

Universidades Lusíada

Ferreira, Miguel
Santiago, Pedro

Sustentabilidade da envolvente térmica dos edifícios de habitação

<http://hdl.handle.net/11067/8085>
<https://doi.org/10.34628/RDH8-8R51>

Metadados

Data de Publicação	2025
Editor	Universidade Lusíada Editora
Palavras Chave	Edifícios - Conversação de energia, Modelagem de informação da construção, Edifícios sustentáveis - Materiais, Dióxido de carbono - Propriedades térmicas
Tipo	article
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULL-FAA] RAL, n. especial (2025)

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-30T04:54:55Z com informação proveniente do Repositório

Sustentabilidade da envolvente térmica dos edifícios de habitação



Miguel Ferreira¹



Pedro Santiago²

¹ Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa
Professor Auxiliar | Portugal
miguel@ufp.edu.pt

² Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa
Professor Assistente | Portugal
psantiago@ufp.edu.pt

Resumo

A certificação energética de frações autónomas em edifícios de habitação, conforme a metodologia regulamentar vigente do Sistema de Certificação Energética (SCE), centra-se predominantemente na avaliação das necessidades nominais anuais globais de energia primária para fins de conforto térmico. Esta abordagem considera aspetos como zonas climáticas, características da envolvente térmica, sistemas de ventilação, sistemas técnicos de climatização e produção de águas quentes sanitárias, bem como sistemas de produção de energia renovável (Branco-Teixeira *et al.*, 2023). Contudo, esta avaliação não abrange outras vertentes energéticas associadas ao ciclo de vida completo das edificações, tais como: Energia incorporada nos materiais de construção, desde a extração das matérias-primas até ao transporte dos produtos acabados; Energia associada ao processo construtivo, incluindo consumos diretos e indiretos; Energia relacionada com a utilização da fração autónoma, abrangendo iluminação, equipamentos domésticos e manutenção; Energia referente à demolição ou desconstrução da edificação. A consideração exclusiva dos consumos operacionais na certificação energética pode conduzir a escolhas de projeto, que, embora eficientes em termos de desempenho térmico, possuam elevados impactos ambientais devido ao carbono incorporado nos materiais utilizados. Neste contexto, a integração da metodologia *Building Information Modelling* (BIM) surge como uma ferramenta promissora para uma avaliação mais abrangente e precisa do desempenho ambiental das edificações. A metodologia BIM permite a criação de modelos digitais tridimensionais que integram informações detalhadas sobre os materiais e sistemas construtivos, possibilitando a realização de análises de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de forma mais eficiente e precisa. Estudos recentes demonstram

que a integração do BIM com a ACV facilita a automatização da avaliação do carbono incorporado, permitindo uma análise detalhada dos impactos ambientais associados a diferentes soluções construtivas (Yang *et al.*, 2022). Além disso, a utilização de sistemas de classificação padronizados no BIM melhora a estruturação dos dados e a precisão das avaliações (Yang *et al.*, 2024). Ferramentas digitais avançadas, quando integradas na metodologia BIM, permitem a avaliação do carbono incorporado nos materiais de construção, possibilitando a otimização do desempenho ambiental dos edifícios desde as fases iniciais do projeto. Esta abordagem promove uma conceção sustentável e alinhada com os princípios da economia circular, ao considerar não apenas os consumos energéticos operacionais, mas também os impactos ambientais associados ao ciclo de vida completo dos materiais e sistemas construtivos. A implementação do BIM na avaliação do carbono incorporado apresenta desafios, incluindo a necessidade de integração de bases de dados ambientais fiáveis e a formação de profissionais qualificados para a utilização eficaz destas ferramentas. No entanto, os benefícios potenciais, como a melhoria da precisão das avaliações ambientais e a promoção de práticas construtivas mais sustentáveis, justificam o investimento nestas tecnologias (Yang *et al.*, 2022). Conclui-se que a integração do BIM na avaliação do carbono incorporado constitui uma abordagem eficaz para a promoção da sustentabilidade no setor da construção. Ao fornecer uma visão holística dos impactos ambientais das edificações, o BIM permite aos técnicos e projetistas tomar decisões mais informadas, contribuindo para a redução das emissões de CO₂ e para a implementação de práticas alinhadas com os princípios da economia circular.

Palavras-chave: BIM, Carbono Incorporado, Avaliação do Ciclo de Vida, Sustentabilidade, Economia Circular.

Referências Bibliográficas

- Branco-Teixeira, M., *et al.*, 2023. Manual de Inovação e Sustentabilidade - Os desafios e as soluções na reabilitação urbana 4.0. Editora Vida Económica. ISBN: 9789897689949;
- Yang, X., Hu, M., Wu, J., Zhao, B., & Zhao, Y., 2022. BIM-integrated LCA to automate embodied

- carbon assessment of prefabricated buildings. *Journal of Cleaner Production*, 364, 132514. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132514>;
- Yang, X., Wu, J., & Zhao, Y., 2024. A BIM-based tool for embodied carbon assessment using a construction classification system. *Journal of Building Engineering*, 65, 105850. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.105850>.

Notas Biográficas

Miguel Jorge Monteiro de Magalhães Ferreira

Licenciado em Eng.^a Civil (FEUP), Mestre em Construção de Edifícios (FEUP), Doutor em Eng.^a Civil – Construções (FEUP), sendo a sua tese de Doutoramento desenvolvida

na área da térmica de edifícios. Professor Auxiliar da Universidade Fernando Pessoa (UFP). Formador da área da acústica, térmica e ventilação de edifícios. Formador de Peritos Qualificados do Sistema de Certificação Energética de Edifícios (ADENE). NZEB Designer – Consultor/Projetista de Edifícios nZEB pela South nZEB – União Europeia (UE). Formador de Instaladores de Isolamentos Térmicos e de janelas na Construção – Projeto Europeu Build Up Skills. Foi coautor das várias versões do software RCCTE_UFP para a realização de cálculo térmico de edifícios de acordo com o DL 80/2006. Foi Perito do GEEE Greeneurohub – Projeto Erasmus (UE). Foi Fiscal do Sistema de Certificação Energética de Edifícios (SGS_ADE-NE). Foi projetista de edifícios e foi autor de artigos científicos sobre eficiência energética, ventilação de edifícios e segurança na construção.

Pedro José Antunes Santiago

Arquiteto, professor e investigador na Universidade Fernando Pessoa, onde leciona desde 2006 disciplinas como projecto, computação gráfica, ferramentas digitais e construção sustentável. Doutorando em Arquitectura pela Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, investiga a relação entre clima e projecto arquitectónico no Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo (CEAU). Como sócio-gerente da PSPV Arquitectos, desenvolveu projectos de grande escala — do hospitalar ao residencial — integrando metodologias BIM, design paramétrico e soluções bioclimáticas. Autor de diversos artigos em revistas internacionais e orador em conferências como PTBIM, BIMTI e BILT Europe, combina investigação académica com prática profissional para promover a sustentabilidade e inovação no ambiente construído.