

ESTUDO DE VIABILIDADE DE CONCRETO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO AGLOMERANTE POR CINZAS DE CASCA DE ARROZ NATURAL E MOÍDA EM 30 MINUTOS

TAÍS DORNELLES DA SILVA RODRIGUES¹;
RAMIRO PEREIRA ROLIM DE MOURA²; HÉLEN ROCHA²; FERNANDA
BARASUOL² ADALBERTO GULARTE SCHAFFER³

¹Centro Universitário da Região da Campanha - taisdornellesdasrodrigues@gmail.com

²Centro Universitário da Região da Campanha

³Centro Universitário da Região da Campanha – adalbertoschafer@urcamp.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por materiais de construção sustentáveis tem impulsionado a pesquisa e o estudo da aplicação de subprodutos industriais e agrícolas na produção de concreto (NASCIMENTO *et. al*, 2016). A casca de arroz é um dos principais subprodutos agrícolas, e disponível em muitos locais do mundo (MUNSHI; DEY; SHARMA, 2013). Geralmente apresenta alto teor de sílica amorfa, que é responsável por suas propriedades pozolânicas. A cinza de casca de arroz (CCA) destaca-se como uma alternativa viável e promissora para utilização em materiais cimentícios para construção, devido às suas propriedades pozolânicas e ao potencial de reduzir impactos ambientais associados à construção civil e ao descarte inadequado.

Neste sentido, este projeto de pesquisa desenvolvido na componente de Projeto Integrador, do quarto módulo do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da Região da Campanha - URCAMP propõe a utilização das cinzas de casca de arroz (natural e moída) como substituição parcial do cimento Portland no traço de concreto convencional, para avaliação das suas propriedades mecânicas e de absorção.

2. METODOLOGIA

A pesquisa em andamento pode ser caracterizada quanto à natureza como aplicada, e quanto aos procedimentos como experimental (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009). Para a execução do trabalho, primeiramente foi realizada a definição do tema – a partir de pesquisas prévias a respeito de sustentabilidade e inovação na construção civil. Após, foram definidos os materiais precursores, percentuais e traços a serem utilizados, com base na literatura e nas normas técnicas. Na sequência, todos os materiais (cinzas de casca de arroz natural e moída, cimento, areia e brita) foram devidamente separados e identificados. Foi realizada a granulometria dos agregados (ABNT NBR NM 248) e, após todos os materiais pesados conforme os traços calculados, foi dado o início da produção do concreto. A atividade foi realizada no laboratório de materiais da URCAMP.

Foram realizados três traços de concreto. O traço convencional com 0% de substituição (grupo controle), o segundo traço utilizando a cinza de casca de arroz natural com 12% de substituição em relação ao cimento, e o terceiro traço com cinza de casca de arroz moída em 30 minutos, utilizando os mesmos 12% de substituição. Foram utilizados os materiais conforme a NBR 6118.

Após realizados os cálculos relativos à densidade das cinzas para fazer a equivalência na substituição aos 12% de cimento Portland, no trabalho foram utilizados 206g de CCA natural (CPN), e 625g de CCA moída em 30 minutos (CPM). Na Tabela 1 pode-se observar os valores utilizados para o traço padrão (CP01), o traço com o primeiro tipo de cinza (CPN) e o traço com o segundo tipo de cinza (CPM).

Tabela 1. Traços calculados para confecção dos corpos de provas

Material	Cimento (Kg)	CCA	Areia fina(Kg)	Areia média(Kg)	Brita nº 0(Kg)	Brita nº 1(Kg)	Água/cim (l)	Aditivo (ml)
PESO CP01	6,051	0	6,601	6,601	11,317	4,244	3,143	42,44
PESO CPN	5,324	0,206	6,601	6,601	11,317	4,244	3,143	42,44
SUBSTITUIÇÃO 12%								
PESO CPM	5,324	0,625	6,601	6,601	11,317	4,244	3,143	42,44
SUBSTITUIÇÃO 12%								

Após o preparo do concreto de acordo com as normas técnicas, foi realizado o Slump Test (Figura 1a e 1b).

Figura 1a



Figura 1b



Na sequência, foram moldados 8 corpos de prova (CPs) para cada traço confeccionado. Após 48 horas de cura, os CPs foram desmoldados, identificados e fotografados. Após, foram mergulhados em água saturada de cal, onde permaneceram até as idades definidas para a realização dos ensaios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A demanda proposta foi a reutilização de CCA na fabricação de concreto, conforme apresentado na introdução desta pesquisa. Seguindo a metodologia apresentada, foi definido o percentual de 12% para os dois tipos de CCA, como substituição parcial do cimento, além do grupo controle. Aos 21 dias de cura, foi realizado o primeiro teste de compressão nos corpos de prova (Figura 2a e 2b), segundo a ABNT NBR 5739.

Figura 2a



Figura 2b

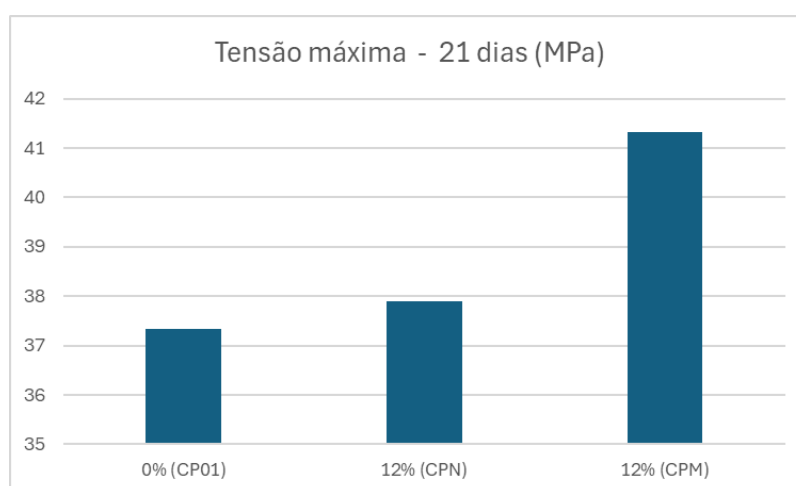


Os ensaios foram feitos em uma máquina universal de ensaios, modelo DL-2000, marca EMIC (2004). A Tabela 2 apresenta os resultados parciais do respectivo ensaio, assim como o Gráfico 1.

Tabela 2 - Resistência à compressão

Teor de substituição%	0% (CP01)	12% (CPN)	12% (CPM)
Tensão máxima Mpa 21 dias	37,34	37,9	41,32
Tipo de Rompimento		Cisalhado	Cisalhado

Gráfico 1. Resistência à compressão



Nota-se, mesmo com resultados preliminares do ensaio de compressão em 21 dias, uma boa resistência mecânica - ultrapassando 37MPa em todos os traços, sendo o maior resultado alcançado na amostra CPM - cinza de casca de arroz moída por 30 minutos, alcançando resultados de 41,32Mpa.

4. CONCLUSÕES

A análise dos dados preliminares mostram um potencial para a aplicação do uso das cinzas - CPN e CPM como substituição parcial no concreto, visto que apresentaram uma satisfatória resistência à compressão mesmo em 21 dias. Ainda serão realizados os ensaios de compressão em 28 dias, além dos ensaios de tração e também absorção. Conclui-se que os resultados obtidos já oferecem contribuições significativas para os estudos em construção civil, destacando a questão econômica e também sustentável, visando que estas cinzas, antes tendo um descarte inadequado, agora são redirecionadas ao uso em um outro material, diminuindo o uso do cimento e consequentemente contribuindo para a questão econômica e ambiental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5739: Concreto: Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto: Procedimento. Rio de Janeiro, 2014

MUNSHI, Surajit; DEY, Gopinandan; SHARMA, Richi Prasad. Use of rice straw ash as pozzolanic material in cement mortar. **IACSIT International Journal of Engineering and Technology**, v. 5, n. 5, 2013.

NASCIMENTO, Maria da Conceição Aguiar. **Utilização da cinza do bagaço de cana-de-açúcar (CBC) em substituição parcial ao agregado miúdo em concreto não estrutural**. Dissertação de mestrado. Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2016.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica. Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p.33-44, 2009.