

**ADIÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE FIBRAS DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM ARGAMASSA DE CIMENTO**

**Anderson Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Fernando Lucas Valerio<sup>1</sup>; Gustavo Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>; Ricardo Garcia de Oliveira<sup>1</sup>; Roldão Francisco da Silva<sup>1</sup>; Raphaela Christina Costa Gomes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduando do curso de Engenharia Agrícola, UEG,  
anderson\_oliveira01@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestre em Construções e Ambiente, Professora da Universidade Estadual de Goiás –  
UEG – Unidade de Santa Helena de Goiás.

**RESUMO:** O desafio do século XXI está na necessidade de se obter materiais de construção com baixo consumo de energia, duráveis e ecológicos, capazes de satisfazer a necessidade de infra-estrutura da população, sobretudo nos países em desenvolvimento (SWAMY, 2000). Este trabalho teve como objetivo avaliar a adição de diferentes teores de fibras de bagaço de cana-de-açúcar (BCA) em argamassa, para obtenção de um material de construção alternativo e de baixo custo e que seja um material mais resistente, o traço utilizado foi o de 1:3 (cimento, areia) com a adição de diferentes níveis de bagaço de cana-de-açúcar nas proporções 0%, 10%, 20%, 30% com idade de cura de 3 dias. Os corpos-de-prova (CP) para ensaio de resistência à compressão axial e diametral foram confeccionados em fôrmas cilíndricas metálicas com dimensões de 10x20 cm, foi utilizado um óleo queimado para que os corpos-de-prova não colem nas formas. Para a análise estatística foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com os tratamentos sendo os teores de fibras de bagaço de cana-de-açúcar, com 3 repetições para cada teste de resistência. Os resultados mostraram que a maneira que aumentou a proporção de bagaço a resistência diminuía.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bagaço, corpos-de-prova, resistência.

## **INTRODUÇÃO**

O desafio do século XXI está na necessidade de se obterem materiais de construção com baixo consumo de energia, duráveis e ecológicos, capazes de satisfazer a necessidade de infra-estrutura da população, sobretudo nos países em desenvolvimento (SWAMY, 2000).

A necessidade de geração de energia a partir de fontes renováveis vem impulsionando a produção de álcool etanol a partir da cana-de-açúcar. O Brasil se posiciona, atualmente, como o maior produtor mundial de açúcar e álcool e maior exportador mundial de açúcar (PAULA et al., 2009).

Em comparação com outros resíduos agroindustriais, pode-se afirmar que o bagaço reúne uma série de condições, o que faz com que ele seja o material fibroso com mais possibilidade de industrialização, já que se encontra potencialmente disponível em grandes quantidades (PNUD/RLA, 1986). Durante a extração da calda da cana-de-açúcar é gerada grande quantidade de bagaço (aproximadamente 30% da cana moída), biomassa de suma importância como fonte energética (PARANHOS, 2010).

As placas, confeccionadas com argamassa de cimento e areia reforçada com tais fibras de bagaço de cana-de-açúcar, mostraram-se adequadas para uso em construção civil, não havendo limitação quanto à sua resistência mecânica e outras

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

características físicas importantes, como absorção acústica e a condutibilidade térmica (SARMIENTO, 1996).

Sendo a região Sudoeste do Estado de Goiás promissora em termos de produção sucroalcooleira, o uso de resíduos da agroindústria torna-se um papel importante de sustentabilidade e incorporação da sociedade no processo como um todo, desde a produção de álcool, açúcar ou na construção civil.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a adição de diferentes teores de fibras de bagaço de cana-de-açúcar (BCA) em argamassa, para obtenção de um material de construção alternativo e de baixo custo e que seja um material mais resistente.

## **MATERIAL E METODOS**

A confecção dos corpos-de-prova foi realizada no laboratório da Unidade Universitária da UEG de Santa Helena de Goiás (18°03'S, 050°35'W e 572 m de altitude).

Neste estudo, o bagaço de cana-de-açúcar (BCA) foi adquirido junto às indústrias sucroalcooleiras localizadas no município de Santa Helena de Goiás, Goiás.

O material adquirido foi previamente desmedulado, uma vez que a medula é um constituinte indesejável por conter o maior teor de açúcar residual em relação aos demais e, por conseguinte, maior efeito inibidor sobre a pega e o endurecimento do cimento (RACINES e PAMA, 1978). Posteriormente, o material foi peneirado para uniformização do tamanho das partículas e realizar-se-á uma separação do material, de forma a selecionar o maior volume de bagaço. O bagaço selecionado então foi mergulhado em água fervente durante aproximadamente 30 minutos e, em seguida, lavado em água corrente e seco ao ar livre seguindo metodologia utilizada por Sarmiento (1996). Este procedimento tem por objetivo reduzir o teor de açúcar residual e eliminar as impurezas presentes no material.

O traço para a confecção dos corpos de prova na proporção de cimento e areia foi de 1 parte de cimento e 3 de areia (1:3) com quatro teores de adição de fibras de bagaço de cana-de-açúcar, ou seja, 0%, 10%, 20% e 30%.

Os corpos-de-prova (CP) para ensaio de resistência à compressão axial e diametral foram confeccionados em fôrmas cilíndricas metálicas com dimensões de 10x20 cm (diâmetro x altura) conforme recomendado pela NBR - 7215 (ABNT, 1996). Foram confeccionados 6 CPs para cada proporção de adição de bagaço de cana-de-açúcar, sendo as proporções 0%, 10%, 20%, 30% totalizando 24 CPs, na idade de cura de 3 dias. Dos 6 CPs para cada proporção 3 repetições foi para compressão axial e 3 repetição para compressão diametral.

Para a análise estatística foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com os tratamentos sendo os teores de fibras de bagaço de cana-de-açúcar, com 3 repetições para cada teste de resistência.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O resultado da análise de variância para os testes de compressão axial e diametral estão apresentados na Tabela 1 e mostram que houve diferença estatística, a 5% de probabilidade, entre os tratamentos com adição de diferentes proporções de fibras de bagaço de cana-de-açúcar (BCA).

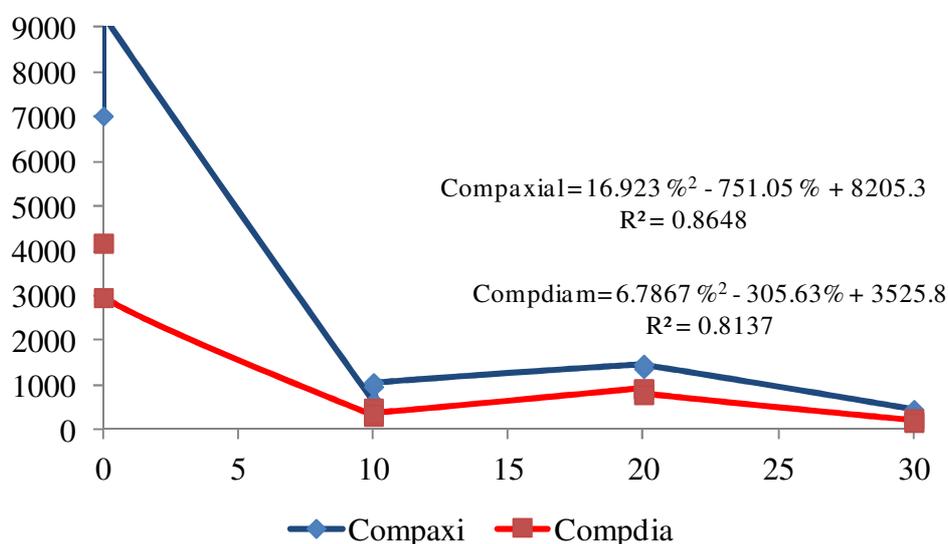
**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

**Tabela 1.** Análise de variância para os testes de compressão axial e diametral dos corpos-de-prova (CP) com diferentes proporções de bagaço de cana-de-açúcar.

FV	Pr>Fc	
	Axial	Diametral
Tratamentos	0,00*	0,00*
Erro		
CV (%)	26,06	27,14
Média	2862,55	1316,65

\* Significativo a 5% de probabilidade

Para os resultados de compressão axial e diametral foram determinadas equações de regressão, ambas estão demonstradas no Figura 1, com os teores de adição de BCA.



**Figura 1.** Valores de resistência à compressão axial e diametral, aos 3 dias de cura, dos corpos-de-prova confeccionados com diferentes proporções de bagaço de cana-de-açúcar, com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de regressão.

A tabela 2 mostra a redução da resistência dos CPs a medida que aumenta a proporção de bagaço de cana-de-açúcar, o mesmo foi observado por Valenciano, Freire (2004) quando avaliam a adição de cinzas de fibras à tijolos de solo-cimento, no entanto, foram observados por Sarmiento (1996) e Silva (2010) em seus trabalhos que os resultados de resistência mecânica dos compósitos aumentarão ao longo do tempo, justificando a adição dos mesmos a massa da argamassa.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

**Tabela 2.** Média dos valores de resistência à compressão axial e diametral, aos 3 dias de cura, dos corpos-de-prova confeccionados com diferentes proporções de bagaço de cana-de-açúcar.

BCA (%)	Axial (kgf)	Diametral (kgf)
0	8702,15	3778,06
10	1443,90	884,73
20	896,69	391,22
30	407,48	212,60

BCA – Bagaço de cana-de-açúcar

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que as adições dos níveis de bagaço de cana-de-açúcar não aumentaram a resistência e sim ela foi diminuindo a maneira que foi aumentando a proporção de bagaço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 7215 - **Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão**, 1996.

PARANHOS, R.J.S. **Aproveitamento de resíduos de cinza da cana-de-açúcar em massas cerâmicas**. 97p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

PAULA, M.O.; TINÓCO, I.F.F.; RODRIGUES, C.S.; SILVA, E.N.; SOUZA, C.F. Potencial da cinza do bagaço da cana-de-açúcar como material de substituição parcial de cimento Portland. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. vol.13, n.3, Campina Grande, maio/junho 2009.

PNDU - RLA - La diversificación de la agroindustria de la caña de azúcar en América Latina y el Caribe 1986.

RACINES, P.G.; PAMA, R.P. A study of bagasse fiber-cement composite as low cost construction material. In: **International Conference on Materials of Construction for Developing Countries**. Proceedings: Bangkok, Thailand, p.191-206, 1978.

SARMIENTO, C.R. **Argamassa de cimento reforçada com fibras de bagaço de cana-de-açúcar e sua utilização como material de construção**. (Dissertação de mestrado em Engenharia Agrícola na área de Construções Rurais) 105p. Unicamp-SP, 1996.

SILVA, J.F. **Propriedades físicas e mecânicas de argamassa reforçada com fibras do bagaço de cana-de-açúcar (FBC)**. (Dissertação de mestrado em Engenharia Civil em Estruturas e Materiais de Construção) 142 f. UFG-GO, 2010.

SWAMY, R.N. **FRC for sustainable infrastructure regeneration and rehabilitation**. Fibre-Reinforced Concretes (FRC), BEFB/RILEM. p.5-17, 2000.

VALENCIANO, Martha D. C. M.; FREIRE, Wesley J.; **Características Físicas e Mecânicas de Misturas de Solo, Cimento e Cinzas de Bagaço de Cana-de-açúcar**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 484-492, set/dez. 2004.