

## Confecção de concreto utilizando a cinza do bagaço da cana-de-açúcar como agregado miúdo

Matheus Manso Faggioni Bortoletto<sup>1</sup>; Aline Alves Carneiro<sup>2</sup>; Alef Oliveira Sousa<sup>3</sup>; Leonardo Costa Fernandes<sup>4</sup>; Lucas Dantas Naves<sup>5</sup>; Melina Martins Nogueira<sup>6</sup>; Carolina Oliveira Pinto<sup>7</sup>  
<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</sup> Universidade de Uberaba

[matheusfaggioni@hotmail.com](mailto:matheusfaggioni@hotmail.com) e [carolina.pinto@uniube.br](mailto:carolina.pinto@uniube.br)

### 1 - Introdução

O cultivo da cana-de-açúcar é de suma importância, pois se trata de um recurso agrícola natural e renovável e a partir dele se obtém: etanol, açúcar e energia além dos subprodutos: vinhaça, torta de filtro, bagaço, levedura seca e partículas de cinza. . Cerca de 95% de todo o bagaço produzido no Brasil são queimados em caldeiras para geração de vapor gerando, como resíduo, a cinza de bagaço que é constituída, basicamente, de sílica (SiO<sub>2</sub>).O bagaço in natura é composto, aproximadamente, por 44,5% de fibras lignocelulósicas, 50% de umidade, 2,5% de sólidos solúveis em água e 3% de teor de cinzas.

O Brasil é o maior produtor de cana de açúcar do mundo, e supera todos os outros na produção de energia, açúcar e álcool nesse ramo. Nessa produção, o bagaço da cana é aproveitado por grande parte das próprias usinas como combustível para suas caldeiras, o qual tem como subproduto as cinzas cujo descarte nem sempre é adequado, sendo simplesmente descartadas na natureza.

Vários estudiosos vêm fazendo pesquisas referentes a um uso alternativo dessas cinzas, e uma das áreas na qual seu uso se tornou destaque foi na aplicação desta na formulação do concreto, principalmente como substituinte parcial de agregados miúdos na sua constituição

Esses estudos relacionam o uso em porcentagem correta das cinzas do bagaço de cana em substituição a areia aumenta consideravelmente a resistência final do concreto, podendo assim se tornar um bom substituto parcial ao uso da mesma, além de também poder reduzir o custo de produção por ser mais barato e de fácil acesso em diversas regiões do país.

O estudo tem como propósito buscar a partir de resultado científico provar que o uso da cinza do bagaço da cana-de-açúcar(CBC)

atribui maior resistência final ao concreto, assim apresentando formas de se poupar o uso da areia, que apresenta um alto preço de mercado e grande impacto ambiental, enquanto o uso do CBC seria uma forma para amenizar o impacto causado por seu depósito irregular no meio ambiente e a diminuição do impacto causado pela extração da areia.

### 2 - Materiais e métodos

O trabalho foi desenvolvido por meio de levantamentos na literatura acadêmica relacionados à CONFECÇÃO DE CONCRETO UTILIZANDO A CINZA DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR publicados entre os anos de 2003 e 2014. Essas publicações foram buscadas em vários bancos de dados como scielo, periódicos capes e *backbone*, Os ensaios realizados durante a pesquisa estão sendo desenvolvidos no laboratório da Universidade de Uberaba, em Uberaba-MG. Neste encontramos os equipamentos necessários para a execução de todos os ensaios prescritos pelas normas técnicas brasileiras.

#### 2.1 – Matérias-primas

O agregados utilizados foram adquiridos em lojas de construção própria, sem necessidade de peneiramento pois apresentavam características próprias para a moldagem dos corpos de prova. Foram recolhidos 18 kg da cinza do bagaço de cana-de-açúcar, 1 saco de cimento CPIII, 20 kg de agregado miúdo (areia) e 30kg de agregado graúdo (pedra brita).

#### 2.2 – Moldagem dos Corpos de Prova

Os constituintes dos corpos de prova, solo, cimento e a cinza do bagaço de

**8º EnTec – Encontro de Tecnologia da UNIUBE / 28 a 30 de outubro de 2014**

cana-de-açúcar foram pesados em uma balança com precisão de 5g e em seguida misturados de acordo com a norma prevista, após sua mistura foram confeccionados em moldes e submergidos em tanques com água para sua cura.

**2.3 – Resistência do corpo de prova**

Os corpos de prova foram submetidos a testes de slump e ensaios de resistência à compressão após 7, 21 e 28 dias, realizados de acordo com os procedimentos da NBR 5739. A máquina usada para estes ensaios foi à prensa hidráulica

**3 - Resultados e discussão**

Após a adição da cinza nas formulações, os corpos de prova obtiveram resistência acima de 2Mpa, atendendo as exigências da norma. Isso ocorre devido à presença de sílica em sua composição que após passar pelo processo de moagem, adquire propriedades pozolônicas semelhantes às desempenhadas pelo cimento Portland.

**4 - Considerações finais**

Diante dos resultados experimentais, constata-se que os corpos de prova com cinza do bagaço de cana-de-açúcar com e sem a cinza se mostram assim uma alternativa viável atendendo assim, aos requisitos mínimos exigidos pelas normas técnicas. Sendo assim podemos afirmar que a substituição em parte do agregado miúdo pela cinza do bagaço da cana-de-açúcar torna-se uma alternativa sustentável, pois com ela pode se diminuir o uso do agregado miúdo (areia) diminuindo assim os impactos ambientais causados pela extração do material.

**5 - Referências**

Alcantara, M. A., & Santos, B. V. (2012). Concreto auto-adensável com cinzas de bagaço de cana como finos: reologia do concreto fresco e comportamento no estado endurecido. *Reec- revista eletronica de engenharia civil*, 17-35.

Aproveitamento da Cinza do bagaço de cana-de-açúcar como pozolana em

concretos de alto desempenho e baixo impacto ambiental. (2006). pp. 1-15.

Correa, J. C., Ferreira, F. F., & Guimaraes, R. d. (2013). Tijolos Ecologicos de bagaço de cana-de-açúcar. *EPeQ/Fafibe on-line*, 79-81.

Costa, W. L., & Bocchi, M. L. (2012). Aplicações do bagaço da cana-de-açúcar utilizadas na atualidade. 1-13.

Gobbi, A., J.A., G., & M.H.F., M. (2010, junho 2,3 e 4). Cinza de bagaço de cana-de-açúcar: Contribuição para a sustentabilidade dos materiais de reparo. *Cinpar 2010*, pp. 1-15.

Lima, S. A., Sales, A., Moretti, J. P., & Santos, T. J. (2009). Análise de argamassas confeccionadas com a cinza do bagaço da cana-de-açúcar em substituição ao agregado miúdo. *Revista Tecnológica, Edição Especial ENTECA 2009*, 87-97.

Marta Del C. Mesa Valenciano, W. J. (n.d.). Características Físicas e Mecânicas de Misturas de solo, Cimentos e Cinzas de Bagaço de Cana-de-Açúcar. *Eng. Agric. Jaboticabal*.

Mendonça, S. F., Tenório, T. M., & Marques, S. K. (2012, outubro 19). Estudo da incorporação de cinzas do bagaço de cana-de-açúcar em formulações para fabricação de tijolos solo-cimento. pp. 1-7.

Pires, A., Lopes, D., & Lacerda, E. (2010). *Concreto Sustentavel*. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina.

Rodrigues, M. S. (2012). Avaliação de cinzas de Palha de cana-de-açúcar e sua utilização como adição mineral em matrizes cimentícias. pp. 1-173.

Sessa, T. d. (2013, abril). Avaliação da Utilização da Cinza do Bagaço de Cana-de-açúcar em concreto usando

## 8º EnTec – Encontro de Tecnologia da UNIUBE / 28 a 30 de outubro de 2014

construções residenciais de menor impacto. *Universidade Federal Do Rio de Janeiro*, pp. 1-94.

Tommasellil, M. A., Lima, A. V., Tsuji, E. R., Machado, C. A., & Alves, A. L. (2011, outubro 4,5,6 e 7). Alternativa de Utilização sustentável do resíduo cinza, oriunda da queima do Bagaço da Cana-de-açúcar, incorporando ao concreto como agregado. *Engep*, pp. 1-9.

Valenciano, M. D., & Freire, W. J. (2004, set/dez). Características Físicas e Mecânicas de Misturas de Solo, Cimento e Cinza de Bagaço de Cana-de-Açúcar. *Eng. Agric. Jaboticabal*, pp. 484-492.

Vasconcelos, Y. (2013). Concreto Feito de Cinzas. *Pesquisa Fapesp*, 69-71.

Zardo, A. M., Bezerra, E. M., Martello, L. S., & Jr, H. S. (2004, julho 18-21). Utilização da Cinza de Bagaço Cana-de-Açúcar como "Filler" em Composto de Fibrocimento. *ENTAC'04*, pp. 1-13.

### **Agradecimentos**

À instituição Universidade de Uberaba pela empréstimo do laboratório e pelos equipamentos utilizados no estudo do material apresentado.