

ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE COMPÓSITO DE GESSO REFORÇADO COM BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

BIANKA SIMON FUZARO¹, MARIA DA CONCEIÇÃO TRINDADE BEZERRA E OLIVEIRA², CARLOS EDUARDO ALVES OLIVEIRA³, CLARA ALVES OLIVEIRA⁴, NIÉDJA MARIZZE CESAR ALVES⁵

¹ Acadêmica de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT/Rondonópolis-MT, bianca_simon@yahoo.com.br

² Engenheira Agrícola, Professora Assistente, UFMT/Rondonópolis-MT, conceicao.trindade@yahoo.com.br

³ Acadêmico de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT/Rondonópolis-MT, ceao.eaa@hotmail.com

⁴ Acadêmica de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT/Rondonópolis-MT, claraoliveira.a@outlook.com

⁵ Engenheira Agrícola, Professora Adjunta, UFMT/Rondonópolis-MT, niedjamarizze@yahoo.com.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A quantidade de resíduos produzidos pela indústria de beneficiamento de cana-de-açúcar vem se tornando cada vez maior, e o restante do mesmo nem sempre recebe um destino correto, sendo descartado muitas vezes em locais inapropriados. Com o esgotamento dos recursos naturais e a necessidade de conservação dos mesmos, faz-se preciso a adoção de práticas de reutilização, sobretudo dos subprodutos da agroindústria. Em virtude da quantidade de resíduos agroindustriais produzidos e do gesso ser um material de grande utilidade na construção civil como um todo, almeja-se com a presente pesquisa analisar a resistência à compressão de compósitos, com a adição de diferentes porcentagens de bagaço de cana-de-açúcar (0%, 2%, 4% e 6%). Foram confeccionados corpos de prova em formato cilíndrico, variando as proporções do resíduo em relação à quantidade de gesso. Após um período de sete dias de cura, os mesmos foram submetidos ao ensaio de resistência à compressão, a uma velocidade de 0,5 mm/min, na máquina de ensaios universal WDW-100E III. Como resultado obtido, os compósitos com adição de cana de açúcar não apresentaram diferença significativa entre si, apenas quando comparados com o resultado dos compósitos sem adição do resíduo.

PALAVRAS-CHAVE: tensão normal à compressão, Saccharum officinarum, materiais compósitos

ANALYSIS OF COMPRESSIVE STRENGTH OF PLASTER COMPOSITE REINFORCED WITH BAGASSE FROM SUGARCANE

ABSTRACT: The amount of waste produced by processing industry of sugarcane has become bigger, and the rest of it does not always receive the correct destination, often being discarded in inappropriate places. With the depletion of natural resources and the need for conservation of the same, It is needed to review practices, especially those by-products of agricultural industry. Due to the amount of agricultural wastes produced and cast to be a very useful material in construction as a whole the present research aims to analyze the compressive strength of composites, with the addition of different percentages of sugar cane waste (0%, 2%, 4% and 6%). The specimens were made in cylindrical shape, varying the proportions of waste in relation the amount of plaster. After a period of seven days of cure, samples were subjected to compression test, at a speed of 0.5 mm/min, on universal testing machine WDW-100E III. As results, the composites with addition of sugarcane showed no significant difference between them, only when compared with the result of composites without addition of the residue.

KEYWORDS: compression resistance, Saccharum officinarum, composite materials

INTRODUÇÃO: Atualmente há uma apreensão globalizada com a gestão ambiental em termos de desenvolvimento sustentável, ou seja, reduzir a emissão de poluentes seja eles sólidos líquidos ou

gasosos, sem causar danos à evolução econômica (KOZECHEN et al., 2013). Bardella et al. (2004) enfatiza adaptação ao modelo de desenvolvimento sustentável, reaproveitando matéria prima de modo a satisfazer as necessidades sem comprometer gerações futuras. Com o uso da tecnologia podemos aumentar a produtividade em canteiros de obra. Desta maneira o empreendedorismo sustentável encontra-se em notável crescimento, de modo que tem sido valorizado o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos que englobem a utilização de resíduos e a resolução de problemas urbanos e sociais (KOZECHEN et al., 2013). Com o grande desenvolvimento tecnológico dos últimos anos aumentou significativamente a produção de bens industrializados e volume de recursos minerais explorados. Associado a essa grande expansão produtiva houve um enorme aumento na quantidade de resíduos produzidos, a cada dia em todo mundo. Tradicionalmente esses resíduos são descartados indiscriminadamente no meio ambiente ou depositados em aterros (MENEZES, 2009). Segundo o Conselho de Informações de Biotecnologia, o Brasil é o maior exportador mundial de açúcar. Devido a isso, a destinação dos resíduos do bagaço da cana-de-açúcar é um dos problemas enfrentados pelos administradores das usinas. Logo, tem-se como objetivo, com realização desta pesquisa, encontrar um destino sustentável para o resíduo de cana-de-açúcar, apontando possibilidades de medidas mitigadoras para esse problema ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Materiais e Eletrotécnica, do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis – MT.

Para a realização da pesquisa foram utilizados gesso em pó e resíduo de bagaço de cana-de-açúcar moído, sendo este resíduo obtido em um ponto comercial do ramo alimentício que faz uso da cana-de-açúcar para produção de bebida, na cidade de Rondonópolis. O mesmo, antes de ser utilizado passou por um tratamento em que ficou imerso em água por 32 horas, sendo realizada a troca da água a cada 8 horas. Em seguida, esse resíduo foi colocado em estufa com circulação de ar à 65 °C, onde permaneceu por 24 horas. Após este procedimento, o resíduo foi moído em um moinho de facas, disponível no campus.

Para a confecção dos corpos de prova, colocou-se gesso em pó dentro do molde até uma altura de 10 cm, em seguida essa quantidade foi pesada para obter o valor da massa necessária para a confecção de cada corpo de prova. Posteriormente, esta massa de gesso foi colocada em proveta graduada para obtenção do volume em mL para que se possa calcular a quantidade necessária de resíduo de cana-de-açúcar a ser adicionado em diferentes proporções volumétricas (0%, 2%, 4% e 6%). Estas concentrações foram determinadas após a realização de testes preliminares, onde observou-se que com o aumento das concentrações de resíduos incorporados à massa, tinha-se a dificuldade de homogeneização da mesma. Utilizou-se um recipiente para fazer a homogeneização do gesso, do resíduo de cana-de-açúcar e da água, para este procedimento fez-se o uso de uma colher de aço inoxidável. Em seguida, a mistura obtida foi colocada nos moldes. Esperou-se aproximadamente de 30 a 60 minutos para desenformá-los. Após este procedimento, os corpos de prova foram colocados em um balcão, onde permaneceram por 7 dias em temperatura ambiente, para completar o processo de cura. Foram confeccionados 3 corpos de prova para cada concentração, sendo estes submetidos ao ensaio de tensão normal à compressão.

Os corpos de provas foram nivelados com o auxílio de uma lixa, além disso, foram medidos seus diâmetros e alturas com um paquímetro, para calcular as áreas de secção transversal dos mesmos. Posteriormente, os corpos de prova foram submetidos à ensaio mecânico de tensão normal à compressão. Para o teste de resistência à compressão foi usada a Máquina de Ensaio Universal WDW 100-E, este foi realizado com velocidade de 0,5mm/min. Os dados obtidos foram de Força Máxima e com estes foram calculados os valores de Tensão Máxima. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, aplicando o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos através do ensaio mecânico podem ser observados na tabela 1, os quais foram submetidos à análise estatística, aplicando-se o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat 7.7 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Análise essa, necessária para avaliar a influência da adição do bagaço de cana-de-açúcar nas propriedades mecânicas dos compósitos.

TABELA 1: Valores de tensão normal à compressão.

Tratamento	Tensão normal à compressão (MPa)
Gesso + 0% Bagaço de Cana-de-açúcar	6,94 a
Gesso + 2% Bagaço de Cana-de-açúcar	5,01 b
Gesso + 4% Bagaço de Cana-de-açúcar	4,82 b
Gesso + 6% Bagaço de Cana-de-açúcar	5,66 b

CV= 6.44%; CV – Coeficiente de Variação

Pode-se observar através dos dados obtidos, que somente o tratamento sem adição de resíduo de cana-de-açúcar diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, sendo este o tratamento que obteve maior valor de tensão normal à compressão, 6,94 (MPa).

Ao analisar os resultados obtidos para os tratamentos utilizando 2%, 4% e 6% de resíduo de cana-de-açúcar, pode-se observar que numericamente, o que obteve melhor resultado foi o de 6% de resíduo vegetal, logo, podendo este resíduo ser adicionado como constituinte em argamassa de gesso para utilização em construções.

Graciano (2014) estudando a substituição de 30% da massa de gesso por bagaço de cana-de-açúcar obteve como resultado de tensão normal à compressão valor igual a 2,01 MPa, podendo afirmar que os resultados obtidos para as concentrações de 2%, 4% e 6% obtiveram resultados superiores aos encontrados por este.

Pode-se afirmar que somente o resultado obtido para a concentração de 4% de resíduo de cana-de-açúcar obteve resultado inferior aos resultados obtidos em estudos realizados por Lima (2005), onde este afirma que o gesso possui resistência à compressão entre 5 a 15 MPa.

De acordo com a NBR 12129 (ABNT, 1991), a resistência à compressão do gesso tem que ser igual ou maior que 8,4 MPa, indicando desta maneira que nenhum dos tratamentos utilizados para realização deste trabalho, obtiveram resultados favoráveis, incluindo o tratamento de gesso sem adição de resíduo. Esse fato pode explicado devido ao fator água/gesso (0,8) utilizado, uma vez que quando há o aumento deste fator tem-se como consequência a diminuição dos resultados de tensão normal à compressão.

CONCLUSÕES: Por meio dos resultados analisados, pode-se concluir que os compósitos com adição do resíduo de cana-de-açúcar não apresentaram diferença significativa entre si, esta diferença ocorreu somente quando comparados ao resultado de resistência à compressão do tratamento sem adição do resíduo estudado. O tratamento que apresentou melhor desempenho quanto à tensão normal à compressão foi o compósito com adição de 6% de bagaço de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

- BARDELLA, P. S.; SANTOS, F. M.; CAMARINI, G. **Reciclagem de gesso de construção. In: Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia Em Resíduos E Desenvolvimento Sustentável**, 2004, Florianópolis. Instituto de ciência e tecnologia em resíduos e desenvolvimento sustentável e Núcleo de informações em saúde ambiental da USP, 2004, p. 5083.
- CIB - CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Guia da Cana de açúcar – Avanço Científico Beneficia o País**. Setembro, 2009.
- GRACIANO, J. S. **Avaliação de características mecânicas e térmicas de compósito de gesso com bagaço de cana de açúcar e fibra de buriti**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.
- LIMA, J. P. **Modelagem e teste de condutividade térmica em placa de gesso e fibra vegetal, Mauritia vinifera martius, para uso na construção civil**. 2005. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

KOZECHEN, A. P; COELHO, T. M; LERMEN, F. H; SANTOS, B; CAMPOS, R. V. M. **Processo de fabricação de placas compósitas a partir de resíduos da construção civil e fibras naturais.** VII Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2013.

MENEZES, R. R; FARIAS FILHO, J; FERREIRA, H. S; NEVES, H. C. **Reciclagem de resíduos da construção civil para a produção de argamassas.** Cerâmica 55. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, p. 263-270, 2009.

RODRIGUES, L. D. **A cana de açúcar como matéria prima para a produção de biocombustíveis: impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação.** Curso de especialização em análise ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance.** In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.