova fossem submetidos ao ensaio de resistência. Para determinar a área da superfície de contato, as faces maiores foram medidas, a

fim de usar esses valores no cálculo da resistência. No ensaio de resistência à compressão simples, os corpos de prova foram posicionados de forma centralizada na prensa hidráulica EMIC, para que a distribuição da carga ocorresse uniformemente de forma gradativa até atingir a ruptura do corpo de prova, como mostra a Figura 1 (d).



FIGURA 1: Processo de produção dos tijolos. a) Mistura solo-cimento-sílica-capim; b) Confecção do tijolo na prensa; c) Tijolos confeccionados; d) Rompimento dos tijolos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com a NBR 8491, a resistência à compressão simples para tijolos maciços de solo-cimento não deve ser inferior a 2,0 MPa. Na Figura 2, é possível observar que para os tijolos confeccionados de mistura *solo eólico-cimento-sílica - fibra natural*, mostraram-se para os três tamanhos de fibra de Capim Annoni, adequados às exigências estruturais da norma.

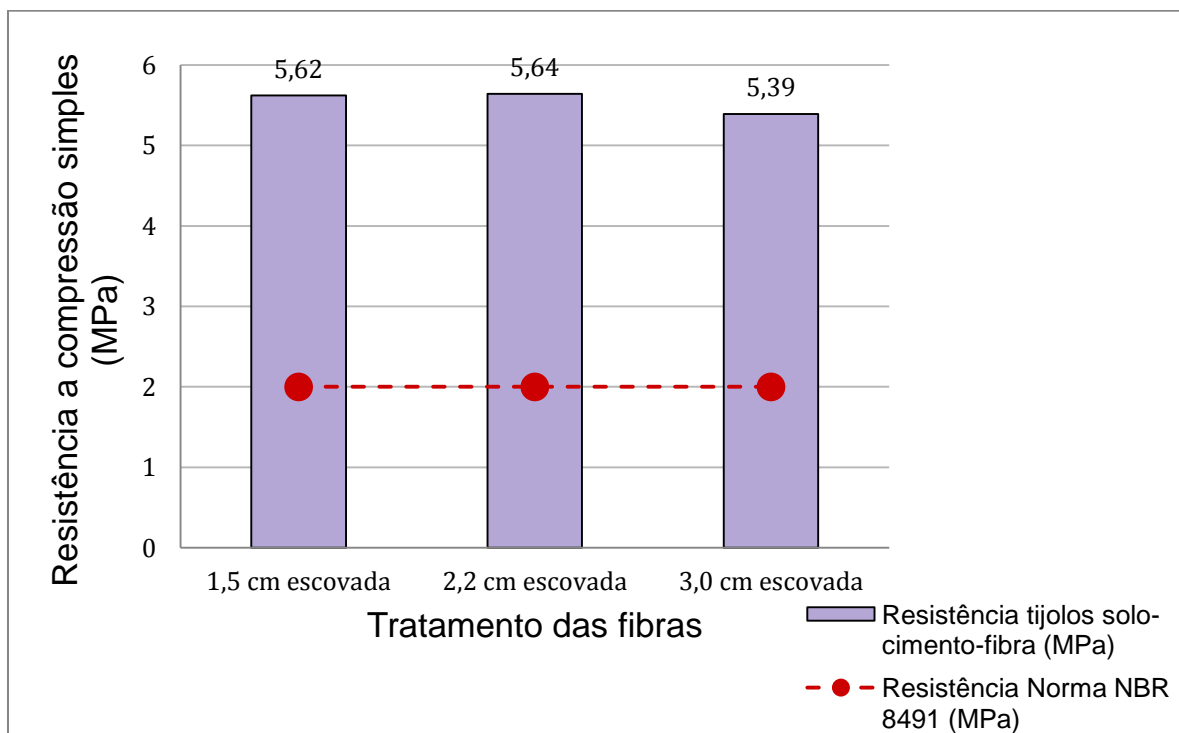


FIGURA 2: Análise da resistência tijolos solo-cimento-sílica-fibra (MPa) em comparação a NBR 849.

É possível destacar que as fibras esmagadas e escovadas proporcionaram um bom acabamento aos tijolos moldados, ou seja, não ocorreu expansão da fibra. Ao analisar os valores de resistência à compressão simples de cada corpo de prova, notou-se que os mesmos obtiveram valores de resistência semelhantes independente de seu tamanho, entretanto quanto a qualidade no acabamento o tratamento com a fibra 1,5 cm mostrou-se superior, pois a fibra espalhou-se de forma mais homogênea na mistura. Quanto ao tempo de cura dos tijolos, observou-se que, quanto maior o tempo de cura melhor a qualidade na resistência à compressão simples.

**CONCLUSÕES:** Os resultados encontrados indicam que o aproveitamento de fibras naturais escovadas do Capim Annoni na fabricação de tijolos solo-cimento, apresentaram propriedades mecânicas satisfatórias que atenderam aos requisitos de qualidade solicitados pela NBR 8491, tais como resistência superior a 2,0 MPa e um bom acabamento.

Vale destacar que além de ser uma prática sustentável, uma vez que contribui no sentido de destinar uma função ambientalmente correta e de baixo custo ao Capim Annoni. Os resultados do teste de resistência à compressão para as condições testadas apontam que a inserção de fibras naturais extraídas do Capim Annoni na mistura, é viável para o uso, desde que escovadas, uma vez que resultou em índices elevados de resistência à compressão simples dos tijolos.

Finalmente, para fins desta pesquisa, o tratamento da fibra de capim escovada, de tamanho 1,5 cm, em termos de acabamento na moldagem e de resistência, apresentou resultados mais satisfatórios.

#### **REFERÊNCIAS:**

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10834: Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural.** Especificações. Rio de Janeiro, RJ, 1994. 3p.

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8491: tijolo maciço de solo-cimento: especificação.** Rio de Janeiro, RJ, 1984. 3p.

AMARAL, M.C. **Avaliação da incorporação de resíduos de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar em tijolos solo-cimento.** 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências dos Materiais) - Centro de Ciência e Tecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 2014.

BURIOL, Telmo Luiz. **“Caracterização de jazidas para construção de habitações populares, com solo-cimento, em Santa Maria 2002”.** 139f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

CAMPAGNOLO, L. B.; **Aplicação de solo eólico para construção de tijolos maciços.**2022.77p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrícola)- Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022.

PEREIRA, L.A.F.; **Utilização da fibra de sisal para produção de tijolos ecológicos: uma avaliação físico-mecânica.**2018.72p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.

VILELA, D.P.; SANT’ANNA, D. O. **Avaliação quantitativa do uso de tijolos de solo-cimento com incorporação de resíduos da fibra de bambu no município de Itajubá (MG),** Revista Científica do Programa de Pós- Graduação em Design, 2019.