



II CONPESQ Congresso de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Os novos rumos da ciência pós-pandemia

12 a 16 de abril de 2021 Universidade Federal do Cariri - UFCA

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA PEDRA CARIRI PARA FINS DE PRODUÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO

Carlos Eduardo dos Santos Lima¹

Filiação: UFCA; e-mail: lima.carlos@aluno.ufca.edu.br;
financiamento: FUNCAP

Ana Patrícia Nunes Bandeira²

Filiação: UFCA; e-mail: ana.bandeira@ufca.edu.br;
financiamento: FUNCAP

Aerson Moreira Barreto³

Filiação: UFCA; e-mail: aerson.barreto@ufca.edu.br;
financiamento: FUNCAP

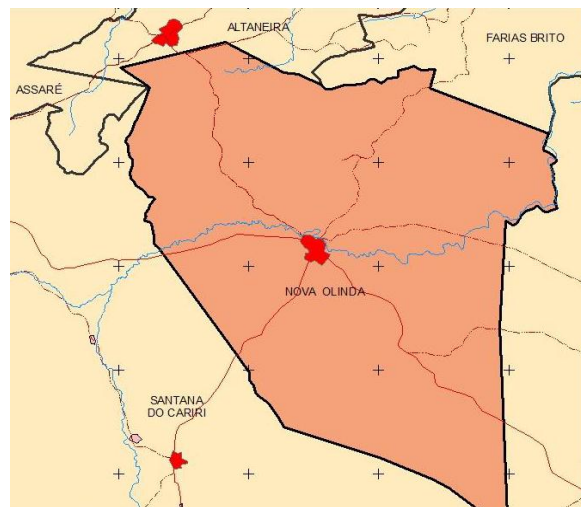
1 INTRODUÇÃO

Na região do Cariri, localizada no sul do Ceará, se concentra grandes reservas do calcário sedimentar laminado (RIBEIRO et al., 2006). Conhecidos regionalmente como “Pedra Cariri” e encontrados nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri (Figura 01), os calcários laminados são explorados como rochas de revestimento para pisos e paredes (VASQUES, 2016).

Entretanto, a atividade de mineração rudimentar vem acentuando os problemas ambientais ao longo dos anos, com o acúmulo de grandes volumes de resíduos do calcário (Figura 02). Os principais problemas ambientais estão relacionados às pilhas de resíduos provenientes da lavra; à erosão das encostas e áreas desmatadas; ao assoreamento de riachos da região; à saúde da população; e a degradação da fauna e flora (VIDAL et al., 2008 e NUNES, 2018).

-
- 1 Será preenchido pela Comissão após avaliação com as informações dos metadados da submissão.
 - 2 Será preenchido pela Comissão após avaliação com as informações dos metadados da submissão.
 - 3 Será preenchido pela Comissão após avaliação com as informações dos metadados da submissão.

Figura 01 - Localização da área de estudo



Fonte - FUNCEME (2006)

Figura 02 - Resíduos decorrentes da exploração



Fonte - Autores (Foto de 2018)

Diante disso, faz-se necessário a busca por alternativas que utilizem o resíduo do calcário laminado que vem sendo acumulado ao longo dos anos, de modo a oferecer uma destinação adequada dos resíduos gerados, minimizando o impacto ambiental. Uma destas alternativas consiste em utilizar esses resíduos de extração do calcário no processo de produção de blocos de concreto destinados ao uso em alvenaria de vedação, em composições definidas e previamente ensaiadas em laboratório, reduzindo consequentemente a porcentagem do agregado na composição dos blocos.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo denotar a possibilidade da utilização destes resíduos na construção civil, tendo em vista o elevado consumo de recursos naturais e o potencial para o reaproveitamento destes como subprodutos na fabricação de blocos de concreto para alvenaria de vedação, com a substituição do agregado graúdo pelo resíduo.

2 METODOLOGIA

A incorporação do resíduo da Pedra Cariri na fabricação dos blocos de concreto se deu através da substituição do agregado graúdo pelo rejeito, de acordo com as proporções determinadas nos ensaios experimentais.

Para isso, o resíduo da pedra Cariri foi coletado e submetido a um processo de britagem, resultando em agregados de diferentes granulometrias. Em seguida, o material passou por um processo de caracterização em laboratório, visando obter dados qualitativos do resíduo analisado, observando os requisitos normativos dispostos na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Logo após, dois traços experimentais foram selecionados, 1:5 e 1:7, sendo o primeiro algarismo representado pelo cimento e o segundo pelos agregados miúdos e graúdos, de modo a observar o comportamento dos blocos produzidos quando submetidos a uma quantidade maior e menor de cimento. Em ambos os traços foram produzidos blocos substituindo a brita pelo resíduo em 25%, 50%, 75% e 100% de substituição, cujas características de resistência à compressão destes foram observadas em cada porcentagem, para ambos os traços desenvolvidos. Os ensaios de resistência à compressão foram realizados segundo a ABNT NBR 6136(2016), na qual os blocos de concreto devem apresentar resistência mínima de 3 MPa, enquadrando-se na classe C de resistência à compressão axial.

Tabela 01 - Classes de resistência dos blocos. Fonte: ABNT NBR 6136 (2016)

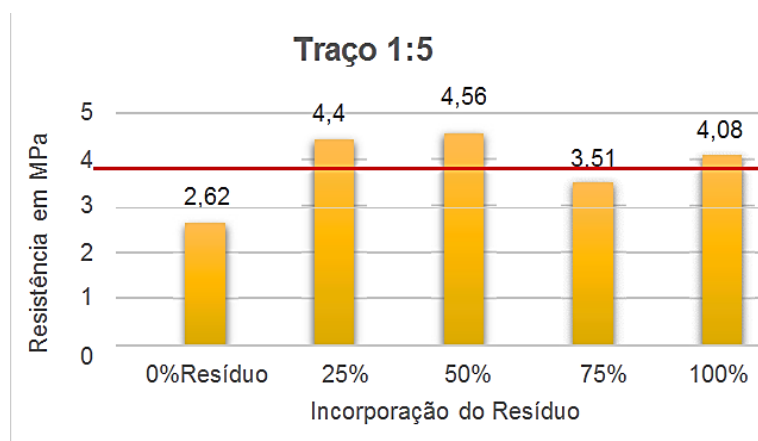
Classificação	Classe	Resistência característica à compressão axial, em MPa
Com função estrutural	A	$f_{bk} \geq 8,0$
	B	$4,0 \leq f_{bk} \leq 8,0$
Com ou sem função estrutural	C	$f_{bk} \geq 3,0$

Fonte - ABNT NBR 6136 (2016)

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos foram bastante significativos: o traço 1:5, por exemplo, quando utilizada uma porcentagem de 50% do resíduo, obteve resultados de resistência à compressão variando entre 5,53 MPa e 6,78 MPa. Outra porcentagem de destaque foi a utilização de 100% do resíduo no mesmo traço citado, apresentando resultados com variação de 3,96 MPa e 5,63 MPa, cujas médias dos resultados são apresentados no gráfico 01.

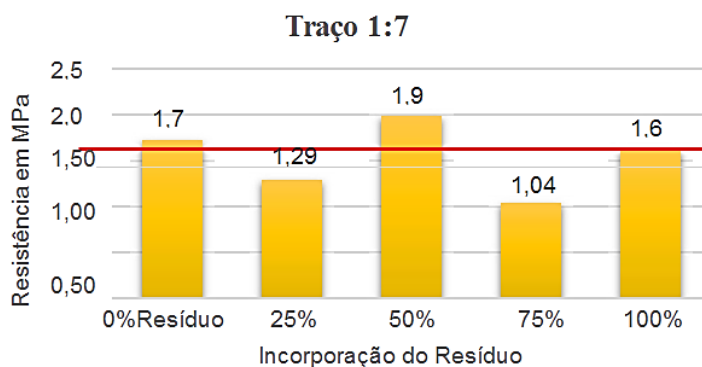
Gráfico 01 – Resistência média em MPa do traço 1:5



Fonte - Autores

Já o traço 1:7 não apresentou resultados de resistência satisfatórios. A incorporação contendo 50% do resíduo no traço 1:7 foi o que obteve melhor desempenho quando comparada as outras porcentagens do resíduo, com valores individuais de resistência variando entre 1,98 MPa e 2,61 MPa, cujas médias dos resultados são apresentados no gráfico 02.

Gráfico 02 – Resistência média em MPa do traço 1:7



Fonte - Autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nos ensaios permitem concluir que, para o traço de 1:7, o acréscimo de areia não é tão viável para a fabricação dos blocos com resíduo, pois eles tendem a apresentar baixas resistências a compressão. Todavia, o traço de 1:5, com incorporação do resíduo da pedra Cariri nos percentuais de 25% e 50%, atenderam os requisitos das NBR 6136(2016), o que pode representar satisfatória viabilidade técnica e econômica para a empresa, dada a redução de até 50% no consumo do agregado miúdo.

Por fim pode-se concluir preliminarmente que é viável a produção dos blocos de concreto utilizando o resíduo da pedra Cariri, no entanto é necessário trabalhar com traços mais ricos em cimento. Portanto, a utilização do resíduo de calcário laminado surge como uma alternativa possível para minimizar os impactos ambientais decorrentes da extração na região do Cariri.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos orientadores: professora Dra. Ana Patrícia Nunes Bandeira e professor Dr. Aerson Moreira Barreto pelo apoio e cooperação para o desenvolvimento deste trabalho. Ademais, agradeço à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pelo incentivo e oportunidade.

REFERÊNCIAS

_____. **ABNT NBR 12118**. Bloco Vazado de Concreto Simples para Alvenaria - Método de Ensaio. Rio de Janeiro - RJ, 2013.

_____. **ABNT NBR 7211**. Agregados para Concreto - Especificação. Rio de Janeiro - RJ, 2009.

_____. **ABNT NBR 6136**. Bloco Vazado de Concreto Simples Para Alvenaria - Requisitos. Rio de Janeiro - RJ, 2016.

RIBEIRO, R.C.C; CORREIA, J. C. G; VIDAL, F. W. H. **Caracterização Tecnológica dos Calcários do Cariri do Ceará**. Recife, Anais do V Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste. 65-'73p, Pernambuco, 2006.

VASQUES, Victor Viana; GONÇALVES, William Renê Juvêncio. **Utilização do Rejeito da Mineração do Calcário Laminado da Chapada do Araripe na Correção da Acidez do Solo**. Trabalho de Conclusão de Curso: Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/41376?locale=en> Acesso em: 14 nov. 2020.

VIDAL, Francisco Wilson Hollanda et al. **Aplicações Industriais dos Calcários do Cariri Cearense**. Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais. Rio de Janeiro: CETEM, 2008. Disponível em: <https://www.cetem.gov.br/images/congressos/2008/CAC00310008.pdf> Acesso em: 21 ago. 2020.