



COMPARAÇÃO DE CUSTOS E EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO DE BLOCOS DE VEDAÇÃO

Mateus F. L. NETO¹; Leonardo A. WROBLÉSKI²; João F. R. TUCCI³; Régis M. de SOUZA⁴

RESUMO

A construção civil é um dos setores mais essenciais e antigos da sociedade, evoluindo constantemente e exigindo cada vez mais soluções que resolvam problemas atuais. Com o mercado cada vez mais preocupado com questões como ‘sustentabilidade’, é crescente a busca por opções que sejam ao mesmo tempo mais econômicas com o menor impacto sobre o meio ambiente. Este estudo buscou comparar dois blocos comumente usados na construção civil (o de concreto vazado e o bloco cerâmico furado) em dois pontos: custo monetário e emissão de dióxido de carbono (CO_2). Portanto, a avaliação das emissões de CO_2 e do custo monetário servem como ferramenta de suporte para uma melhor tomada de decisão em projetos que utilizam de blocos de vedação.

Palavras-chave:

Tijolo Sustentável; Construção Sustentável; CO_2 ; Avaliação do Ciclo de Vida; Obra.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é reconhecida como uma das principais responsáveis pelo consumo de recursos naturais e pela emissão de gases de efeito estufa, sobretudo o CO_2 (JIANG et al., 2025). Entre os elementos construtivos mais relevantes nesse contexto estão os blocos de vedação, que apresentam impactos significativos tanto em termos econômicos quanto ambientais (BRUNETTA et al., 2021; BIER, 2024). A crescente demanda por soluções sustentáveis tem motivado a comparação entre materiais, visando reduzir custos e emissões (GUPTA et al., 2001).

Nesse cenário, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) configura-se como uma ferramenta essencial para quantificar os impactos ambientais ao longo da cadeia produtiva, permitindo a identificação de materiais com menor intensidade de carbono (BIER, 2024). Estudos reforçam a importância de propostas que mitiguem as emissões de CO_2 como estratégia frente às mudanças climáticas (AMARASINGHE et al., 2024). Este trabalho propõe comparar, com base em dados técnicos e ambientais, o desempenho de diferentes blocos de vedação, auxiliando profissionais na escolha de soluções mais sustentáveis para o setor da construção.

¹Discente, IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre. E-mail: mateus.ferreira@alunos.if sulde minas.edu.br;

²Discente, IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre. E-mail: joao.tucci@alunos.if sulde minas.edu.br;

³Discente, IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre. E-mail: leonardo.wrobleski@alunos.if sulde minas.edu.br;

⁴Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Pouso Alegre. E-mail: regis.souza@if sulde minas.edu.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sustentabilidade na construção civil demanda a análise do ciclo de vida dos materiais, considerando o consumo de recursos naturais e as emissões de CO₂. A produção de materiais é uma das etapas mais impactantes, devido à alta intensidade energética (XIE et al., 2024). Wang e Jiang (2023) reforçam essa ideia ao evidenciar, em revisão bibliométrica, que a fase de produção é uma das principais responsáveis pela pegada de carbono nas edificações.

No caso dos blocos de vedação, estudos indicam que blocos cerâmicos e de concreto concentram grande parte de seus impactos ambientais na etapa de fabricação (BIER, 2024). Melhorias no processo de queima dos blocos cerâmicos, por exemplo, podem reduzir o consumo energético sem comprometer o desempenho estrutural (BRUNETTA et al., 2021).

Para integrar desempenho ambiental e viabilidade econômica, ferramentas como o Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção (SIDAC) fornecem indicadores padronizados de emissões e energia (SIDAC, 2025), enquanto o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) apresenta dados precisos de custo unitário (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2025). A junção desses instrumentos viabiliza comparações consistentes entre diferentes alternativas construtivas (BIANCHI et al., 2021).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo compara o custo econômico e as emissões de CO₂ associadas a dois tipos de blocos de vedação amplamente utilizados: o bloco cerâmico furado e o bloco de concreto vazado. A análise adota a abordagem de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), considerando o ciclo do berço ao portão dos materiais, conforme os princípios estabelecidos pela norma NBR ISO 14044 (ABNT, 2020). Foram utilizados dados de custo obtidos no banco SINAPI (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2025) e indicadores ambientais provenientes do SIDAC (SILVA et al., 2022).

Para padronizar a comparação, definiu-se como modelo uma parede de 3 m × 2 m, com espessura de 14 cm. Os quantitativos de materiais necessários foram determinados a partir das composições oficiais do SINAPI, permitindo o cálculo preciso do consumo de insumos por metro quadrado de alvenaria. Em seguida, os fatores de emissão de CO₂ fornecidos pelo SIDAC foram aplicados proporcionalmente a cada insumo presente nas composições, considerando tanto os processos de fabricação quanto o transporte médio até o canteiro de obras.

A metodologia envolveu o cruzamento dos dados econômicos e ambientais por meio de uma planilha de análise integrada, onde o total de emissões de CO₂ de cada sistema construtivo foi relacionado ao seu custo total. Essa abordagem permitiu identificar não apenas o desempenho ambiental, mas também a eficiência econômica relativa de cada tipo de bloco, possibilitando uma comparação quantitativa e tecnicamente fundamentada entre as alternativas estudadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que o bloco cerâmico furado apresentou o menor custo monetário por metro quadrado, com valor aproximado de R\$ 72,21/m². Em contrapartida, o bloco de concreto vazado apresentou custo significativamente superior, estimado em R\$ 125,56/m², reflexo principalmente de seu processo de fabricação mais complexo e que demanda maior consumo energético e insumos. Quanto às emissões de dióxido de carbono, o bloco cerâmico evidenciou um impacto médio de 9,06 kg CO₂/m², enquanto o bloco de concreto apresentou um valor maior, de 10,56 kg CO₂/m². Essa diferença é explicada pela composição dos materiais: o bloco cerâmico utiliza argila e processos que resultam em menor queima de carbono, ao passo que o bloco de concreto depende do clínquer, cuja produção é responsável por altas emissões de CO₂ (Tabela 1).

| PARÂMETRO AVALIADO | BLOCO CERÂMICO | BLOCO CONCRETO | DIFERENÇA ABSOLUTA | DIFERENÇA RELATIVA |
|------------------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|
| CUSTO (R\$) | 72,21 | 125,56 | 53,35 | 58% |
| EMISSÃO CO ₂ (kg) | 9,062355 | 10,55802 | 1,495665 | 86% |

Tabela 1 - Relação entre os blocos

A análise integrada dos dados indica que o bloco cerâmico representa a opção mais vantajosa ao se considerar simultaneamente custo e impacto ambiental em termos de emissões de CO₂. O cruzamento das informações provenientes do SINAPI e do SIDAC destaca a relevância do uso de ferramentas acessíveis, padronizadas e confiáveis para suportar decisões técnicas fundamentadas (BIANCHI et al., 2021).

É importante enfatizar que esta avaliação está restrita ao impacto direto dos blocos, desconsiderando variáveis essenciais do processo construtivo, tais como o volume e tipo de argamassa utilizado, acabamento, desempenho térmico e acústico, bem como a durabilidade da parede construída. Tais fatores podem influenciar significativamente os custos e impactos ambientais totais, motivo pelo qual os resultados apresentados aqui devem ser interpretados dentro desse escopo delimitado.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o bloco cerâmico furado representa a alternativa mais vantajosa do ponto de vista econômico e ambiental, apresentando menor custo por metro quadrado e menores emissões de CO₂ quando comparado ao bloco de concreto vazado. A integração de dados fornecidos por bases públicas como o SINAPI e o SIDAC demonstra-se eficaz no suporte à tomada de decisão técnica em projetos que visam à sustentabilidade. No entanto, destaca-se que esta análise esteve limitada ao impacto direto dos blocos, desconsiderando aspectos complementares do processo construtivo, os quais devem ser considerados em avaliações futuras

para uma visão mais abrangente e precisa.

REFERÊNCIAS

AMARASINGHE, I. et al. Paving the way for lowering embodied carbon emissions in the building and construction sector. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Cham, v. 27, p. 1825–1843, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-024-03023-6>. Acesso em: 23 jun. 2025. DOI: 10.1007/s10098-024-03023-6.

BIANCHI, P. F. et al. Study of alternatives for the design of sustainable low-income housing in Brazil. *Sustainability*, Basel, v. 13, n. 9, art. 4757, 23 abr. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/9/4757>. Acesso em: 9 jul. 2025. DOI: 10.3390/su13094757.

BIER, E. R. Avaliação ambiental de sistemas de vedação interna de blocos cerâmicos e de concreto mediante ACV. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uel.br/items/defa821b-81d7-485d-9cd4-86d1dd8bddb/full>. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRUNETTA, D. F. et al. Análise do consumo de energia térmica na produção de blocos cerâmicos. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 281–297, jul./set. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/vCvcb8pQmwJ43ZhFT8nbJqi>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil: modernização da gestão – SINAPI*. Brasília, DF: Caixa Econômica Federal, 2025. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 23 jun. 2025.

GUPTA, R. et al. Sustainability through building design: a comparative study of materials and emissions. *Sustainability*, Basel, v. 13, n. 9, p. 4757, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/9/4757>. Acesso em: 12 jun. 2025.

JIANG, Z. et al. A bibliometric and content review of carbon emission analysis for building construction. *Buildings*, Basel, v. 13, n. 1, p. 205, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-5309/13/1/205>. Acesso em: 12 jun. 2025.

SILVA, R. P. et al. *Sistema de Indicadores de Desempenho Ambiental da Construção – SIDAC*. São Paulo: SIDAC, 2022. Disponível em: <https://sidac.org.br>. Acesso em: 12 jun. 2025.

WANG, Y. et al. Environmental consciousness in construction economics: theory and applications. *ScienceDirect Topics – Economics and Finance*, Elsevier, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/environmental-consciousness>. Acesso em: 12 jun. 2025.