

ANÁLISE DA ABSORÇÃO E TRAÇÃO DE CONCRETO PRODUZIDO COM CINZA LEVE DO BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR E RCC

Gabriel Parpinelli Ferreira Dalcolli (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Carlos Humberto Martins (Orientador), Anderson Matheus Bernardino Gonçalves (Co-autor) e-mail: chmartins2007@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia

ENGENHARIA CIVIL – CONSTRUÇÃO CIVIL

Palavras-chave: Concreto, Cinza do bagaço de cana-de-açúcar, RCC

Resumo:

No Brasil, um dos materiais mais utilizados na construção civil é o concreto, o qual é obtido fundamentalmente a partir da mistura de cimento, agregado miúdo, agregado graúdo e água, provenientes de fontes naturais. A retirada destas matérias-primas da natureza gera problemas como desmoronamentos e poluição do ar, por exemplo, os quais estão diretamente atrelados à produção do concreto. Além desta, outra grande dificuldade relacionada a construção civil é a gestão da geração de resíduos sólidos, os quais têm também atingido outras áreas da economia. Dessa forma, o presente projeto objetiva estudar a substituição de alguns componentes do concreto, cimento e agregado graúdo, por resíduos gerados por dois grandes setores industriais brasileiros, o sucroalcooleiro, por meio da cinza de bagaço de cana-de-açúcar, e o da construção civil, por meio da diminuição da retirada de matéria-prima da natureza, a fim de minimizar o impacto destas indústrias no meio ambiente. Neste trabalho, o enfoque foi dado para a análise da absorção de água e da tração do concreto quando experimentado traços na condição REF (Traço Referência); 7,5% CL (Substituição Cimento por Cinza Leve); 30% RCC (Substituição Agregado Graúdo por Resíduos de Construção Civil) e 7,5% CL 30% RCC (Substituição Cimento por Cinza Leve/Substituição Agregado Graúdo por Resíduos de Construção Civil). Por fim, constatou-se que a Cinza Leve melhora algumas propriedades do concreto, enquanto que o RCC não altera significativamente as propriedades analisadas.

Introdução

A Construção Civil, a grande responsável pelos empreendimentos capazes de transformar uma sociedade, é a principal utilizadora do concreto, parâmetro principal sob o qual este trabalho se desenvolve. Todavia, o uso do concreto tem trazidos complicações atreladas ao seu processo de produção, sendo erosões e consequentes desmoronamentos, e

poluição do ar apenas alguns exemplos de tal situação. Outro problema que está intimamente ligado a Construção Civil é a geração de resíduos sólidos, a qual afeta não somente este setor, mas sim muitos de nossa economia. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é o estudo da substituição de parte dos componentes do concreto, cimento e agregado graúdo, por dois tipos específicos de resíduos gerados pela indústria brasileira. O primeiro se trata da cinza leve do bagaço de cana-de-açúcar, a qual é empregada em substituição parcial ao cimento devido à sua pozolanicidade, e a segunda é o RCC, resíduo de construção civil, usado em alteração parcial do agregado graúdo em virtude de suas características.

Materiais e métodos

Os materiais utilizados foram:

- Cimento;
- Agregado Miúdo;
- Agregado Graúdo;
- Água;
- Cinza Leve do bagaço de cana-de-açúcar;
- Resíduo de Construção Civil;

Após a caracterização de cada material conforme se foi estabelecido no plano do projeto, seguindo as normas referentes a cada componente, foi feita a dosagem do concreto com os seguintes parâmetros: relação água/cimento (em massa) $\leq 0,60$; resistência à compressão acima de 25 MPa; abatimento do tronco de cone de 70 ± 10 mm e desvio padrão de 4 MPa. Observe a Tabela 01 para ver os traços realizados:

Tabela 01 – Traços Realizados

	Teor de CBC leve	Teor de RCC
Referência (REF)	0%	0%
7,5CL	7,5%	0%
30RCC	0%	30%
7,5CL 30 RCC	7,5%	30%

O primeiro traço em massa, denominado traço de referência, a ser moldado corpos de prova, será o traço com consumo normal de cimento desenvolvido por Nunes (2009) (1,000 : 2,060 : 2,940 : 0,555) – (cimento : areia : brita : água). Em seguida, foram produzidos corpos de prova de concreto com substituição de 7,5% da massa de cimento por cinza leve para o traço de referência. Moldamos então corpos de prova com substituição de 30% da

massa de brita por RCC para o traço de referência e por fim, foram moldados corpos de prova de concreto com substituição de 7,5% da massa de cimento por cinza leve e 30% da massa de brita por RCC para o traço de referência.

Foi-se definido tais porcentagens com base no estudo de Moretti (2014), onde foi-se ensaiado diversos traços de concreto. Vale salientar que, na dosagem dos concretos, o valor do abatimento foi mantido constante (70 ± 10 mm), para isso, foram realizados ajustes no fator água/cimento quando necessário.

Assim, os ensaios realizados no concreto endurecido foram o ensaio de resistência à tração por compressão diametral para os concretos nas idades de 28, 56 e 112 dias. E, aos 28 dias, ensaios para determinar a absorção de água, índice de vazios e massa específica dos concretos.

Resultados e Discussão

Primeiramente, será apresentado os traços utilizados na dosagem dos concretos, conforme se observa na Tabela 01. A seguir, serão apresentados os resultados obtidos nos testes mecânicos, resistência à tração por compressão diametral (Tabela 02) e absorção de água (Tabela 03), no concreto endurecido.

Tabela 01 – Dosagem dos Concretos

Traço	Cinza Leve	RCC	Cimento	Areia	Brita	a/c	CBC leve	RCC
REF	0%	0%	1,000	2,060	2,940	0,520	0,000	0,000
30% RCC	0%	30%	1,000	2,060	2,058	0,520	0,000	0,882
7,5% CL	7,5%	0%	0,925	2,060	2,940	0,560	0,075	0,000
7,5% CL 30% RCC	7,5%	30%	0,925	2,060	2,060	0,560	0,075	0,882

Tabela 02 – Resultados Resistência à Tração

Traço	Resistência à Tração (MPa)			
	28		56	
	Média	Desvio	Média	Desvio
REF	3,151	0,135	3,511	0,275
30% RCC	3,175	0,095	3,479	0,233
7,5% CL	3,115	0,058	3,480	0,058
7,5% CL 30% RCC	3,279	0,202	3,610	0,118

Tabela 03 – Resultados Absorção de Água

	Traço							
	REF		30% RCC		7,5% CL		7,5% CL 30% RCC	
	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
Absorção (%)	5,15	0,24	6,62	0,25	6,45	0,27	7,45	0,38

Os valores médios e seus respectivos desvios se referem a análise do conjunto de corpos de provas usados em cada ensaio. Para a resistência à tração, foram utilizados 4 corpos de provas por idade, enquanto que para absorção de água, foram ensaiados 6 corpos de provas para 28 dias.

Conclusões

Pode-se concluir que as misturas com RCC não trouxeram resultados muito satisfatórios, já que obtiveram valores inferiores ao concreto comum, com exceção da resistência à tração. Enquanto que a substituição parcial do cimento pela cinza leve do bagaço da cana-de-açúcar, em uma porcentagem de 7,5%, demonstrou um bom desempenho, ainda que não avaliado em idades mais avançadas.

Já a dupla incorporação dos resíduos (traço 7,5% CL 30% RCC) mostrou que a cinza melhorou as características de tração e compressão, quando comparado com a mistura 30% RCC, mitigando o desempenho insatisfatório do RCC e diminuindo o consumo de cimento.

Agradecimentos

Deixo o meu agradecimento à Universidade Estadual de Maringá, ao CNPq e ao professor/orientador Carlos Humberto Martins pela oportunidade.

Referências

NUNES, I. H. S. Estudo das características físicas e químicas da cinza do bagaço de cana-de-açúcar para uso na construção. 2009. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MORETTI, J.P. Estudo de viabilidade técnica da utilização da ACBC e do RCC na composição de concretos. 2014. 166 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.