

ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA CINZA GERADA A PARTIR DO PROCESSO DE QUEIMA DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA PRODUÇÃO DE CONCRETO

André Fontebassi Amorim Silva⁽¹⁾, Jéssica da Silva Coelho⁽²⁾, Jéssica Laila Rodrigues de Sousa⁽³⁾; Sheilla Pereira Vieira⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
andrefontebassi@hotmail.com.

⁽²⁾Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
jessica_coelho@outlook.com.br

⁽³⁾Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
jessika.laila@hotmail.com

⁽⁴⁾Professora do curso de Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
shellapv@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Cordeiro (2005), durante a extração do caldo da cana-de-açúcar é gerada grande quantidade de bagaço (aproximadamente 30% da cana moída). Cerca de 95% de todo o bagaço produzido no Brasil é queimado em caldeiras para geração de vapor, gerando como resíduo, a cinza de bagaço, cuja disposição não obedece, na maior parte dos casos, a práticas propícias, podendo se configurar em sério problema ambiental.

A partir dessas atividades agroindustriais, Oliveira (2004) cita que as cinzas geradas apresentam altas porcentagens de sílica e de outros óxidos, podendo ser utilizadas como pozolanas, possuindo capacidade de reagir com o hidróxido de cálcio liberado durante a hidratação do cimento, formando compostos estáveis de poder aglomerante, tais como os silicatos e aluminatos de cálcio hidratados.

Lima (2009) ressalta que as cinzas que não possuem reatividade podem ser usadas como material de carga inerte, em substituição aos agregados finos em matrizes cimenteadas. Com a crescente elevação do custo da areia natural, a transformação desses resíduos em produtos para a indústria do concreto pode reduzir despesas e mitigar o impacto ambiental relativo à disposição e à extração de matérias primas, bem como na geração de alternativa para o descarte deste subproduto dentro das indústrias sucroalcooleira.

Diante disso, viu-se a necessidade em medir a resistência mecânica do concreto havendo substituição do agregado miúdo em porcentagens determinadas de 10%, 15%, 20% e

25%, pela cinza advinda do processo de queima do bagaço da cana de açúcar, para então determinar se tal concreto corresponderia à resistência mecânica desejada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia dos Materiais do Centro Universitário de Patos de Minas, no dia 21 de agosto de 2016, onde inicialmente foi realizado o tratamento da cinza de bagaço de cana-de-açúcar bruta vinda da empresa WD Agroindustrial. O processo de tratamento utilizado na cinza bruta foi o de peneiramento, utilizando a peneira de diâmetro 0,3 mm e em seguida foi conservada em local seco durante um dia.

Em seguida foi feita a dosagem do concreto. Foram produzidos cinco tipos de concreto, todos utilizando o seguinte traço: 1:2,32:2,37:0,59 (cimento:areia:brita:água) calculado para se obter resistência de 20MPa. Os tipos de concreto foram diferenciados pelo teor de agregado miúdo substituído por cinza. Esses teores foram de 0%, 10%, 15%, 20% e 25%.

A quantidade de material utilizado em cada mistura de concreto está disposta na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Quantidades de materiais utilizados

Tipo de Concreto	Cimento	Areia	Cinza	Brita	Água (ml)
	(kg)	Grossa (kg)	(kg)	0 (kg)	
0% cinza	2,925	6,786	0	6,932	1725
10% cinza	2,925	6,107	0,678	6,932	1725
15% cinza	2,925	5,768	1,018	6,932	1725
20% cinza	2,925	5,429	1,357	6,932	1725
25% cinza	2,925	5,090	1,696	6,932	1725

Fonte: Dados do trabalho

Após a dosagem, ocorreu a mistura do concreto e os corpos de prova foram moldados em forma cilíndrica, seguindo a ABNT NBR 5738/2015, onde foram aplicados 25 golpes em cada camada de concreto, totalizando 3 camadas. Posteriormente os corpos de prova ficaram

cerca de 24h no molde até serem desmoldados para então concretizar o período de cura do concreto. Foi adotado um período para rompimento dos corpos de prova de sete e 28 dias após a moldagem.

Ao serem desmoldados os corpos de prova foram então rompidos quanto a resistência à compressão seguindo a ABNT NBR 5739:2007 para que os resultados pudessem ser analisados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o ensaio de compressão do concreto aos sete e vinte e oito dias encontram-se dispostos na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Resistência à Compressão

Amostra	Resistência à Compressão	Resistência à Compressão
	aos 7 dias (MPa)	aos 28 dias (MPa)
Convencional 0% de Cinza	28,20	26,50
Substituição em 10% de Cinza	23,70	28,10
Substituição em 15% de Cinza	17,10	22,80
Substituição em 20% de Cinza	14,60	23,20
Substituição em 25% de Cinza	13,50	17,70

Fonte: Dados do trabalho

Visto que a resistência calculada para o concreto em questão foi de 20 MPa, pode-se perceber que a amostra com teor de cinza superior a 25% não alcançou a resistência calculada e por isso não é aconselhado a substituição da cinza além desse teor. Foi observado também que esse tipo de material necessita de um maior período de cura para alcançar a resistência desejada.

Além disso, foi observado que quanto maior foi o teor de cinza adicionado, menor foi a trabalhabilidade do concreto. Pode-se perceber então que a cinza possui alto poder de retenção de água, visto que a amostra com maior teor de cinza apresentou uma aparência bastante seca e com formação de pequenos aglomerados de concreto. Devido a isso se percebe



que a adição de cinza em porcentagens superiores a 25% gera grande perda de trabalhabilidade no concreto, proporcionando porosidade e perda na resistência mecânica além do aceitável e por isso não é aconselhável o uso desse agregado a partir do valor percentual citado.

4. CONCLUSÕES

(i) A substituição de porcentagem de agregado miúdo por cinza de bagaço de cana diminui a resistência do concreto, mas alcança valores aceitáveis com seu uso em teor de até 20%.

(ii) A substituição de agregado miúdo no concreto por cinza de bagaço de cana diminui a trabalhabilidade deste.

(iii) O concreto produzido com substituição de porcentagem do agregado miúdo por cinza de bagaço de cana sofreu uma elevação mais significativa com a evolução da idade.

(iv) A resistência do concreto com substituição de porcentagem de agregado miúdo por cinza de bagaço de cana pode ser majorada caso se encontre solução para a porosidade do concreto e perda de trabalhabilidade.

5. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5738/2015 – **Concreto – Procedimentos para moldagem e cura de corpos de prova.** 6p

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 5739/2007– **Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.** 13p

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 6118/2014– **Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento.** 225p

CORDEIRO, G. C. **Utilização de cinzas ultrafinas do bagaço de cana-de-açúcar e da casca de arroz como aditivos minerais em concreto.** Tese de Doutorado. COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

LIMA, S. A. **Análise de Argamassas Confeccionadas Com a Cinza do Bagaço da Cana-de-Açúcar em Substituição ao Agregado Miúdo.** Revista Tecnológica, v. 18, p. 87-97, 2009.

OLIVEIRA, M. P. **Conferência Brasileira de Materiais e Tecnologias Não-Convencionais: Habitação e infraestrutura de interesse social Brasil – NOCMAT 2004.** Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

