

Argamassa Sustentável: Uso de Resíduo de Concha como Substituto da Areia Natural

Juliana Vitória da Silva Santos (IFPB, Campus Campina Grande), Isabelly Gomes Morais (IFPB, Campus Campina Grande), Camila Macêdo Medeiros (IFPB, Campus Campina Grande), Elnatan L. Costa (IFPB, Campus Campina Grande) Eduardo da Cruz Teixeira (IFPB, Campus Campina Grande).

E-mails: juliana.vitoria@academico.ifpb.edu.br, isabelly.morais@academico.ifpb.edu.br, camila.medeiros@ifpb.edu.br, elnatan.costa@ifpb.edu.br, eduardo.teixeira@ifpb.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.01.01.01-8 Materiais e Componentes de Construção.

Palavras-chave: materiais sustentáveis, resistência mecânica, resíduos, cimentícios.

1. Introdução

A crescente demanda por agregados na indústria da construção tem levado a uma exploração excessiva de recursos naturais, como areia e cascalho, resultando em impactos ambientais significativos. A mineração intensiva desses materiais não apenas consome energia e recursos naturais, mas também degrada ecossistemas, reduzindo níveis de água, aumentando a turbidez e comprometendo a biodiversidade (Yao, *et al.* 2019).

O consumo global de areia e cascalho está estimado entre 32 e 50 bilhões de toneladas anuais, um volume que ultrapassa a taxa de reposição natural, levando a um desequilíbrio entre oferta e demanda (Burciaga, *et. al.* 2019). A busca por alternativas sustentáveis a esses materiais é fundamental para garantir a viabilidade da construção civil a longo prazo. Nesse contexto, cientistas têm explorado o uso de resíduos como substitutos viáveis, entre os quais se destacam as conchas descartadas de moluscos, um subproduto abundante da aquicultura (Chen, 2017).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade, no que tange a análise da resistência mecânica à compressão, de argamassas com uso do resíduo de concha em substituição parcial da areia de rio.

2. Materiais e métodos

Para atingir os objetivos deste estudo, empregou-se Cimento Portland (CPV), areia lavada e areia de conchas, esta última utilizada como substituição parcial da areia lavada. Para produzir a areia de concha, foi utilizada os resíduos da amêijoas-venenosas (*Anomalocardia flexuosa*), Figura 01. Após a extração da parte comestível, as conchas remanescentes representam um resíduo abundante, com potencial para diversas aplicações sustentáveis.

Figura 01. Local de descarte de resíduos de concha, cidade de Cabedelo, Paraíba, Brasil.



Fonte: Autores 2025.

As conchas foram inicialmente coletadas no município de Cabedelo, estado da Paraíba, Brasil. Após a coleta, passaram por um processo de limpeza utilizando detergente e água sanitária, seguido de secagem ao ar livre. Posteriormente, as conchas provenientes dos resíduos da extração de marisco foram trituradas para uso na pesquisa, conforme ilustrado na Figura 02.

Para triturar foi utilizado um britador do tipo mandíbula Modelo I-4198, marca Pavitest, com abertura na entrada de 110x90mm, e capacidade de 500Kg/Hora.

Figura 02. (a) Lavagem das conchas; (b) Secagem das conchas.



Fonte: Autores 2025.

A composição química da areia de concha foi determinada por Espectroscopia de Dispersão de Energia de Raios X (EDX-720), conforme apresentado na Tabela 01. O ensaio revelou um alto teor de CaO (94,067%), com presença de outros óxidos em menores proporções, como Na₂O (2,344%) e Fe₂O₃ (1,440%), indicando seu potencial aplicação como agregado.

Tabela 1 - Composições químicas do pó de concha, medidas por EDX em % em peso.

CaO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	Al ₂ O ₃	SrO
94.067 %	2.344 %	1.440 %	1.015 %	0.380 %	0.379 %	0.375 %

A areia de concha utilizada neste estudo apresentou um módulo de finura de 4,01, indicando uma granulometria mais grossa, adequada para uso como agregado miúdo em misturas de argamassa. O diâmetro máximo dos grãos foi de 4,8 mm. A massa específica foi de 2,86 g/cm³, valor compatível com materiais calcários, refletindo sua composição predominantemente à base de carbonato de cálcio.

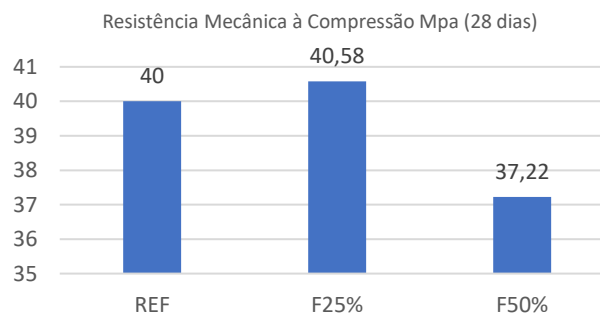
As argamassas foram produzidas com um traço de 1:2 (cimento:agregado) e uma relação água/cimento (a/c) de 0,4. A areia de rio foi parcialmente substituída por areia de concha em duas proporções: 25%(F25) e 50% (F50).

Para a análise de resistência mecânica à compressão, foram produzidas 3 famílias (REF, 25%, 50%) e quatro corpos de prova para cada família. O concreto foi preparado em betoneira conforme o traço estabelecido, moldado em formas cilíndricas (5x10cm), desmoldados após 24h e colocados em cura por 28 dias para então ser feito o ensaio de resistência na prensa hidráulica Matest com capacidade de 100 toneladas (1000 kN).

3. Resultados e discussão

Os resultados obtidos após o ensaio de compressão e cálculo realizado para obter os dados pode-se ver na Figura 03 abaixo:

Figura 03 – Resultado do ensaio à compressão aos 28 dias



Fonte: Autores 2025.

Com base nos resultados obtidos aos 28 dias, observa-se que a argamassa com 25% de substituição de areia por resíduo

de concha (F25) apresentou um leve ganho de resistência à compressão (40,58 MPa) em relação à mistura de referência (40 MPa). Já a mistura com 50% de substituição (F50) apresentou uma redução na resistência (37,22 MPa). Esses dados indicam que a substituição parcial, até 25%, pode ser benéfica, enquanto teores mais elevados tendem a comprometer o desempenho mecânico.

5. Considerações finais

Conclui-se que a substituição parcial da areia natural por resíduo de concha em argamassas é viável até 25%, sem prejuízo à resistência mecânica. Essa alternativa contribui para a sustentabilidade na construção civil, com potencial para reduzir o uso de recursos naturais. No entanto, substituições mais elevadas, como 50%, podem comprometer o desempenho da argamassa.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo incentivo à pesquisa e pelo investimento realizado, essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradecemos também ao IFPB, pelo suporte institucional, pela disponibilização da infraestrutura laboratorial e pelo ambiente acadêmico que possibilitou a realização desta pesquisa com qualidade e compromisso.

Referências

J. Yao, D. Zhang, Y. Li, Q. Zhang, and J. Gao, "Quantifying the hydrodynamic impacts of cumulative sand mining on a large river-connected floodplain lake: Poyang Lake," *J Hydrol (Amst)*, vol. 579, p. 124156, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.jhydrol.2019.124156.

U. Mercado Burciaga, P. V. Sáez, and F. Javier Hernández Ayón, "Strategies to Reduce CO2 Emissions in Housing Building by Means of CDW," *Emerging Science Journal*, vol. 3, no. 5, pp. 274–284, Oct. 2019, doi: 10.28991/esj-2019-01190.

Y. Chen, "Construction: limit China's sand mining," *Nature*, vol. 550, no. 7677, pp. 457–457, Oct. 2017, doi: 10.1038/550457c.

L. KOEHNKEN and Max. RINTOUL, "Impacts of sand mining on ecosystem structure, process and biodiversity in rivers.," *World Wildlife Fund International*, vol. v. 159, 2018.

M. Rupasinghe, R. S. Nicolas, B. S. Lanham, and R. L. Morris, "Sustainable oyster shell incorporated artificial reef concrete for living shorelines," *Constr Build Mater*, vol. 410, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2023.134217.