

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE TIJOLO ECOLÓGICO PRODUZIDO COM RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO CIVIL RECICLADO

Júlio César Costa Silva¹, Emelly Tavares Castro², Tayna Vitória Rodrigues Sabino³, Catarina Venancio Bonifacio da Silva⁴, Cintya Sales Oliveira⁵, Kárita Christina Soares Kanaïama Alves⁶

^{1, 2, 3, 4, 5} Estudantes do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: <julio.silva15@estudante.ifto.edu.br>; <emelly.castro@estudante.ifto.edu.br>; <tayna.sabino@estudante.ifto.edu.br>; <catarina.silva@estudante.ifto.edu.br>; <cintya.oliveira@estudante.ifto.edu.br>

⁶ Docente do Curso Técnico Integrado ao ensino Médio – IFTO. Orientadora. e-mail: <karita.alves@ifto.edu.br>

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores da economia que mais impactam o meio ambiente, tanto pelo alto consumo de recursos naturais quanto pela significativa geração de resíduos (ABREMA, 2023). Entre os principais subprodutos desse setor estão os resíduos da construção civil (RCC). Quando estes resíduos são descartados de forma inadequada, provocam problemas ambientais e urbanos, como discutido por França, Santos e Alves (2023). Nos últimos anos, tem-se intensificado a busca por alternativas sustentáveis que aliem o reaproveitamento desses resíduos à redução de impactos ambientais. Nesse cenário, os tijolos ecológicos surgem como uma solução.

Para ser considerado ecológico, o tijolo precisa ser fabricado por um processo que provoque menos impactos ambientais do que o tijolo convencional. Para tanto, não deve haver queima, de modo a minimizar as emissões de CO₂, promover a utilização de resíduos, e reduzir o consumo de cimento (Algozo, Silva, 2024).

Considerando este contexto, este trabalho envolveu o desenvolvimento de tijolos ecológicos, com uso de RCC reciclado e cimento, sem o processo de queima. Além de contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pela construção civil, esse projeto visa a promoção da economia circular.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a resistência à compressão de tijolos ecológicos, produzidos com RCC reciclado e cimento, com a finalidade de ser uma alternativa sustentável para o setor da construção civil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da produção de quatro traços distintos de tijolos ecológicos, utilizando resíduos de construção civil (RCC) reciclados, utilizando como aglomerante o cimento Portland. Os resíduos foram coletados no Instituto Federal do Tocantins – *campus* Gurupi, provenientes das obras de reformas do bloco II, e transportados em quantidade adequada para o laboratório de construção civil.

Inicialmente, os RCC foram classificados de acordo com sua composição em dois grupos: resíduos cimentícios (fragmentos de concretos e argamassas) e resíduos cerâmicos (fragmentos de blocos, telhas e revestimentos). Posteriormente, esses resíduos foram submetidos ao processo de moagem em equipamento de Abrasão Los Angeles. O material resultante foi peneirado, sendo selecionada a fração passante na peneira de 2,0 mm, a qual foi utilizada como agregado miúdo reciclado. Por fim, foram definidos os traços descritos na Tabela 1, os quais serviram como referência para a produção dos tijolos ecológicos.

Tabela 1 - Traços de argamassa para os tijolos ecológicos.

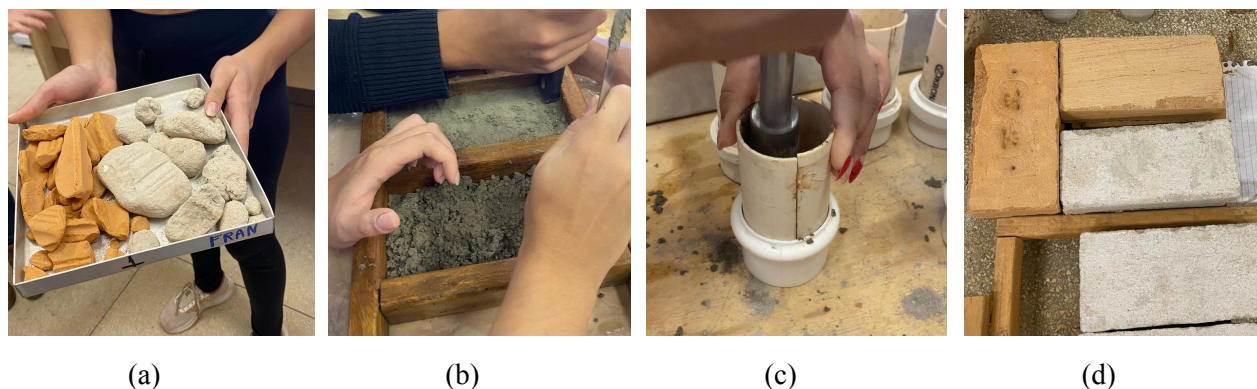
Traço	Cimento (kg)	Resíduo cimentício (kg)	Resíduo cerâmico (kg)	Água (kg)
1	1		4	1
2	1		8	2
3	1	4		1
4	1	8		2

Fonte: Autoria própria

Os traços 1 e 2 foram elaborados com resíduos cerâmicos, enquanto os traços 3 e 4 utilizaram resíduos cimentícios. Nos traços 2 e 4, a quantidade de cimento foi reduzida em 50% em relação aos traços 1 e 3, possibilitando a análise da influência dessa variação na resistência mecânica dos tijolos produzidos.

Cada mistura foi preparada manualmente até atingir uma consistência homogênea. Em seguida, os tijolos foram moldados em formas de madeira (Figura 1b), com dimensões de 90 mm x 45 mm x 180 mm (largura, altura, comprimento). Em razão da quantidade de resíduo coletado e tratado, e devido ao caráter inicial da pesquisa, foram produzidos dois tijolos para cada traço, o que não foi suficiente para realização do ensaio de compressão. E devido à quantidade limitada de argamassas, para a análise da resistência à compressão, confeccionaram-se corpos de prova cilíndricos de 50 mm × 100 mm (Figura 1c). A moldagem foi feita em quatro camadas, com 30 golpes em cada, e o ensaio de compressão simples dos corpos de prova foram realizados com adaptação das orientações da NBR 7215 (ABNT, 2025). Os tijolos e os corpos de prova foram retirados dos moldes após endurecimento e foram mantidos em cura à sombra. O ensaio de compressão foi feito aos 7, 14 e 28 dias.

Figura 1 - Processo de fabricação dos tijolos: a) RCC coletados, b) Moldagem do tijolo, c) Moldagem dos corpos de prova, d) Tijolos fabricados.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho resultou na confecção de oito tijolos ecológicos, sendo 2 de cada traço. Para avaliação da resistência mecânica foram feitos ensaios de compressão simples nos corpos de prova cilíndricos, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados dos ensaios de compressão.

Traço	7 dias			14 dias			28 dias		
	Massa (g)	Carga (tf)	Resist. (MPa)	Massa (g)	Carga (tf)	Resist. (MPa)	Massa (g)	Carga (tf)	Resist. (MPa)
1	315	686	3,794	320	990	5,475	335	1231	6,807
2	265	262	1,449	265	382	2,112	270	402	2,223
3	340	1420	7,853	345	1001	5,536	350	2236	12,365
4	345	1043	5,768	350	1451	8,024	355	1553	8,588

Fonte: Autores.

Como esperado, a resistência aumentou com o passar do tempo. Também se observou que as argamassas com resíduos cimentícios apresentaram resistência superior aos traços com resíduo cerâmico. Aqueles traços com menos cimento também apresentaram menor resistência. Embora o traço 4 tenha metade da quantidade do traço 1, ainda apresentou resistência superior.

A NBR 15270-1 (ABNT, 2023) apresenta como requisito a resistência mínima de 4 MPa para tijolo maciço sem função estrutural, para amostras de tijolo levadas ao ensaio de compressão. Não foi possível fazer a verificação do atendimento deste requisito, pois não foram realizados os ensaios de resistência à compressão dos tijolos, conforme orientações da NBR 15270-2 (ABNT, 2023), sendo sugerido que sejam feitos em um estudo futuro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho sugere que é possível, de forma simples e acessível, transformar resíduos da construção civil em tijolos ecológicos resistentes. Os testes mostraram que o maior consumo de cimento resultou em maiores resistências (12 MPa), mas também os que usaram menos cimento são mais econômicos. Uma nova etapa do trabalho deve ser desenvolvida e avaliar a resistência à compressão dos tijolos produzidos, bem como verificada a absorção de água.

A experiência do projeto reforça que o reaproveitamento de RCC é viável e pode tanto reduzir impactos ambientais, tanto pela redução de insumos consumidos, como pela redução de resíduos gerados.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à instituição de ensino pelo apoio laboratorial, aos colegas pela colaboração no processo experimental e aos orientadores pelas contribuições teóricas e práticas.

REFERÊNCIAS

ABREMA: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. São Paulo: ABREMA, 2024. Ano-base 2022. Disponível em: https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf. Acesso em: 01 ago. 2025.

ALGOSO, S.; SILVA, L. Tijolo ecológico e os benefícios para o meio ambiente. Revista Tópicos, v. 2, n. 15, 2024. ISSN: 2965-6672

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 7215: Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos. ABNT, 2025.

ABNT: _____. NBR 15270-2: Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria Parte 2: Métodos de ensaios. ABNT, 2023.

ABNT: _____. NBR 15270-1: Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria Parte 1: Requisitos. ABNT, 2023.

FRANÇA, T. R.; SANTOS, I. C. M.; ALVES, K. C. S. K. Proposta de instalação de ecopontos de resíduos de construção civil em Gurupi – TO, Brasil. In: Anais da Jornada de Iniciação Científica e Extensão. Anais...Palmas(TO) IFTO, 2023. Disponível em: <http://www.even3.com.br/anais/identidade-ifto-327697>. Acesso em: 30, setembro de 2025.