

## UTILIZAÇÃO DE CINZAS DO BAGAÇO DE CANA PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO

Fernanda Bertolini da Cunha Pires<sup>1</sup>  
João Batista Oliveira da Silva<sup>1</sup>  
Rafael Macedo de Oliveira<sup>2</sup>

[rafaeloliveiraunivertix@gmail.com](mailto:rafaeloliveiraunivertix@gmail.com)

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Engenharias

**PALAVRAS-CHAVE:** resistência; reaproveitamento de resíduos; cana de açúcar.

### INTRODUÇÃO

Procurando fazer o uso de produtos que causem menos impacto ambiental, novas alternativas no uso de agregados menos poluentes e métodos construtivos mais eficazes tem sido estudado (SANTOS, 2012). Atualmente, pesquisadores tem se empenhado em buscar meios de reaproveitamento de resíduos agrícolas na construção civil, um exemplo é o aproveitamento das cinzas do bagaço da cana de açúcar (CBC) substituindo parte do agregado miúdo no concreto (BESSA, 2011; FERNANDES, 2014). Hoje em dia o ramo da construção civil ainda se apoia na utilização de matérias não ecológicas como exemplo a indústria de mineração de areia. A quantidade de material extraído chega a ser de aproximadamente 85% de todo o material retirado do solo (MESQUITA, 2019). A maior quantidade dessa extração é destinada para a fabricação de concreto sendo de extrema relevância para a construção civil (MESQUITA, 2019). Por ano 40 a 50 milhões de toneladas de areia são extraídas, dados os quais foram estimados por meio da produção e venda de aglomerantes em todo o mundo (ONU, 2019). A areia juntamente com a pedra britada são os minerais de maior consumo no mundo (IBRAM, 2011). Por si só, a exploração de minérios é uma atividade na qual o material extraído não tem reposição, denominando assim uma atividade não sustentável, causando impactos. A extração da areia, em especial, nos seguintes casos: assoreamento de rios, formação de cavas, destruição da flora e fauna, dentre outros (SANTOS, 2015). O Brasil é atualmente o maior produtor de cana de açúcar do mundo, com produção de 620,44 milhões de toneladas na safra de 2018/19 (CONAB, 2019). A cinza do bagaço da cana de açúcar (CBC), tem se destacado como um problema enfrentado pelas usinas em relação à sua disposição final (BESSA, 2011). Cada tonelada de bagaço gera aproximadamente 25 quilos de cinzas residuais (KAWA, 2015), para a quantidade de cana produzida na safra 2018/19, 620,44 milhões de toneladas, estima-se que foram geradas 3877,75 toneladas de cinza residual. Atualmente, uma parcela desse resíduo é utilizada como adubo nas próprias lavouras e o restante é descartado em aterros, no entanto a CBC tem potencial para ser utilizada de outras formas, inclusive no ramo da construção civil. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a resistência final do concreto com a substituição parcial do agregado miúdo

---

<sup>1</sup>Acadêmicos do 10º período do curso de Engenharia Civil na Univértix

<sup>2</sup>Graduado em Engenharia Agrônômica, mestre em Entomologia e doutor em Fitotecnia, professor dos cursos de Bacharelado em Agronomia e Engenharia Civil da Faculdade Vértice - UNIVÉRTIX - Matipó

no concreto por CBC, atestando assim alternativas mais sustentáveis para a indústria da construção civil visando reduzir os impactos causados pela mesma.

## **METODOLOGIA**

Este estudo é classificado como quantitativo experimental. A pesquisa experimental consiste em testar diferentes variáveis para alcançar o resultado desejado, são feitos inúmeros testes em laboratórios e utilizado métodos para chegar nos melhores resultados com o instrumento de estudo (TYBEL, 2017). Nele será analisada a possível produção de concreto sustentável proveniente da substituição parcial do agregado miúdo pela cinza do bagaço da cana de açúcar. A confecção do concreto, bem como a realização dos ensaios serão feitos no laboratório da Faculdade Vértice *Campus* de Matipó, Minas Gerais. A cinza do bagaço da cana de açúcar será fornecida pela Usina Jatiboca, empresa que produz açúcar e etanol e utiliza da queima do bagaço para cogeração de energia. A usina está localizada na Vila Parada Paulista, s/nº, Zona Rural, Urucânia-MG. As cinzas passarão por moagem para garantir que sua granulometria seja uniforme e em seguida em uma peneira de abertura 0,075 milímetros, para retirada de possíveis resíduos. Será baseado na metodologia de Lima (2017) e seguindo de acordo com a norma NBR NM 248. O ensaio granulométrico dos agregados serão executados pelo método de peneiramento, no qual as amostras serão separadas e secas em estufa por 24 horas, em temperatura de  $100 \pm 5$  °C. Serão separadas três amostras de areia pesando 1000 g e três amostras de brita pesando 5000 g. Serão empregadas as peneiras com malhas entre 0,150 mm e 25 mm. O traço do concreto que será usado nessa pesquisa será o traço de volume padrão, 1:2:3:0,6. O método utilizado será o da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). O agregado miúdo será substituído pelos diferentes teores de CBC; 0; 5; 10; 15; 20; 25; e 30% de substituição de agregado miúdo por cinzas. De acordo com a NBR 6118 (2014), a resistência mínima do concreto é 20 Mpa. No presente trabalho será utilizado como resistência mínima 30 Mpa. O concreto será preparado com o auxílio de uma betoneira. Os materiais serão pesados e a areia passará por teste de umidade, serão descontados o teor de umidade. Serão seguidos os mesmos passos de Souto (2010).

1. Com a betoneira em funcionamento será adicionado o agregado graúdo, juntamente com metade da água;
2. Em seguida será adicionado o agregado miúdo, misturando os materiais por cerca de um minuto, acrescentado 40% da água de amassamento;
3. Por fim, será adicionado o cimento com o restante dos materiais na betoneira. O tempo aproximado é de um minuto.

Será realizado o ensaio *Slump Test* seguindo a norma da NBR NM 67 (1998). O ensaio é importante para determinar as características do concreto fresco para controle tecnológico. Para a realização dos ensaios serão utilizados corpos-de-prova cilíndricos de dimensões 10x20 cm. Serão confeccionados seis corpos de prova para cada teor de substituição do agregado miúdo. O adensamento será executado de forma manual, havendo duas camadas onde serão realizados 12 golpes por camada de acordo com a NBR 5738 (2015). Os corpos de provas serão retirados dos moldes após atingirem o tempo de 24 horas. Em seguida será feita a identificação de cada corpo de prova, posteriormente serão colocados no tanque de imersão, onde ficarão até a data dos futuros ensaios, que serão após 14 e 28 dias. Os ensaios de resistência à compressão serão executados conforme a NBR 5739 (2018). O ensaio consiste em uma aplicação contínua de carga isenta de choques, com velocidade de

carregamento de 0,5 Mpa/s.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Trata-se de uma pesquisa em andamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6118: **Projetos de estruturas de concreto** – Procedimento. 2014.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR NM 67: **Concreto** – Determinação da consistência pelo abatimento do cone. 1998.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5738: **Concreto** – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5739: **Concreto** – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. 2018.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR NM 248: **Agregados** - Determinação da composição granulométrica. 2003.

BESSA, S. A. L. **Utilização da cinza do bagaço da cana-de-açúcar como agregado miúdo em concretos para artefatos de infraestrutura urbana**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. v. 1 – Brasília:CONAB, 2013.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 6 ed. 2011. Disponível em: [www.ibram.org.br](http://www.ibram.org.br). Acesso em: 15 abr. 2020.

LIMA, A. J. O. **Estudo da utilização da cinza do bagaço da cana-de-açúcar no concreto**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas – Palmas, 2017.

MESQUITA, J. L. **Mineração de areia, a maior e mais perigosa indústria**: 40.000 milhões de toneladas de areia extraídas anualmente. 40.000 milhões de toneladas de areia extraídas anualmente. 2011. Disponível em: <https://marsefim.com.br/mineracao-de-areia-destrutiva-industria/#>. Acesso em: 15 abr. 2020.

ONU. **ONU alerta que entre 40 e 50 bilhões de toneladas de areia são extraídas por ano**. Onu news, [S. l.], p. areia, pnuma, onu, 8 maio 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/05/1671251>. Acesso em: 27 maio 2020.

SANTOS, A. dos. Extração mineral de areias e seus impactos na territorialidade socioambiental: o caso de Feira de Santana – BA. *In*: **Seminário Internacional**

**Dinâmica Territorial e Desenvolvimento Socioambiental “Terra Em Transe”, VII.** 2015, Salvador- BA. Ucsal Press, 2015.

SANTOS, L. C. F. dos. **Avaliação de impactos ambientais da construção: comparação entre sistemas construtivos em alvenaria e em wood light frame.** 2012. Monografia, (Especialização em Construções Sustentáveis) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

SOUTO, J. M. F. **Avaliação do desempenho da cinza do bagaço de cana – de – açúcar na produção de concretos.** 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2010.

TYBEL, D. **O que é Pesquisa Experimental.** 2017. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/pesquisa-experimental/>. Acesso em: 13 jun. 2020.