



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

AVALIAÇÃO DA COLORAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO PARA PAVIMENTO COM ADIÇÃO DE CINZA DE CASCA DE ARROZ

First Author¹ – Jonathan Aires Iacks – jonathan.aires@hotmail.com

Second Author² – Eduardo dos Santos Abreu Filho – eduardosabreu@outlook.com

Third Author³ – Lislaine Jahnecke Oliveira – contatojahnecke@gmail.com

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

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

³ Universidade Federal de Pelotas – Pelotas, RS, Brazil

RESUMO: Considerando a importância da reciclagem de resíduos agrícolas, tais como o originado pelo aproveitamento da casca de arroz como fonte de energia, a cinzas de casca de arroz (CCA), no presente trabalho estudou-se o emprego da CCA na produção de blocos de concreto para pavimentos, buscando obter um produto com menor absorção de água e elevada resistência mecânica já nos primeiros 7 dias de cura. A cinza utilizada tem origem na queima da casca de arroz a temperatura de 550°C e esta será testada com duas diferentes granulometrias. Na busca por uma realidade de produção, os blocos de concreto testados serão confeccionados por uma empresa do ramo, existente em Pelotas, RS, e buscou-se verificar o efeito da adição da CCA na tonalidade final do produto visando a possibilidade de redução do uso de corantes (pigmentos) inorgânicos e um maior atendimento a estética. Espera-se com esta pesquisa obter soluções definitivas para a questão de descarte do resíduo agrícola e, também, obter um produto competitivo no mercado, no tocante as propriedades físicas e mecânicas. Como resultado obteve-se blocos com coloração comercialmente utilizada comprovando, de forma significativa, que a CCA pode substituir o uso dos corantes que oneram e dificultam a produção de blocos de concreto para pavimentação.

Palavras-Chave: *Cinza de Casca de Arroz, Blocos de concreto para pavimentação, Pavers, Resíduos, reciclagem de resíduos*

1. INTRODUÇÃO

A RECICLAGEM DE RESÍDUOS É UMA MANEIRA DE SE DIVERSIFICAR A OFERTA DE MATÉRIA-PRIMA PARA A UTILIZAÇÃO COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO, VIABILIZANDO REDUÇÕES DE CUSTO. A RECICLAGEM DE MATERIAIS, TAIS COMO ENTULHOS, RESÍDUOS AGRÍCOLAS, RESÍDUOS INDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE MINERAÇÃO, ENTRE OUTROS, CONTRIBUI PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (LIMA ET AL., 2008).

O USO DE RESÍDUOS, PARA COMPONENTES DA CONSTRUÇÃO CIVIL, TEM SIDO UM DOS TEMAS MAIS TRABALHADOS E DEBATIDOS POR PESQUISADORES NOS ÚLTIMOS TEMPOS. COM A POSSIBILIDADE DE SE CONQUISTAR UMA MELHOR COLOCAÇÃO PARA O SETOR A PARTIR DA ADOÇÃO E DO EMPREGO DESTES RESÍDUOS EM TRAÇOS DE CONCRETO E/OU ARGAMASSAS, PESQUISADORES VEM BUSCANDO CONSCIENTIZAR CERAMISTAS, CONSTRUTORES, ENGENHEIROS E O PRÓPRIO MERCADO CONSUMIDOR QUANTO À IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DESTE PRODUTO PARA AS HABITAÇÕES, (PRUDÊNCIO JÚNIOR ET AL, 2003).

NO ÂMBITO DA ENGENHARIA CIVIL, HÁ MUITAS PESQUISAS VOLTADAS PARA O APRIMORAMENTO DE MATERIAIS E SISTEMAS UTILIZADOS, BEM COMO, NO GERENCIAMENTO E REDUÇÃO DO VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS. CONSEQUÊNCIA DIRETA DISSO SÃO OS RECENTES AVANÇOS NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE OUTROS SETORES PRODUTIVOS COMO SUBPRODUTO DE VALOR AGREGADO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PAGNUSSAT, 2004).

A CINZA DA CASCA DE ARROZ (CCA) É RESULTADO DA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DO ARROZ. POR TER UM ELEVADO PODER CALORÍFICO, A CASCA DE ARROZ É UTILIZADA COMO COMBUSTÍVEL DAS CALDEIRAS NOS PROCESSOS DE SECAGEM E PARBOILIZAÇÃO DO CEREAL. COMO SUBPRODUTO DO PROCESSO, RESULTA A CINZA, QUE É AMPLAMENTE APLICADA NA NATUREZA. ESSA CINZA POSSUI UM ALTO TEOR DE SÍLICA (SiO_2), O QUE LHE CONFERE A POSSIBILIDADE DE SER UTILIZADA NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS, PODENDO SER EMPREGADA TAMBÉM COMO MATERIAL POZOLÂNICO (POUEY, 2006). A CASCA DE ARROZ CONSISTE NO PRINCIPAL SUBPRODUTO DA INDÚSTRIA ARROZEIRA E REPRESENTA UMA PARCELA DE 20% DO ARROZ, EM MASSA (SOSBAI, 2010).

DE ACORDO COM DALLA (2004), APÓS A QUEIMA DA MATÉRIA ORGÂNICA CONTIDA NA CASCA DE ARROZ SOBRA A CINZA DE DIFÍCIL DEGRADAÇÃO, CONTENDO APROXIMADAMENTE DE 95 A 98% DE SÍLICA NO ESTADO AMORFO. O PROCESSO DE QUEIMA LEVA SEMPRE À OBTENÇÃO DE SÍLICA, CUJA COLORAÇÃO VARIA DE CINZENTA À PRETA DEPENDENDO DO TEOR DE IMPUREZAS INORGÂNICAS E CARBONO PRESENTES. APESAR DAS GRANDES POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DESTE RESÍDUO, SEU DESTINO AINDA É COMO ATERRO, A QUAL É UMA SOLUÇÃO INSATISFATÓRIA, TANTO SOB O PONTO DE VISTA AMBIENTAL COMO ECONÔMICO.

A COLORAÇÃO DA CCA VARIA DE ACORDO COM O TEOR DE CARBONO NELA PRESENTE. NECESSÁRIO OBSERVAR, TAMBÉM, QUE ESSA

VARIAÇÃO SE DÁ EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA DE QUEIMA DA CASCA. QUANTO MAIS ELEVADAS FOREM AS TEMPERATURAS, MENORES SERÃO SUAS TAXAS DE CARBONO. SENDO ASSIM, TEMPERATURAS EM TORNO DE 1000°C RESULTAM EM CINZAS DE MATIZES CINZA CLARO OU BRANCA.

O OBJETIVO DESTES TRABALHOS É AVALIAR A INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CCA NA COLORAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO DE PAVIMENTOS PARA USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

2. METODOLOGIA

Primeiramente foi coletado a cinza da casca de arroz na empresa Josapar S.A. em Pelotas/RS. Esta empresa tem uma produção de CAA de 18 toneladas mês. O Cimento adotado é o cimento CPV – ARI RS de acordo com a norma ABNT NBR 5737 (ABNT, 1992).

O próximo passo foi a seleção de material e caracterização dos mesmos como Índice de Desempenho com Cimento Portland segundo a norma ABNT NBR 5752 (ABNT, 2014) e o módulo de finura da cinza de acordo com a norma ABNT NBR NM 248 (ABNT, 2003).

Seguindo as prescrições da NBR 5752 (ABNT, 2014), produziu-se três traços (argamassa), traço de referência, traço com CCA misturada e traço com CCA fina. Formaram produzidos quatro corpos de prova com dimensões de 20x10cm. O aditivo utilizado foi do tipo plastificante da marca Bondmann. Passados 24h da realização do ensaio, os CPs foram desmoldados e colocados em uma solução de água com cal por onde ficaram imersos até atingirem a idade de 28 dias.

A seguir a análise dos resultados baseamos em análise visual e comparação com a paleta de cores do fabricante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizado o ensaio de índice de desempenho com cimento Portland em laboratório, chegou-se aos índices de consistência e a resistência média à compressão de cada traço e ao índice de desempenho (I) das cinzas, conforme apresentado na Tabela 1

Tabela 1 – Resultados do ensaio de índice de desempenho com cimento Portland aos 28 dias.

Argamassa	Índice de consistência (mm)	Resistência média à compressão (MPa)	I (%)
Referência	145	28,0	-
CCA fina	150	13,4	48
CCA misturada	143	10,3	37

O módulo de finura da CCA fina é encontrado foi de 1,01 para a fina e de 1,22 para a CCA misturada.

Baseado no uso de CCA em blocos de concreto intertravados, produz-se blocos com diferentes colorações conforme verificamos na figura.



Figura 1 – Blocos de concreto intertravados com coloração escura.

A figura 2 representa a paleta de cores disponíveis pela empresa LAIOUN'S de pigmentos coloridos de óxido de ferro para produção de indústrias de tintas, plásticos, solados, adesivos, argamassa e construção civil.

Óxido de ferro vermelho



CORES DISPONÍVEIS

Óxido de ferro preto



CORES DISPONÍVEIS

Óxido de ferro amarelo



CORES DISPONÍVEIS

Óxido de ferro verde



CORES DISPONÍVEIS

Óxido de ferro marrom



CORES DISPONÍVEIS

Óxido de ferro laranja



CORES DISPONÍVEIS

Deste modo, verifica-se que o CAA confere ao material a colocação do pigmento de óxido de ferro preto.

4. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados na análise do trabalho em conjunto com as informações obtidas na revisão bibliográfica indicam a potencialidade de inovação tecnológica ao utilizar-se resíduos industriais, gerados em grande escala, como o CAA, em substituição a matéria prima usual, minimizando a utilização de recursos naturais não renováveis com a promoção da sustentabilidade no setor.

O exposto nesta pesquisa apontou que os resíduos industriais agregam valor em termos de utilização de cunho estético. O resultado do ensaio de índice de desempenho com cimento Portland demonstra que o resíduo industrial não pode ser utilizado na substituição do cimento, já que não possui atividade pozolânica considerável.

O que fomenta a possibilidade de estudar-se a substituição de outros materiais como os agregados.

O uso do resíduo CCA pode substituir a utilização do pigmento para obtenção da coloração desejada e também promove uma redução de custos de materiais de produção, além de contribuir para aumentar a competitividade do produto e gerar rentabilidade no mercado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DALLA – **Revista cerâmica industrial** Reciclagem de Resíduos Agro-Industriais: Cinza de Casca de Arroz como Fonte Alternativa de Sílica. Viviana Possamai Della, Ingeborg Kühna, Dachamir Hotzaa, Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis – SC.

LIMA, M. S.; Menezes, R. R.; Neves, G. de A.; Nascimento, J. W. B. do; Leal, A. F. Utilização do resíduo de caulim em blocos de vedação. **Revista Escola de Minas**, v.61, p.285-290, 2008.

PAGNUSSAT, D. T. **Utilização de Escória Granulada de Fundição (EGF) em Blocos de Concreto para Pavimentação**. Porto Alegre, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

POUEY, M.T.F.. **Beneficiamento de casca de arroz residual com vistas à produção de cimento composto e/ou pozolânico**. 2006. 345 p. Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7733/000554896.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R.; SANTOS, S.; DAFICO, D. A. **Cinzas da casca de arroz. Coletânea Habitare: Utilização de resíduos na construção civil**. Editora Programa de Tecnologia de Habitação, vol. 4, 242-246p, Porto Alegre – RS: ANTAC, 2003.

SOSBAI. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil/28**. Porto Alegre-rs, 2010. 188p.