

## INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CALCINAÇÃO NA POZOLANICIDADE DA CINZA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR (CBCA)

**T. A. Santos<sup>a, \*</sup>; R.A. Argolo<sup>a</sup>; H. M. C. Andrade<sup>b</sup>; D. V. Ribeiro<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Universidade Federal da Bahia - Rua Aristides Novis, 02. Federação, Salvador/BA, Brasil, CEP. 40210-630 Laboratório de Ensaio de Durabilidade dos Materiais

<sup>b</sup> Universidade Federal da Bahia – Ondina, Salvador/Ba, Brasil, CEP. 40170-290 Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica

[\\*tiagoassuncao@hotmail.com](mailto:*tiagoassuncao@hotmail.com)

### RESUMO

O BCA (Bagaço de Cana de Açúcar) é incinerado em caldeiras no processo de cogeração de energia elétrica, gerando cinzas de bagaço de cana-de-açúcar (CBCA), que é um resíduo final da indústria sucroalcooleira. Atualmente, diversos estudos buscam materiais alternativos que possam substituir o cimento Portland, promovendo discussões a respeito do uso de materiais pozolânicos em matrizes cimentícias. Desta forma, a presente pesquisa busca analisar a pozolanicidade da CBCA, obtida por meio da calcinação do bagaço em diferentes temperaturas, a serem determinadas por meio de ensaios de TG/DTG e DTA. Para análise da pozolanicidade destas cinzas foram utilizadas técnicas de titulação química (NP EN 196-5), Chapelle modificado (NBR 15895:2010) e o método IAP (Índice de Atividade Pozolânica -NBR 5752:2014). Os resultados obtidos demonstraram que não há diferença significativa entre as cinzas calcinadas nas temperaturas de 500°C, 600°C e 700°C, todas estas apresentando elevada atividade pozolânica.

*Palavras-chave: bagaço de cana-de-açúcar, cinza de bagaço de cana de açúcar, materiais cimentícios suplementares, pozolanicidade, matrizes cimentícias.*

### 1. INTRODUÇÃO

Devido à preocupação com os impactos ambientais causados pelos gases emitidos pela indústria do cimento e pela destinação inadequada dos resíduos gerados na indústria sucroalcooleira, como a cinza de bagaço de cana-de-açúcar (CBCA), iniciou-se uma busca pelo desenvolvimento de tecnologias cada vez mais avançadas e menos agressivas ao meio ambiente que propõem alternativas viáveis de reaproveitamento. Dentre destas alternativas estão o uso do bagaço de cana-de-açúcar (BCA) como fonte energética pelo processo de cogeração de energia e o

reaproveitamento das cinzas como fertilizante e como substituição parcial ou adição ao cimento Portland em matrizes cimentícias.

De acordo com os dados fornecidos pela FIESP/CIESP (2001), para cada tonelada de bagaço que alimenta o processo de co-geração, são gerados, aproximadamente, 25 kg de cinza residual. No ano de 2005 foi registrada pelo IBGE a geração de 2,4 milhões de toneladas de cinza.

Estudos realizados por Cordeiro (2008), Bahurudeen (2015), Frías *et al.* (2011) e Ribeiro e Morelli (2013), comprovaram que estas cinzas apresentam elevada atividade pozolânica, devido ao teor de sílica amorfa presente na sua composição mineralógica. A reação pozolânica ocorre quando o cimento é substituído parcialmente por adições minerais ricas em produtos silicosos ou silicoaluminosos não cristalinos que, ao reagirem com a água de mistura do cimento, formam produtos hidratados como o silicato de cálcio hidratado (C-S-H), aluminato de cálcio hidratado (C-A-H) e silicoaluminato de cálcio hidratado (C-A-S-H) (MEHTA e MONTEIRO, 2014).

Desta forma, este estudo propõe-se avaliar o efeito das temperaturas de calcinação na reatividade pozolânica da CBCA, por meio dos métodos de Fratini NP EN 196-5) e Chappelle modificado (NBR 15895:2010), além da verificação do índice de atividade pozolânica (IAP) com cimento.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Materiais**

O bagaço de cana-de-açúcar utilizado durante a pesquisa foi fornecido pela empresa União Açucareira, localizada no município de Amélia Rodrigues, no Estado da Bahia. Para a realização dos ensaios de pozolanicidade, foi utilizado o cimento CP II F 32 e areia normalizada, segundo a NBR 7214:2012 (“Areia normal para ensaio de cimento – Especificação”).

### **2.2. Métodos**

#### **2.2.1. Análise térmica do BCA**

Foram realizadas análises térmicas das amostras do BCA por meio das técnicas de TG/DTG e DTA, com o intuito de definir a temperatura de calcinação do BCA para obtenção das cinzas. As análises térmicas do BCA foram realizadas

utilizando um aparelho de análise simultânea DTG 60H da Shimadzu. No ensaio utilizou-se aproximadamente 1g do matéria, analisado com atmosfera inerte (N<sub>2</sub>) e faixa de aquecimento de 10°C até e 1000°C.

### 2.2.2. Obtenção das cinzas

Para obtenção de cinzas com menor teor de impurezas e sem contaminação de areia residual, o bagaço de cana-de-açúcar passou por um processo de lavagem em água corrente, sendo posteriormente seco em estufa a  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  por 24h. O bagaço foi, então, submetido à calcinação em três temperaturas diferentes, identificadas a partir da análise de DTA, para obtenção de cinzas com caráter amorfo e assim posterior uso como pozolana. Para a queima foi utilizado o forno modelo LinnElektroTherm, com taxa de aquecimento de 10°C/min e permanência na temperatura de queima por seis horas. No final do processo de queima, foi realizado o resfriamento natural da cinza, dentro do forno.

### 2.2.3 Caracterização das matérias primas

As matérias-primas empregadas (cimento e as CBCA) neste estudo foram caracterizadas tanto física quanto quimicamente. A massa específica foi determinada através do picnômetro a gás hélio (Micromeritics Accupyc II 1340). A área superficial específica foi obtida por meio do BET (Gemini 2370 V1.02 – Micromeritics). Para a determinação da distribuição do tamanho partículas foi utilizado sedígrafo a laser (Mastersizer 2000).

As composições químicas do cimento e das CBCA foram determinadas pela fluorescência de raios-X (FRX), utilizando aparelho da marca Shimadzu, modelo XRF 1800. A composição mineralógica foi determinada por meio da difração de raios-X (DRX), utilizando um difratômetro D2 Phaser Bruker, que contém um tubo de alvo de cobre de 10 mA e 30 kVA. Os ensaios foram realizados com a faixa de varredura de 5° a 70° (2 $\theta$ ) e incremento de 0,5°/segundo. As fases presentes nas amostras foram posteriormente identificadas com o auxílio do programa computacional DIFFRAC plus-EVA, com base de dados centrada no sistema COD (Crystallography Open Database). Para a quantificação das fases cristalinas dos materiais será utilizado o método de Rietveld, por meio do software TOPAS e seus respectivos arquivos CIF (Crystallographic Information File).

## 2.2. Ensaio de pozolanicidade

### 2.2.1 Métodos químicos

A atividade pozolânica dos materiais foi avaliada pelos testes químicos de Frattini e de Chapelle modificado. O ensaio proposto por Frattini é um método padrão especificado pela norma europeia NP EN 196-5 (“Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos”), que consiste na determinação da quantidade máxima de hidróxido de cálcio com a qual a pozolana pode reagir. As amostras de cimento foram preparadas, com substituição de 20% do cimento pela pozolana, misturando 16g de cimento Portland a 4g do material em análise e dissolvendo em 100 ml de água deionizada. Após a preparação, a mistura é mantida em um recipiente hermeticamente vedado, em estufa ventilada a 40°C, durante 8 dias. Após esse período, a amostra foi filtrada e analisou-se a fixação de CaOH por titulação química de  $[\text{OH}^-]$  e  $[\text{Ca}^{2+}]$ , utilizando ácido clorídrico e EDTA, respectivamente.

De acordo com a NBR 15.895:2010 (“NBR 15895 - 2010 - Materiais pozolânicos - Determinação do teor de hidróxido de cálcio fixado - Método de Chapelle modificado”), o ensaio de Chapelle modificado é um método de determinação de atividade pozolânica por meio da avaliação do teor de hidróxido de cálcio fixado. O resultado é expresso pela quantidade de hidróxido de cálcio consumido ou fixado por grama de material pozolânico, sendo o material considerado pozolânico se o resultado estiver abaixo do valor mínimo de índice de atividade pozolânica proposto por Raverdy et al. (1980).

### 2.2.3. Índice de Atividade Pozolânica (IAP) com cimento

A reação pozolânica da CBCA pode ser avaliada através da determinação do índice de atividade pozolânica (IAP), com cimento Portland, conforme NBR 5752:2014 (“Determinação de Atividade Pozolânica com cimento”).

De acordo com a norma brasileira NBR 5752:2014, são utilizadas duas diferentes formulações de argamassa: (i) argamassa “A”, contendo cimento Portland como aglomerante; (ii) argamassa “B”, contendo 25% do material pozolânico (CBCA) em substituição ao cimento. O IAP para as amostras é definido pela equação 1, onde  $R_{CB}$  é a resistência mecânica da argamassa “B” e  $R_{CA}$  é a resistência mecânica da argamassa “A”, verificadas aos 28 dias de idade.

$$I_{AP}(\%) = 100 \times \frac{R_{CB}}{R_{CA}} \quad (1)$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Análise térmica do BCA

Nas curvas de TG e DTG apresentadas na Figura 1, podem ser observadas duas etapas que envolvem eventos térmicos e perda de massa do BCA. Primeiramente foi identificado um pico que caracteriza um evento térmico na faixa de temperatura de 90 a 100°C, atribuído à perda de água livre presente na amostra analisada (perda de massa de 5%). No segundo pico foi identificado um evento térmico que ocorreu no intervalo entre 250°C e 390°C, com perda de massa de 72%, que pode ser atribuído à decomposição da celulose, hemicelulose, lignina e de compostos aromáticos presentes na amostra do BCA (ERNESTO, 2009).

Na curva obtida na análise de DTA, da Figura 1, foi observado um pico exotérmico característico entre 450°C e 700°C. Este pico indica o fenômeno de mudança da fase  $\alpha$ -quartzo para o  $\beta$ -quartzo, que é fase vítrea da sílica que compõe o BCA. Desta forma, foi necessário utilizar a DTA para determinar as temperaturas de queima do BCA para obtenção de uma CBCA com maior índice de amorfização e, conseqüentemente, maior reação pozolânica. Considerando o resultado obtido na análise da DTA, este estudo propôs calcinar o BCA nas temperaturas de 500°C, 600°C e 700°, com o intuito de saber qual cinza obtém maior reatividade pozolânica.

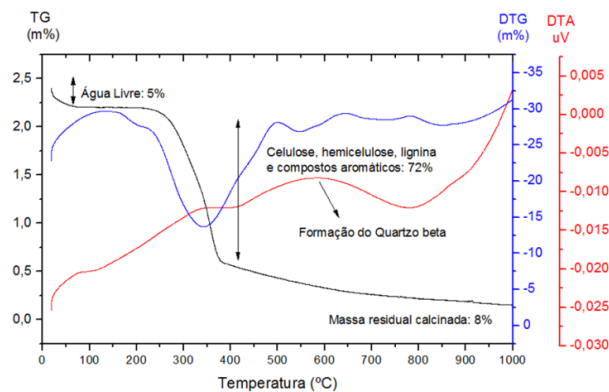


Figura 1. Curvas das análises de TG/DTG e DTA do BCA.

#### 3.2. Caracterização das matérias primas

A massa específica, distribuição granulométrica e a área superficial do cimento e das cinzas são mostradas na Tabela 1.

**Tabela 1. Caracterização física do cimento e das CBCA obtidas a diferentes temperaturas de calcinação.**

<b>Caracterização</b>	<b>Cimento</b>	<b>CBCA 500</b>	<b>CBCA 600</b>	<b>CBCA 700</b>
Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )	3,14	3,20	3,61	3,98
Área superficial (m <sup>2</sup> /g)	32,66	48,34	36,32	28,19
D50 (µm)	10,92	30,79	31,45	30,1

De acordo com análise da distribuição de tamanho das partículas, realizada por sedigrafia, os grãos do cimento apresentaram diâmetro médio (D<sub>50</sub>) igual a 10,92µm, enquanto as CBCA 500, 600 e 700 apresentam o diâmetro médio igual a 30,79 µm, 31,45 µm e 30,1 µm, respectivamente, sendo mais grossas que o cimento. No entanto, de acordo com o método de análise utilizado (sedigrafia a laser), o diâmetro das partículas é dado pelas circunferências que as circunscrevem. As partículas das CBCA apresentam-se em formato de bastões e lamelares longos, fator este que pode influenciar na análise, pois o sedígrafo considera o comprimento da partícula como diâmetro, prejudicando, assim, a análise deste resultado, de forma que não é possível se perceber a influência da temperatura de calcinação na textura do material, logo é necessário que haja cuidado ao se utilizar este resultado. (PEREIRA, 2014; RIBEIRO, 2006).

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstraram que a CBCA 500 apresentou uma maior área superficial e, conseqüentemente, partículas mais finas, quando comparadas, às das CBCA 600 e 700. Desta forma, a partir destes resultados, pode-se afirmar que a área superficial específica das cinzas se apresentou inversamente proporcional ao aumento da temperatura de calcinação. Bahurudeen e Santhanam (2015) observaram um comportamento similar, ao identificarem que a área superficial das cinzas diminui com o incremento da temperatura de calcinação, o que pode estar associado à coalescência de partículas em altas temperaturas.

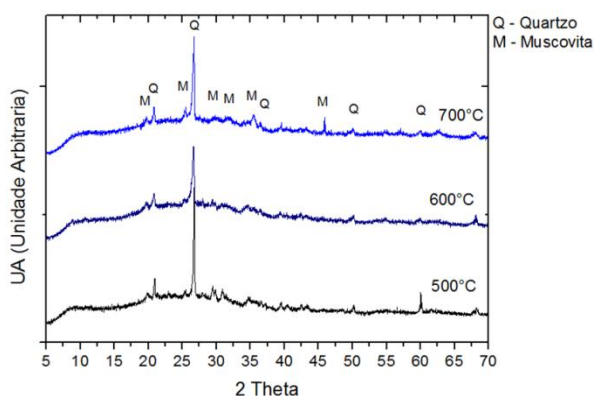
Na Tabela 2 são apresentadas as análises químicas, na forma de óxidos, obtidas por FRX, das amostras de CBCA obtidas após calcinação a 500°C, 600°C e 700°C. Observando as análises químicas das amostras de CBCA 500°C e 600°C, percebe-se que as mesmas ainda possuem uma quantidade de CO<sub>2</sub>, sendo possível, desta forma, afirmar que estas amostras ainda apresentam uma quantidade considerável de carbono residual e que o processo de calcinação do BCA nessas temperaturas não foi eficiente.

Desta forma, ainda visualizando a Tabela 2, observa-se que todas as cinzas, independente da temperatura de calcinação, no que tange ao teor de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O<sub>equivalente</sub> e SO<sub>3</sub>, atenderam aos requisitos da norma NBR 12.653:2014 (Materiais Pozolânicos - Requisitos).

**Tabela 2. Composição química das CBCA obtidas em 500°C, 600°C e 700°C, na forma de óxidos, determinada por fluorescência de raios-X (FRX) e requisitos da NBR 12653:2014.**

Composto	Quantidade em massa (%)		
	CBCA 500	CBCA 600	CBCA 700
SiO <sub>2</sub>	43,90	46	55,45
CO <sub>2</sub>	15,58	13,37	-
K <sub>2</sub> O	8,14	7,2	12,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,75	5,33	7,99
CaO	4,42	5,84	5,97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,60	3,62	4,46
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,09	3,38	4,46
SO <sub>3</sub>	2,88	2,23	2,59
MgO	2,87	2,87	0,30
TiO <sub>2</sub>	0,62	0,55	0,85
Na <sub>2</sub> O	0,44	0,62	0,51
Cl	0,32	0,1	0,18
Perda ao Fogo (PF)	8	8	2

Após as análises de DRX (Figura 2) das CBCA obtidas por meio da calcinação em diferentes temperaturas (500°C, 600°C, 700°C), foi possível observar que os difratogramas apresentam um halo amorfo característico de materiais pozolânicos, podendo-se, também, identificar fases cristalinas presentes.



**Figura 2. Difratogramas das CBCA obtidas por calcinação nas temperaturas de 500°C, 600°C e 700°C.**

As CBCA 500, 600 e 700 apresentaram o teor de amorfismo de 80,6, 85,6 e 85,4, respectivamente. De acordo com a Figura 2, as fases cristalinas encontradas são as dos minerais quartzo e muscovita (Al<sub>3</sub>H<sub>2</sub>KO<sub>12</sub>Si<sub>3</sub>), também encontrados por outros pesquisadores (RIBEIRO e MORELLI, 2013; BAHURUDEEN e SANTHANAM

,2015; CALLIGARIS et al. 2015). Estes minerais identificados nas análises dos difratogramas das CBCA estão em consonância com os compostos químicos detectados pelo FRX.

**Tabela 3. Análise de Rietveld realizada das CBCA com o intuito de quantificar as fases cristalinas.**

<b>CBCA 500</b>				
<b>Mineral</b>	<b>Nome do composto</b>	<b>Fórmula química</b>	<b>COD</b>	<b>%</b>
Quartzo	Silica	SiO <sub>2</sub>	5000035	< 1
Muscovita	Muscovita	Al <sub>3</sub> H <sub>2</sub> KO <sub>12</sub> Si <sub>3</sub>	1000042	18,76
Grau de cristalinidade				19,4%
<b>CBCA 600</b>				
Quartzo	Silica	SiO <sub>2</sub>	5000035	< 1
Muscovita	Muscovita	Al <sub>3</sub> H <sub>2</sub> KO <sub>12</sub> Si <sub>3</sub>	1000042	14,07
Grau de cristalinidade				14,4%
<b>CBCA 700</b>				
Quartzo	Silica	SiO <sub>2</sub>	5000035	< 1
Muscovita	Muscovita	Al <sub>3</sub> H <sub>2</sub> KO <sub>12</sub> Si <sub>3</sub>	1000042	14,29
Grau de cristalinidade				14,6%

### 3.2. Ensaio de pozolanicidade

#### 3.2.1. Métodos químicos

Na Figura 3 são apresentados os resultados obtidos por meio do método químico proposto por Fratini para avaliação da pozolanicidade. É possível observar que os resultados obtidos para o cimento CP II- F 32, utilizado neste experimento, encontram-se acima da linha de saturação, sendo este cimento considerado um material não pozolânico, conforme esperado.

Para as amostras contendo CBCA como substituto parcial do cimento, é possível observar que os pontos no diagrama estão abaixo da linha de saturação, significando que há uma baixa concentração de Ca(OH)<sub>2</sub> quando comparadas com amostra referência. Isto significa que o Ca(OH)<sub>2</sub> proveniente da hidratação do cimento está sendo fixado pelo CBCA, havendo, assim, a existência da reação pozolânica. No entanto, observa-se que as amostras contendo a CBCA 600°C possuem uma menor concentração de Ca(OH)<sub>2</sub> e, conseqüentemente, maior atividade pozolânica, quando comparadas com as contendo CBCA 500°C e 700°C.

Ribeiro e Morelli (2013) e Cordeiro (2008) utilizaram o mesmo método de ensaio para avaliar pozolanicidade de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar calcinadas nas temperaturas de 500°C, 600°C e 700°C obtendo o mesmo resultado obtido no presente estudo.



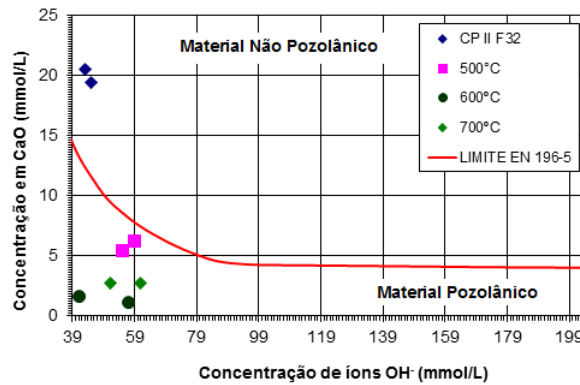


Figura 3. Resultados do ensaio de titulação química das amostras do cimento CP II F 32 e das cinzas obtidas nas temperaturas de 500°C, 600°C e 700°C.

Na Figura 4 são apresentados os resultados de pozolanicidade das cinzas, obtidos por meio do método de Chappelle modificado.

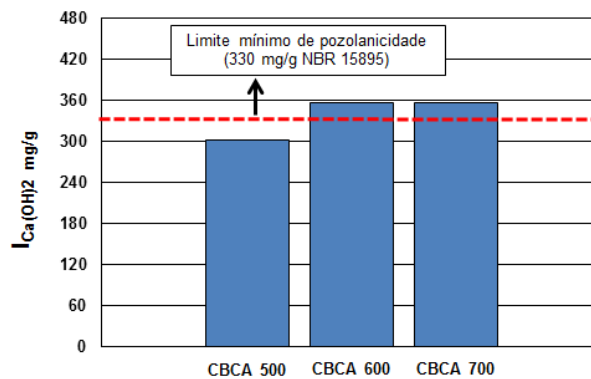


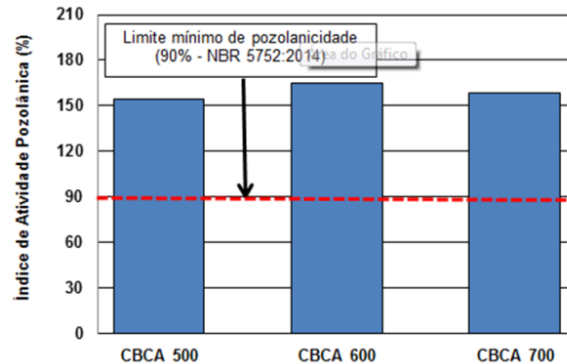
Figura 4. Índices de atividade pozolânica das CBCA obtidas em diferentes temperaturas de calcinação do BCA, segundo o método de Chappelle modificado.

Os resultados obtidos com a CBCA 500 estão abaixo do valor mínimo de índice de atividade pozolânica proposto por Raverdy *et al.* (1980) para classificar o material como pozolana, isto é, abaixo de 330 mg/g. No entanto, as cinzas obtidas em maiores temperaturas (600°C e 700°C), apresentaram os resultados acima do valor mínimo de índice de atividade pozolânica, assim, é possível concluir que o aumento da atividade pozolânica está associado com o aumento da quantidade de material amorfo, além da mudança do  $\alpha$ -quartzo para o  $\beta$ -quartzo.

De acordo com os resultados obtidos pelos métodos químicos, observa-se que a reatividade química das CBCA está associada ao teor de amorfismo. Para Malek (2005), esta fração vítrea, gradativamente solubilizada pela ação dos íons hidroxila da solução, reage com os íons cálcio para a precipitação dos hidratos sobre os grãos da CBCA.

### 3.2.2. Índice de Atividade Pozolânica (IAP) com cimento

As amostras de referência (sem CBCA) apresentaram resistência mecânica média de 19,51 MPa e as amostras com as CBCA 500, 600 e 700 apresentaram resistência mecânica média igual a 30,11 MPa, 32,24 MPa e 30,90 MPa, respectivamente e IAP iguais a 1,54, 1,65 e 1,58, respectivamente, conforme Figura 5.



**Figura 5. Índice de Atividade Pozolânica com cimento das argamassas contendo CBCA.**

Na Figura 5 pode-se visualizar que as três CBCA apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, acima do limite sugerido pela norma. De acordo com estes resultados, pode-se afirmar que as cinzas estudadas apresentaram índice de atividade pozolânica similares, não havendo, assim, diferença significativa entre as mesmas. Um dos fatores que explica este aumento da resistência mecânica, quando substituído parcialmente o cimento pela CBCA, é a redução da quantidade de água livre na microestrutura da matriz cimentícia e a formação de C-S-H<sub>secundário</sub> proveniente da reação pozolânica

Em uma pesquisa utilizando CBCA, Cordeiro (2008) avaliou a relação entre o índice de atividade pozolânica e a redução do tamanho de partículas. Os resultados obtidos demonstraram que quanto menores forem as partículas das CBCA, maior a atividade pozolânica, o que está associado ao efeito filler e/ou à maior reatividade, devido à maior área superficial.

## 4. Conclusões

A partir dos resultados analisados no presente trabalho pode-se concluir que:

- pelo método de titulação química, proposto por Fratini, observou-se que a 600 apresentou maior reatividade com cimento quando comparado com as CBCA 500 e 700;
- de acordo com ensaio de Chapelle modificado as CBCA 600 e 700 apresentaram resultados acima do limite mínimo de índice de atividade pozolânica, sendo possível, desta forma, caracterizá-los como materiais pozolânicos. Porém a CBCA 500 apresentou baixa reatividade com o hidróxido de cálcio, apresentando valor abaixo do limite proposto por Raverdy (1980);
- o ensaio que determina o índice de atividade pozolânica com cimento demonstrou que as cinzas calcinadas em temperaturas diferentes apresentaram resistência mecânica maior que a referência. Desta forma observou-se que estas cinzas apresentaram alta reatividade pozolânica;
- as três cinzas apresentaram resultados similares quanto a pozolanicidade, desta forma, este estudo considera o uso da CBCA 500 como material pozolânico mais adequado, devido ao consumo energético ser menor para sua produção, quando comparado com as demais cinzas.

## 5. Referências

- BAHURUDEEN, A.; SANTHANAM, M. Influence of different processing methods on the pozzolanic performace of sugar cane bagasse ash. **Cement & Concrete**, v. 56, p. 32-45, 2015.
- CALLIGARIS, G. A. et al. Assessing the pozzolanic acivity of cements with added sugar cane straw ash by synchotron X-ray diffraction and Rietveld analysis. **Construction and Building Materials**, v. 98, n. 15, p. 44-50, Novembro 2015.
- CORDEIRO, G. C. Pozzolanic activityy and filler effect of sugar cane bagasse ash in Portland cement and lime mortars. **Cement and Concrete Composites**, v. 30, p. 410-418, 2008.
- ERNESTO, V. A. R. T. **Caracterização térmica do bagaço de cana-de-açúcar visando o aproveitamento energético**. Dissertação apresentada ao Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista. Araraquara. 2009.

FRÍAS, M.; VILLAR, E.; SAVASTANO, H. Brazilian sugar cane bagasse ashes from the cogeneration industry as active pozzolan for cement manufacture. **Cement and Concrete Composites**, v. 33, p. 490-496, 2011.

MALEK, R. I.; KHALIL, Z. H.; IMBABY, S. S.; ROY, D.M. The contribution of class-F fly ash to the strength of cementitious mixtures. **Cement and Concrete Research**, Vol. 35, Issue 6, p. 1152 – 1154, Junho 2005.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, J. M. **Concreto: Estrutura, Propiedades e Materiais**. 3. ed. São Paulo: Pini, 2014.

PEREIRA, A. M. **Análise da viabilidade da utilização da cinza do bagaço de cana-de-açúcar como aglomerante para a produção de matrizes cimentícias**. Universidade Estadual de São Paulo. Ilha Solteira. 2014.

RAVERDY, M. et al. **Appreciation of pozzolanic reactivity of minor components**. Appreciation of pozzolanic reactivity of minor components. France.1980.

RIBEIRO, D. V. **Influência da adição da lama vermelha nas propriedades e na corrosibilidade do concreto armado**. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 222. 2010.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. Effect of calcination temperature on the pozzolanic activity of brazilian sugar cane bagasse ash (SCBA). **Materials Research**, São Carlos, v. 17, 2013.

## ABSTRACT

BCA (Sugar Cane Bagasse) is burned in boilers in the process of electricity cogeneration causing the generation of CBCA (Gray Sugar Cane Bagasse), which is the final residue of sucroalcooleira industry. Currently, several studies seek alternative materials that can replace Portland cement, promoting discussions on the use of pozzolanic materials in cementitious matrices. Thus, this research seeks to analyze the pozzolanicity the CBCA, obtained by calcining the residue at different temperatures, to be determined by TG / DTG and DTA tests. For analysis of pozzolanicity these ashes were used electrical conductivity techniques, chemical titration NP EN 196-5, chapelle modified NBR 15895/2010 and the IAP method (Activity Index pozzolanic NBR:5752). The results obtained during the study demostraram no difference between the ash calcined at temperatures of 500 ° C, 600 ° C and 700 ° C.

Keywords: bagasse from sugarcane, sugar cane bagasse ash sugar, supplementary cementitious materials, pozzolanicity, cementitious matrices