

### 1.3.3. ESTUDO DA AVALIAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO NA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

OERCO2  
ONLINE EDUCATIONAL RESOURCE FOR INNOVATIVE STUDY OF CONSTRUCTION  
MATERIALS LIFE CYCLE

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

1



ROMANIA  
GREEN  
BUILDING  
COUNCIL



**CTM**  
Centro Tecnológico  
del mármol, piedra y materiales



Consortium members: Universidad de Sevilla (US), Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM), CertiMaC Soc. Cons. a r. L. (CertiMaC), Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV), Universitatea Transilvania din Braşov (UTBV), Asociația România Green Building Council (RoGBC).

## 1. Introdução

As alterações climáticas resultantes da atividade antropogénica representam um dos maiores desafios para a sociedade de hoje, com grandes implicações para o sistema humano e natural. Em resposta, muitas iniciativas estão a ser desenvolvidas e implementadas para limitar as concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera da Terra.

Em Portugal, o setor da construção é um contribuinte significativo para o impacto do ambiente construído. A nível ambiental, este setor está direta e indiretamente ligado ao consumo de uma grande quantidade de recursos naturais (energia, água, minerais, etc.) e à produção significativa de resíduos. A utilização adequada de materiais, produtos e tecnologias construtivas pode contribuir consideravelmente para um melhor desempenho ambiental de ciclo de vida de um edifício e, por conseguinte, para a sua sustentabilidade.

Muitas das iniciativas para o desenvolvimento da construção sustentável resultaram no desenvolvimento de diferentes tipos de métodos e metodologias para o cálculo da pegada de carbono de produtos/serviços (PCP), alguns dos quais permitem avaliar a pegada de carbono dos materiais de construção.

## 2. Pesquisa relacionada

As metodologias mais usuais para o cálculo da Pegada de Carbono (PC) são: a ISO/TS 14067, o Protocolo de Produto Padrão GEE, a PAS 2050 e a Declaração Climática. Estas podem ser todas aplicáveis em Portugal. As três primeiras seguem padrões específicos ou especificações para calcular a PC de produtos, enquanto a Declaração Climática é um subconjunto de uma Declaração Ambiental de Produto, que se concentra apenas no parâmetro dióxido de carbono (Alterações Climáticas).

A ISO/TS 14067:2013 especifica os princípios, requisitos e diretrizes para a quantificação e comunicação da PCP, com base nas Normas Internacionais de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), nomeadamente a (ISO) 14040 e ISO 14044 para fins de quantificação e em rótulos e declarações ambientais (ISO 14020, ISO 14024 e ISO 14025) para comunicação. São também fornecidos requisitos e diretrizes para a quantificação e comunicação de uma PCP parcial. Esta norma aborda apenas uma categoria de impacto: as alterações climáticas.

O Protocolo de GEE é um dos instrumentos de contabilidade internacional mais utilizados para a medição e gestão das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), desenvolvido pelo *World Resources Institute* (WRI) e pelo Conselho Mundial de Empresas para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD), fornecendo requisitos para quantificar os inventários de GEE dos produtos e também os requisitos para a divulgação pública. Baseia-se numa abordagem de ciclo de vida e

atribucional, através das normas ISO para a ACV e da primeira versão da PAS 2050. A fim de possibilitar comparações significativas entre produtos, promove-se o desenvolvimento e utilização de regras sectoriais específicas, denominadas "regras de produto".

A *Publicly Available Specification 2050* (PAS 2050) foi preparada pela *British Standards Institution* (BSI) para especificar requisitos para a avaliação das emissões de GEE de bens e serviços, através da norma BS EN ISO 14040 e BS EN ISO 14044. Foi introduzida pela primeira vez em 2008 (BSI, 2008) e foi revisado em 2011 (BSI, 2011), em alinhamento com o GHG Protocol Product Standard (WRI e WBCSD, 2011) sobre temas-chave. PAS 2050 não fornece diretrizes específicas para produtos ou setores. Em vez disso, de forma semelhante ao Protocolo de GEE, recomenda a utilização e o desenvolvimento de regras sectoriais conhecidas como "requisitos suplementares".

Uma Declaração Climática é uma declaração ambiental de produto (DAP) focada apenas nas emissões de GEE. Este conceito foi introduzido pela primeira vez pelo International EPD® System. A Declaração Climática baseia-se nos mesmos requisitos que uma DAP completa, nomeadamente as normas ISO 14040 e 14044 para a metodologia ACV nas normas ISO 14025 para as declarações ambientais, mas apenas para o parâmetro aquecimento global, expresso como CO<sub>2</sub> equivalente. A avaliação é baseada em diretrizes específicas, denominadas Regras de Categoria de Produto (RCP), desenvolvidas para cada categoria de produto.

Existem também outras metodologias desenvolvidas para determinar os impactes ambientais de produtos e serviços, mas que englobam diversas categorias de impacte ambiental e não apenas a pegada de carbono, como por exemplo o PEF (*Product Environmental Footprint*), segundo a recomendação da Comissão 2013/179/EU sobre a utilização de métodos comuns para a medição e comunicação do desempenho ambiental ao longo do ciclo de vida de produtos e organizações.

O guia para esta metodologia foi desenvolvido no contexto da iniciativa da Estratégia Europa 2020 - "Uma Europa eficiente em termos de recursos". Um dos seus objetivos é "Estabelecer uma abordagem metodológica comum que permita aos Estados-Membros e ao sector privado avaliar, apresentar e avaliar o desempenho ambiental de produtos, serviços e empresas com base numa avaliação global dos impactes ambientais ao longo do ciclo de vida" 'pegada ecológica')".

Assim, foi iniciado pela Comissão Europeia o projeto OEF (*Product and Organization Environmental Footprint*) com o objetivo de desenvolver uma metodologia europeia harmonizada para estudos de pegada ambiental que possa acomodar um conjunto mais amplo de critérios de desempenho ambiental relevantes utilizando uma abordagem de ciclo de vida.

O PEF é um conjunto de métodos multicritério de cálculo do desempenho ambiental de um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida. Os resultados do PEF são calculados com a finalidade de procurar reduzir os impactes ambientais do produto/serviço, tendo em conta o seu ciclo de vida.

Os estudos de avaliação da PCP estão a ser utilizados para declarar as emissões de GEE relacionadas com produtos/serviços em todo o mundo, com o objetivo de demonstrar a responsabilidade ambiental, destacar-se da concorrência e evidenciar a terceiros o seu desempenho de carbono. Estes estudos são também utilizados para auxiliar no processo de decisão para a seleção de materiais, processos e tecnologias a utilizar num projeto de construção.

Em Portugal, existe um conjunto de materiais de construção que possuem declaração ambiental de produto, sendo o aquecimento global (expresso em CO<sub>2</sub> eq), um dos indicadores utilizados, que fundamenta a pegada de carbono. Estas declarações incluem outros indicadores de desempenho como os presentes no sistema DAP Habitat que segue a EN15804+A1:2013.

A pegada de carbono dos materiais cerâmicos utilizados na construção em Portugal, como sejam tijolos, telhas, pavimento e revestimento utilizados na construção foi quantificada por Almeida *et al* (2012, 2014, 2016). Bragança & Mateus (2011) desenvolveram um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) sobre soluções construtivas existentes em Portugal, desde paredes internas, paredes externas, coberturas, envidraçados, pavimentos, utilizando informação existente na base de dados Ecoinvent. Este estudo analisou várias categorias de impactes ambientais, sendo um deles as alterações climáticas ou aquecimento global, quantificadas através das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente.

Nos diversos congressos de inovação na construção sustentável (CINCOs), desde 2008 existem uma série de estudos de avaliação de ciclo de vida, incluindo o parâmetro aquecimento global, que quantificam a pegada de carbono em diversos materiais de construção utilizados em Portugal.

Em estudos de pesquisa sobre a análise de PC em materiais de construção, Garcia *et al.* (2013) analisaram diversas metodologias de PC, estudando o desempenho ambiental de um painel de madeira produzido em Portugal ao longo de seu ciclo de vida. Utilizando 1 m<sup>3</sup> como unidade funcional, a análise forneceu as principais questões metodológicas entre a ISO/TS 14067, o Protocolo de Produto Padrão GEE, a PAS 2050 e a Declaração Climática para painéis à base de madeira.

Em termos de materiais de construção para paredes utilizados na Europa, Silvestre (2012) efetuou estudos de ACV, onde foram quantificadas as emissões de CO<sub>2</sub> geradas ao longo do ciclo de vida de materiais constituintes de paredes externas, entre as quais materiais de construção elementares, materiais de isolamento térmico, elementos constituintes de paredes, e revestimentos de paredes.

Efetivamente, e como já mencionado a pegada de carbono está relacionada com o cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> eq e está incluída nos diversos parâmetros ou categorias de impacto ambiental utilizadas, por exemplo, nas DAPs. Assim, para mais informação ou complementar sobre o tema,

nomeadamente o cálculo do dióxido de carbono, consultar ainda o documento A.3.2. Relatório Sobre As Metodologias De Cálculo Das Emissões De CO<sub>2</sub> Em Processos De Construção.

### 3. Referências

Almeida, M.I., Dias, A.C., Demertzi, M., Arroja, L.. Contribution to the development of product category rules for ceramic bricks. J. Clean. Prod. 92, 206-215 (2015).

Almeida, M.I.A, A.C. Dias, Demertzi, M., Arroja L., Environmental profile of ceramic tiles and their potential for improvement. J. Clean. Prod. 131, 583-593 (2016).

Almeida, M.I.A, A.C. Dias, L. Arroja (2014). Declaração Ambiental de Produto - Caso de estudo de fundamentação de impactes na telha cerâmica. Congress of Innovation on Sustainable Construction CINCOS'14, Porto, Portugal. Pt-pt

Almeida, M.I.A, A.C. Dias, L. Arroja, Avaliação de ciclo de vida de ladrilho cerâmico e seu potencial de melhoria. Congress of Innovation on Sustainable Construction CINCOS'14, Porto, Portugal, (2014). Pt-en

Almeida, M.I.A, A.C. Dias, L. Arroja, Desempenho ambiental de paredes de alvenaria em tijolo. Congress of Innovation on Sustainable Construction CINCOS'12, Aveiro, Portugal, (2012). Pt-pt

Almeida, M.I.A, A.C. Dias, L. Arroja, Declaração Ambiental de Produto - Novos desafios, novas categorias de impacte. Caso de estudo aplicado ao pavimento, Congress of Innovation on Sustainable Construction CINCOS'16, Lisboa, Portugal, (2016). Pt-pt

Bragança, L., Mateus, R. (2011). Avaliação do Ciclo de Vida dos Edifícios – Impacte Ambiental de Soluções Construtivas. Braga, Portugal.

DAP Habitat ([www.daphabitat.pt](http://www.daphabitat.pt))

Garcia, R., & Freire, F. (2014). Carbon footprint of particleboard: A comparison between ISO/TS 14067, GHG Protocol, PAS 2050 and Climate Declaration. Journal of Cleaner Production, 66, 199–209

GHG Protocol (2011) – Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard

ISO/TS 14067:2013 – Greenhouse Gases – Carbon Footprint of products – Requirements and Guidelines for quantification and communication

NP EN ISO 1425:2009 – Rótulos e Declarações Ambientais – Declarações ambientais tipo III. Instituto Português da Qualidade (IPQ)

NP EN ISO 1440:2008 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Requisitos e linhas de orientação. Instituto Português da Qualidade (IPQ)



NP EN ISO 1444:2010 – Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e enquadramento. Instituto Português da Qualidade (IPQ)

Publicly Available Specification 2050:2008 - Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

Quinteiro, P., Almeida, M., Dias, A.C., Araújo, A., Arroja, L., 2014. The carbon footprint of ceramic products, in: Muthu, S.S. (Ed.), Assessment of Carbon Footprint in Different Industrial Sectors. Volume 1. Springer Publications, pp. 113–150.

Silvestre, J. D., Brito, J., Pinheiro, M.D. (2012). Life Cycle Assessment (LCA) contribution to “close the loop” in the life cycle of building materials. Congress of Innovation on Sustainable Construction CINCOS’12. Aveiro, Portugal. Pt-en