



08 a 11 de Outubro de 2018
Instituto Federal Fluminense
Búzios - RJ

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE BLOCOS DE CONCRETO COM CINZA DE CASCA DE ARROZ DESTINADOS A PAVIMENTOS

Autor 1¹ – Jonathan Aires Iacks – jonathan.aires@hotmail.com

Autor 2¹ – Lislaine Jahnecke Oliveira – contatojahnecke@gmail.com

Autor 3¹ – Stael Amaral Padilha – stael@saomarcospav.com.br

Autor 4² – Eduardo dos Santos Abreu Filho – eduardosabreu@outlook.com

Autor 5¹ – Margarete Regina Freitas Gonçalves – margareterfg@gmail.com

¹ Universidade Federal de Pelotas – Pelotas, RS, Brazil.

² Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Rio Grande, RS, Brazil.

Considerando a importância da reciclagem de resíduos agrícolas, tais como o originado pelo aproveitamento da casca de arroz como fonte de energia, a cinza de casca de arroz (CCA), no presente trabalho pesquisou-se o emprego da CCA na produção de blocos de concreto para pavimentos, buscando obter um produto alternativo para empresas do ramo. A cinza utilizada tem origem na queima da casca de arroz à temperatura de 550°C e foi caracterizada quanto ao teor de umidade, teor de carbono e granulometria. Em função de sua granulometria, a CCA foi inserida em substituição ao agregado miúdo, a areia média, nos percentuais de 5% e 10%, em massa. Na busca por uma realidade de produção, os blocos de concreto sem e com CCA foram fabricados por uma empresa do ramo existente em Pelotas, RS, e testados quanto ao teor de absorção de água, índice de vazios, resistência mecânica à compressão e resistência à abrasão. O resultado mostrou ser possível a obtenção de blocos com CCA nas quantidades propostas, mas que somente os blocos com 5% atenderam as exigências da NBR 9781/2013.

Palavras-chaves: reciclagem; cinza de casca de arroz; pavimentos; blocos de concreto; propriedades tecnológicas

1. INTRODUÇÃO

NOS DIAS ATUAIS, CADA VEZ MAIS OS CONSUMIDORES ESTÃO EM BUSCA DE SOLUÇÕES PARA SATISFAZER SEU ANSEIO DE TRANSFORMAR O MUNDO GLOBALIZADO EM UM MUNDO MELHOR. ISSO SE DEVE AO FATO QUE ESTES MESMOS CONSUMIDORES ESTÃO MAIS ATENTOS AOS

CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SOCIAL, BASEADOS EM SUPRIR AS NECESSIDADES ATUAIS, SEM O COMPROMETIMENTO DA CAPACIDADE DE SUPRIR AS GERAÇÕES FUTURAS, TAMPOUCO PROMOVER O ESGOTAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS OU UMA DEGRADAÇÃO MASSIVA DO MEIO AMBIENTE.

MUITOS RESÍDUOS QUE, POR NÃO TEREM UM DESTINO ADEQUADO SÃO, MUITAS VEZES, DEPOSITADOS EM GRANDES ÁREAS ABERTAS, PROVOCANDO UM ELEVADO IMPACTO AMBIENTAL. UM EXEMPLO TÍPICO É A CINZA DE CASCA DE ARROZ (CCA), REJEITO ORIUNDO DA CASCA DE ARROZ QUANDO UTILIZADA COMO FONTE DE ENERGIA NO PROCESSO DE SECAGEM EM INDÚSTRIAS DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ. APÓS A QUEIMA, A CCA CONVERTE-SE EM UMA CINZA, QUE DEPENDENDO DA TEMPERATURA, PODE APRESENTAR-SE ESCURA E COM ELEVADO TEOR DE CARBONO. ESSE RESÍDUO TEM COMO PRINCIPAL DESTINO ATERROS OU DESCARTE INADEQUADO NA NATUREZA.

NESTE SENTIDO, RESÍDUOS INDUSTRIAIS E MATERIAIS RECICLADOS ESTÃO SENDO USADOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO PARA PRESERVAR O MEIO AMBIENTE, ECONOMIZAR MATERIAIS E AUMENTAR A DURABILIDADE DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO (SANDHU ET AL., 2017), PARA QUE SE POSSA, CADA VEZ MAIS, APROVEITAR AS CARACTERÍSTICAS DOS REJEITOS INDUSTRIAIS SOMANDO-AS ÀS CARACTERÍSTICAS DE OUTROS MATERIAIS EXISTENTES. ALÉM DISSO, A ENGENHARIA DEVE BUSCAR INCESSANTEMENTE O DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS COM MELHORES PROPRIEDADES, QUE ATENDAM ÀS NORMAS EXISTENTES E ÀS EXPECTATIVAS DOS CONSUMIDORES, ATRAVÉS DE MATERIAIS COM MAIOR VIDA ÚTIL E MELHOR QUALIDADE, POIS, SEGUNDO NEVILLE (1997), A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS COMO ESCÓRIA, A CINZA VOLANTE, A CINZA DE CASCA DE ARROZ E A SÍLICA ATIVA, BEM COMO SUAS COMBINAÇÕES, PODEM PRODUIR CONCRETOS COM MELHOR DESEMPENHO.

FOCADO NESSE CONTEXTO, NO PRESENTE TRABALHO ANALISOU-SE A INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CCA, NAS PROPORÇÕES DE 5% E 10% DE SUBSTITUIÇÃO À AREIA POR CINZA DE CASCA DE ARROZ, NO CONCRETO UTILIZADO PARA A PRODUÇÃO DE BLOCOS DESTINADOS À PAVIMENTAÇÃO, A PARTIR DA DETERMINAÇÃO DE SUAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS (FÍSICAS, MECÂNICA E ESTÉTICA), COMO A INSPEÇÃO VISUAL, A ANÁLISE DIMENSIONAL, A RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO, RESISTÊNCIA À ABRASÃO E A COLORAÇÃO FINAL.

2. METODOLOGIA

O cimento, os agregados (miúdo e gráudo) e o plastificante foram fornecidos pela empresa de Artefatos em concreto São Marcos, indústria pelotense que atua no ramo de artefatos de concretos pré-moldados.

A CCA foi coletada na empresa SLC Alimentos, localizada na BR 116, 802, Bairro Jardim América, Capão do Leão/RS. A cinza utilizada resulta da fonte de energia da empresa, proveniente da queima da casca do arroz em grelha a temperatura de aproximadamente 550°C.

A empresa viu na proposta de uso da CCA a possibilidade de obter a resistência mínima requerida pela ABNT NBR 9781 para blocos coloridos, visto que, atualmente, isto não ocorre, possivelmente, por causa do pigmento inserido. Além disso, também vislumbrou a utilização de matéria-prima (CCA) de menor custo em substituição a areia e a inserção da empresa no prol das que atuam na proteção do meio ambiente.

De forma a tornar a pesquisa mais prática e útil, para a produção dos blocos a serem testados na pesquisa utilizou-se o mesmo traço da empresa no tocante as quantidades de cimento, agregados graúdo e fator água/cimento. Foram produzidos dois tipos de blocos de concreto: sem e com CCA.

Os blocos de concreto foram fabricados no formato Tipo I (unistein) nas dimensões 20 cm x 11 cm x 8 cm (comprimento, largura e altura, respectivamente).

No ensaio de inspeção visual, as peças de concreto constituintes do lote fabricado foram inspecionadas visualmente, objetivando a identificação de defeitos que possam vir a prejudicar o assentamento, o desempenho estrutural ou a estética do pavimento. Ainda segundo a norma, nas peças foi observada a homogeneidade, arestas regulares e ângulos retos, inexistência de rebarbas, defeitos, de laminação, e descamação.

No ensaio de avaliação dimensional as medições foram feitas com um paquímetro em blocos moldados nos três traços, conforme a figura 42, e a tolerância dimensional foi da ordem de 3mm. Foram ensaiados sete blocos por traço.

O ensaio de resistência à compressão foi realizado no Núcleo de Estudos em Materiais Compósitos (NEMC) da UFPel, com prensa hidráulica da marca Forney e o ensaio de resistência à abrasão realizado pela Fundação de Ciência e Tecnologia, através do método CIENTEC de resistência à abrasão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Inspeção Visual



Figura 1 – Bloco de concreto sem CCA



Figura 2 – Bloco de concreto com CCA

3.2 Análise dimensional

Amostra	Blocos Referência			Blocos 5%			Blocos 10%		
	h (mm)	L (mm)	Lm (mm)	h (mm)	L (mm)	Lm (mm)	h (mm)	L (mm)	Lm (mm)
1	77	244	121	78	242	120	77	242	120
2	79	243	122	79	242	120	77	243	121
3	80	244	122	78	242	119	78	242	119
4	77	243	121	79	242	119	77	242	119
5	80	244	121	80	242	119	77	242	119
6	79	243	121	78	242	119	78	242	120
Varição Máxima (mm)	3	1	1	3	0	1	1	1	2

Tabela 1 – Valores observados na análise dimensional dos blocos de concreto

As tolerâncias dimensionais das peças de concreto previstas na norma são da ordem de 3 mm, em qualquer uma das direções. Sendo assim, de acordo com os resultados expostos na tabela 5, conclui-se que a substituição da areia por CCA não interferiu nas dimensões dos blocos.

3.3 Resistência à Compressão

Blocos Referência			Blocos 5%:			Blocos 10%:		
Bloco	KN	MPa	Blocos	KN	MPa	Blocos	KN	MPa
R1	344,70	60,78	B1	187,60	33,08	B1	90,10	15,89
R2	305,80	53,92	B2	150,90	26,61	B2	97,50	17,19
R3	223,70	39,44	B3	172,90	30,49	B3	92,70	16,34
R4	217,20	38,30	B4	165,60	29,20	B4	88,50	15,60
R5	229,10	40,39	B5	165,40	29,16	B5	96,80	17,07
R6	225,90	39,83	B6	161,20	28,42	B6	83,65	14,75
Resist. Média (MPa)		45,44	Resist. Média (MPa)		29,49	Resist. Média (MPa)		16,14

Tabela 2 – Resistência à compressão dos blocos

3.4 Resistência à Abrasão

CP n°	Dimensões (cm)			Índice de desgaste (mm)		Idade (dias)	Identificação
	c	l	e	Individual	Média		
1	242,30	108,20	77,30	5,16	5,47	30	Bloco sem CCA
				5,78		30	
2	244,10	109,20	76,20	5,86	5,50	30	
				5,14		30	
3	242,60	108,40	77,90	4,71	5,03	30	
				4,24		30	

4	242,00	108,60	75,20	6,53	6,24	30	Blocos com 5% CCA	
				5,96		30		
5	242,40	107,40	75,50	7,09	7,69	30		
				8,29		30		
6	242,50	108,10	75,20	6,21	6,60	30		
				6,99		30		
7	241,90	107,20	78,20	8,50	8,82	30		Blocos com 10% CCA
				9,15		30		
8	242,20	107,70	77,20	11,00	9,54	30		
				8,08		30		
9	242,10	107,90	76,80	10,13	10,51	30		
				10,89		30		

Tabela 3 – Resistência à abrasão

Verifica-se que os blocos de concreto com CCA apresentaram-se menos resistentes ao desgaste por abrasão do que os blocos de concreto sem CCA. Na comparação entre os blocos com CCA, o percentual de substituição de 5% de CCA foi o que apresentou o menor desgaste.

A baixa resistência ao desgaste dos blocos de concreto com 10% de CCA provavelmente está no seu maior índice de vazios, responsável pelo elevado teor de absorção de água (15,95%) e pelo reduzido fator água /cimento que, devido a presença de CCA, não propiciou a hidratação correta do aglomerante.

4. CONCLUSÕES

Com os resultados supracitados, pode-se observar que a substituição do agregado miúdo em detrimento da utilização da areia, é satisfatória na proporção de 5%. Isso pode ser observado ao analisarmos os valores de resistência à compressão e abrasão, atendendo ao que está prescrito na NBR 9781/2013. Além disso, de acordo com a mesma norma, os blocos com adição de CCA apresentam aspecto visual semelhante ao bloco referência e não sofrem significativas variações dimensionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **Peças de concreto para pavimentação – especificação e ensaio**. Rio de Janeiro, 2013. 21p.

NEVILLE, A. **Propriedades do concreto**. 2.ed. São Paulo: PINI, 1997.

SANDHU, R. K.; SIDDIQUE, R. Influence of rice husk ash (RHA) on the properties of self-compacting concrete: A review. **Construction and Building Materials**, 153, 2017.