



Número de registo: DAP 003:2024



LADRILHOS EM GRÉS PORCELÂNICO

Data de emissão: 12/04/2024

Data de validade: 11/04/2029

TOPCER - INDÚSTRIA DE CERÂMICA, S.A.



Versão 1.4.1 Edição Março 2024

Índice

1.	INFORMAÇÕES GERAIS	1
1.1.	Sistema de registo DAPHabitat.....	1
1.2.	Proprietário.....	1
1.3.	Informações sobre a DAP.....	2
1.4.	Demonstração de verificação.....	2
1.5.	Registo da DAP.....	2
1.6.	RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada.....	3
1.7.	RCP-c relevante (regras de categoria de produto complementares).....	3
1.8.	Informações sobre o produto/classe de produto.....	4
1.9.	Regras de cálculo da ACV.....	6
1.10.	Utilização do desempenho médio ambiental.....	7
1.11.	Informações técnicas para a Vida Útil de Referência (VUR).....	7
1.12.	Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos.....	9
2.	DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO	12
2.1.	Descrição da fronteira do sistema.....	12
2.1.1.	Justificação para a isenção de declaração dos módulos C1, C2, C3, C4 e D.....	13
2.2.	Indicadores de impacte ambiental de base.....	14
2.3.	Indicadores de impacte ambiental adicionais.....	16
2.4.	Indicadores que descrevem a utilização de recursos.....	17
2.5.	Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos.....	19
2.6.	Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída.....	20
2.7.	Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica.....	21
3.	INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS	21
3.1.	A4 Transporte para o local da construção – Etapa de construção.....	21
3.2.	A5 Instalação do produto no edifício - Etapa de construção.....	21
3.3.	B1 Etapa de Utilização.....	21
3.4.	B2 Manutenção.....	22
3.5.	B3 Reparação.....	22
3.6.	B4 Substituição.....	22
3.7.	B5 Reabilitação.....	22
3.8.	B6 Utilização de energia (operacional).....	22
3.9.	B7 Utilização da água (operacional).....	22
3.10.	C1 Demolição – Etapa de Fim de Vida.....	23
3.11.	C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida.....	23

3.12.	C3 Processamento de resíduo para reutilização, reaproveitamento e reciclagem – Etapa de Fim de Vida	23
3.13.	C4 Eliminação dos resíduos – Etapa de Fim de Vida	23
3.14.	Cenários e informação técnica para o módulo D	23
3.15.	Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas para o ar, solo e água durante a etapa de utilização	24
4.	REFERÊNCIAS	25

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Sistema de registo DAPHabitat

Identificação do operador do programa:	Associação Plataforma para a Construção Sustentável www.clusterhabitat.pt geral@clusterhabitat.pt	 Cluster Habitat Sustentável
Localização:	Departamento Engenharia Civil Universidade de Aveiro 3810-193 Aveiro	
Endereço eletrónico:	deptechnico@clusterhabitat.pt	
Contacto telefónico:	(+351) 234 401 576	
Website:	www.daphabitat.pt	
Logótipo:		

1.2. Proprietário

Nome do proprietário:	TopCer – Indústria de Cerâmica, S.A.	
Localização (local de produção):	Rua do Monte Grande n.º 10, Zona Industrial de Oiã, 3770-068 Oiã	
Localização (sede):	Rua do Monte Grande n.º 10, Zona Industrial de Oiã, 3770-068 Oiã	
Contacto telefónico:	+351 234 722 395	
Endereço eletrónico:	av@topcer.com	
Website:	https://topcer.com/	
Logótipo:		
Informação sobre Sistemas de Gestão implementados:	ISO 9001:2015 Sistemas de Gestão e Qualidade ISO 14001:2015 Sistemas de Gestão Ambiental	
Aspetos específicos relativos à produção:	CAE: 23312 – Ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	
Política ambiental da organização:	<p>A TopCer compromete-se com a adoção de medidas que protejam o ambiente durante a conceção, fabrico e comercialização de pavimentos e grés porcelânico. Assegura a sustentabilidade ao longo do processo de produção e, simultaneamente, garante que as necessidades e expectativas dos seus clientes são satisfeitas, de acordo com os requisitos normativos legais.</p> <p>A TopCer durante a sua atividade integra a preocupação com o ambiente ao longo do ciclo de vida do produto, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adotando boas práticas ambientais numa perspetiva de melhoria contínua e de prevenção de poluição; • garantindo que todas as matérias-primas usadas no processo produtivo são fornecidas por fornecedores com preocupações ambientais, preferencialmente com certificação ambiental; • assumindo um compromisso para a redução do consumo de energia em todas as fases do ciclo de vida do produto; • assegurando que as lamas de ETAR e cacos cozidos gerados pelo processo produtivo são encaminhados para operadores licenciados, de forma a serem reutilizados em processos produtivos de cerâmica, já que devido às características técnicas do grés porcelânico, não é 	

- possível reutilizar estes resíduos no próprio processo produtivo;
- encorajando a separação de outros tipos de resíduos nas áreas fabris onde são produzidos, através da colocação de contentores devidamente identificados, de forma a garantir e melhorar a separação de vários tipos de plásticos, papel e cartão, embalagens, madeira, etc., assegurando que a reciclagem de cada tipo de resíduo é efetuada por organizações especializadas nas respetivas fileiras.

1.3. Informações sobre a DAP

Autores:	1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. TopCer – Indústria de Cerâmica, S. A.
Contato dos autores:	1. CTCV materials: habitat iParque – Parque Tecnológico de Coimbra - Lote 6 3040-540 Antanhol – Portugal (T) +351 239 499 200 Marisa Almeida: marisa@ctcv.pt 2. TopCer – Indústria Cerâmica, S. A. Rua do Monte Grande N.º 10, Zona Industrial de Oiã, 3770-068 Oiã (T) +351 234 722 395
Data de emissão:	12/04/2024
Data de registo:	06/05/2024
Número de registo:	DAP 003:2024
Válido até:	11/04/2029
Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):	DAP de uma classe de produto, produzido numa unidade industrial, pertencente a um único produtor (TopCer – Indústria de Cerâmica, S.A.)
Onde consultar material explicativo sobre produtos:	https://topcer.com/
Tipo de DAP:	DAP do berço ao túmulo e módulo D (A1-D)

1.4. Demonstração de verificação

Verificação externa independente, de acordo com as normas NP ISO 14025:2010 e EN 15804:2012+A2:2019	
Organismo de Certificação	Verificador
	
(CERTIF – Associação para a Certificação)	(Ricardo Mateus)

1.5. Registo da DAP

Operador de Programa de Registo

(Plataforma para a Construção Sustentável)

1.6. RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada

Nome:	RCP de modelo base para produtos e serviços de construção
Data de emissão:	Edição Agosto 2023 (19/01/2016)
Número de registo na base de dados:	RCP-mb001
Versão:	Versão 2.3 (agosto 2023)
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt José Dinis Silvestre jose.silvestre@ist.utl.pt
Identificação e contato dos autores:	Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt José Silvestre jds@civil.ist.utl.pt Fausto Freire Cristina Rocha Ana Paula Duarte Ana Cláudia Dias Helena Gervásio Victor Ferreira Ricardo Mateus António Baio Dias
Composição do painel sectorial:	-
Período de consulta:	18/11/2015 - 18/01/2016
Válido até:	01/06/2027

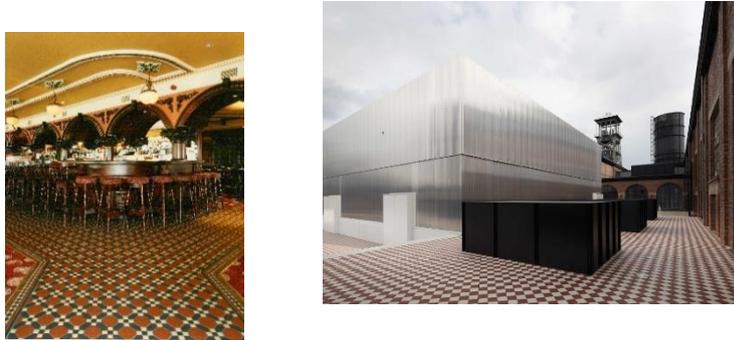
A norma CEN EN 15804 serve como regras de base para a categoria de produtos (PCR).

1.7. RCP-c relevante (regras de categoria de produto complementares)

Nome:	1. RCP: Revestimento de pavimentos 2. RCP: Revestimento de paredes 3. EN 17160:2019 – Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos
Data de emissão:	1. 10/02/2014 2. 10/02/2014 3. 27-Fev-2019, em vigor desde 15-Abr-2019
Número de registo na base de dados:	1. RCP001:2014 2. RCP002:2014 3. --
Versão:	1. Versão 1.2 (junho 2022) 2. Versão 1.2 (junho 2022) 3. --
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	1. RCP: Revestimento de pavimentos <ul style="list-style-type: none"> Luís Arroja arroja@ua.pt Marisa Almeida marisa@ctcv.pt 2. RCP: Revestimento de paredes <ul style="list-style-type: none"> Luís Arroja arroja@ua.pt Marisa Almeida marisa@ctcv.pt
Identificação e contato dos autores:	1. RCP: Revestimento de pavimentos <ul style="list-style-type: none"> Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt Ana Cláudia Dias acdias@ua.pt

	<ol style="list-style-type: none"> RCP: Revestimento de paredes <ul style="list-style-type: none"> Marisa Almeida marisa@ctcv.pt Luís Arroja arroja@ua.pt Ana Cláudia Dias acdias@ua.pt
Composição do painel sectorial:	<ol style="list-style-type: none"> RCP: Revestimento de pavimentos <ul style="list-style-type: none"> RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A. Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A. APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica Sonae Indústria, SGPS, S.A. RCP: Revestimento de paredes <ul style="list-style-type: none"> RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A. Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A. Sonae Indústria, SGPS, S.A. APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica
Período de consulta:	<ol style="list-style-type: none"> 18/11/2015 - 18/01/2016 01/08/2013 - 30/11/2013 12/08/2013 - 30/11/2013
Válido até:	<ol style="list-style-type: none"> 01/06/2027 01/06/2027 --

1.8. Informações sobre o produto/classe de produto

Identificação do produto:	Ladrilho em grés porcelânico. Grupo Bla (EN 14411 Anexo G).
Ilustração do produto:	
Breve descrição do produto:	<p>A TopCer é especializada na produção de ladrilhos em grés porcelânico em pequenos formatos, produzindo uma extensa gama de produtos caracterizados pela baixa absorção de água, elevada resistência à carga de rutura e elevada resistência ao desgaste.</p> <p>Os formatos modulares com 4mm de junta são produzidos nas seguintes dimensões: 7,5x15, 15x15, 10x10, 10x30 e 30x30.</p> <p>Produzem ainda ladrilhos com diferentes texturas e formatos antiderrapantes, peças especiais de acabamento e apresentam duas coleções as composições Victorianas e Contemporâneas, em módulos montados em rede.</p> <p>No processo de fabrico dos ladrilhos de grés porcelânico as principais matérias-primas são os feldspatos, as argilas, os caulinos, corantes e aditivos (Figura 1).</p>

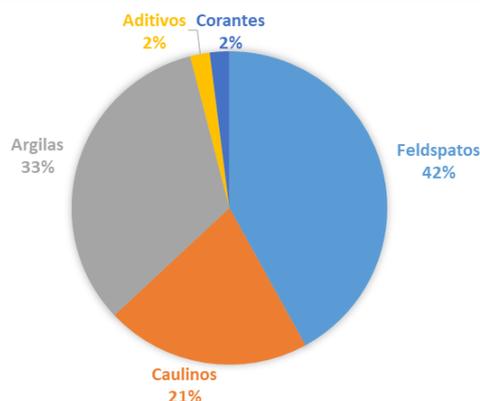


Figura 1 – Principais matérias-primas para o fabrico de ladrilhos de grés porcelânico.

Principais características técnicas do produto:

Tabela 1: Características técnicas de ladrilhos de grés porcelânico

Características principais	Desempenho	Norma Ensaio
Reação ao fogo	Classe A1/A1 _{FL}	CWT (Dec. 96/603/EC)
Absorção de água	Conforme	EN ISO 10545-2
Espessura	Conforme	EN ISO 10545-2
Resistência à Flexão	≥ 1800 N	EN ISO 10545-4
Módulo de rutura	≥ 50 N/mm ²	EN ISO 10545-4
Resistência ao impacto	Sem defeitos visíveis	EN ISO 10545-5
Resistência à abrasão profunda	123 mm ³	EN ISO 10545-6
Coefficiente de dilatação térmica linear	5,6x10 ⁻⁶ °C ⁻¹	EN ISO 10545-8
Resistência ao choque térmico	Conforme	EN ISO 10545-9
Dilatação com a humidade	< 0,1 mm/m	EN ISO 10545-10
Durabilidade	Conforme	EN ISO 10545-12
Resistência ao gelo/degelo	Conforme	EN ISO 10545-12
Resistência aos produtos químicos	Conforme	EN ISO 10545-13
Resistência às manchas	Conforme	EN ISO 10545-14
Libertação de substâncias perigosas: • Chumbo • Cádmio	NPD NPD	EN ISO 10545-15
Resistência de colagem/aderência, para: - Cimentos cola (tipo C2) - Dispersão aquosa tipo D1 - Resinas de reação tipo R2	2,0 N/mm ² 1,6 N/mm ² > 2,8 N/mm ²	EN 1348

Descrição da aplicação/uso do produto:

As utilizações dos materiais cerâmicos de grés porcelânico produzidos pela TopCer, do grupo Bla (de acordo com a EN 14411), são essencialmente para revestimento de pavimentos e paredes, interiores e exteriores.

Estes materiais podem ser ainda aplicados em pavimentos e revestimentos com altas exigências técnicas como piscinas, saunas, vestiários, e todos os tipos de zonas com grande tráfego, como hospitais, escolas, hotéis, habitações privadas, restaurantes, bares, centros comerciais, supermercados, áreas industriais, cozinhas industriais assim como estações de comboio, metro, combustíveis, entre outros.

Aa linhas especiais de “Composições e Faixas Victorianas” e “Série Contemporâneos” são montadas em rede. Estas linhas são usadas, principalmente, em palácios, museus, hotéis, restaurantes, bares, habitações privadas, restauração de pavimentos antigos, etc.

Colocação no mercado/Regras de aplicação no mercado/Normas técnicas do produto:

EN 14411:2012
EN ISO 10545
ASTM – ANSI A 137.1-2012
AS 45866:2013
CEN/TS 16165:2016
UNE 41901:2017 EX

	DIN 51130 DIN 51097 ISO 13006
Controlo de qualidade:	<p>A TopCer segue uma estratégia empresarial baseada no conceito de crescimento sustentado, promovendo a envolvimento e motivação de todos os colaboradores para o cumprimento da política e objetivos a que propõe.</p> <p>A TopCer tem como objetivos melhorar a competitividade, promovendo a inovação, qualidade, produtividade e otimização dos recursos, considerando sempre os aspetos ambientais associados, promovendo a proteção do ambiente e a prevenção da poluição na atividade.</p> <p>A TopCer compromete-se em garantir um Sistema de Gestão da Qualidade que responda aos requisitos dos Clientes e demais partes interessadas, ao desenvolvimento e melhoria contínua dos seus serviços e produtos, cumprindo com todos os requisitos legais, estatutários e regulamentares. Complementarmente, assume o cumprimento com todos os requisitos do seu SGQ e a melhoria contínua da sua eficácia</p>
Condições especiais de entrega:	Não aplicável
Componentes e substâncias a declarar:	Não aplicável
Informação onde se podem obter documentos explicativos:	Ver www.topcer.com
Histórico de estudos de ACV:	Não foram identificados estudos de ACV para produtos similares.

1.9. Regras de cálculo da ACV

Unidade funcional:	1 m ² de ladrilho em grés porcelânico (a média de todos os ladrilhos produzidos corresponde a 16,8 kg/m ² de massa) para revestimento de paredes e pavimentos e para uma vida útil de referência (VUR) de 50 anos.
Unidade declarada:	--
Fronteira do sistema:	DAP do berço ao túmulo
Critérios de exclusão:	<p>De acordo com o ponto 6.3.5 da NP EN 15804, o critério de exclusão para processos unitários é de 1% do total de energia consumida e de 1% da massa total das entradas, com especial atenção para que não se ultrapasse um total de 5% de fluxos de energia e de massa excluídos na etapa de produto.</p> <p>Os seguintes processos não foram considerados neste estudo, uma vez que podem ser abrangidos pelo critério de exclusão ou pelo âmbito da norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargas ambientais associadas à construção de infraestruturas industriais e fabrico de máquinas e equipamentos; • Cargas ambientais relativas às infraestruturas (produção e manutenção de veículos e estradas) de transporte de pré-produtos; • Emissões de longo prazo.
Pressupostos e limitações:	<p>Para os processos sobre os quais os produtores não têm influência ou informações específicas, como a extração de matérias-primas, foram utilizados dados genéricos das bases de dados Ecoinvent versão 3.7.</p> <p>O <i>dataset</i> utilizado para modelar a produção de eletricidade e gás natural foi adaptado à realidade nacional. O <i>mix</i> elétrico foi atualizado para o ano de 2020 através de informação proveniente das Redes Energéticas Nacionais (REN), da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) e da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), de modo a obter resultados mais atuais relativamente aos impactes ambientais gerados pela rede de eletricidade em Portugal. O processo do gás natural foi modelado conforme a informação disponibilizada pelo relatório de Energia em Portugal (2020) da DGEG, relativamente aos países de origem da sua importação.</p> <p>Os impactes ambientais apresentados nesta DAP são relativos a uma média ponderada de todos os produtos da TopCer fabricados em grés porcelânico no ano de 2020.</p>

Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:	<p>Os dados de produção recolhidos correspondem ao ano de 2020 e estão de acordo com a realidade (anos de 2019 e 2021). Os dados genéricos utilizados pertencem à base de dados Ecoinvent v3.7 e cumprem os critérios de qualidade (idade, cobertura geográfica e tecnológica, plausibilidade, etc.) dos dados genéricos.</p> <p>O período de validação dos dados usados na base de dados Ecoinvent é entre 2013 e 2020. A maior parte das informações (consumo de energia e água, emissões de poluentes, pós atomizados e produção cerâmica) são medidos ou calculados diretamente ao nível da empresa, sendo dados específicos e verificados. As emissões de dióxido de carbono foram recolhidas de acordo com os fatores de emissão mencionados CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão – em inglês ETS – Emissions Trading Scheme), apesar da empresa estar excluída.</p> <p>Foram obtidos dados detalhados para misturas de matérias-primas e corantes através da recolha de dados primários da empresa.</p> <p>A qualidade geral dos dados pode ser considerada boa.</p>
Regras de alocação:	<p>A fábrica apenas produz ladrilhos de grés porcelânico (Bla), pelo que não foram aplicadas alocações. De mencionar que alguns resíduos cerâmicos são reciclados internamente. Foram considerados créditos associados à recuperação de energia dos materiais de embalagem e fim de vida dos produtos.</p> <p>Os dados excluídos foram os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emissão difusa de partículas para a atmosfera durante o transporte e armazenamento de matérias-primas sob a forma de pó; • Produção de maquinaria e equipamentos industriais; • Não foram consideradas emissões a longo prazo.
Software utilizado para a avaliação:	SimaPro 9.2
Base de dados de antecedentes utilizada para a ACV:	Ecoinvent 3.7
Comparabilidade de DAP de produtos de construção:	As DAP de produtos e serviços de construção podem não ser comparáveis caso não sejam produzidas de acordo com a EN 15804 e a EN 15942 e de acordo com as condições de comparabilidade determinadas pela ISO 14025.

1.10. Utilização do desempenho médio ambiental

Os ladrilhos de grés porcelânico incluídos no estudo abrangem diferentes modelos com diferentes formatos. A espessura dos formatos incluídos no âmbito desta DAP é em média de 8 mm, com uma massa média de 16,8 kg/m². As referências incluem desde 30x30; 10x10; 15x15; 10x30; 7,5x15; hexagonal; e octogonal.

1.11. Informações técnicas para a Vida Útil de Referência (VUR)

Parâmetro	Unidades	Resultados**
Vida útil de referência	Anos	Mínimo de 50
Propriedades declaradas do produto (no portão) e acabamentos, etc	Unidades apropriadas	Ver tabela 1. Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
Parâmetros de aplicação de design (se instruído pelo fabricante), incluindo as referências às práticas apropriadas e códigos de aplicação	Unidades apropriadas	Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
Qualidade de trabalho assumida, quando instalada de acordo com as instruções do	Unidades apropriadas	Para mais informação contacte a TopCer ou

fabricante		solicite as fichas de dados técnicos.
Ambiente externo (para aplicações externas), por exemplo intemperismo, poluentes, exposição aos raios ultravioleta e ao vento, orientação do edifício, sombreamento, temperatura	Unidades apropriadas	Valores das características relevantes de acordo com o Anexo G da norma EN 14411. Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
Ambiente interno (para aplicações internas), por exemplo temperatura, humidade, exposição química	Unidades apropriadas	Valores das características relevantes de acordo com o Anexo G da norma EN 14411. Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
Condições de uso, por exemplo frequência de uso, exposição química	Unidades apropriadas	Valores das características relevantes de acordo com o Anexo G da norma EN 14411. Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
Manutenção, por exemplo frequência de uso, exposição mecânica	Unidades apropriadas	Valores das características relevantes de acordo com o Anexo G da norma EN 14411. Para mais informação contacte a TopCer ou solicite as fichas de dados técnicos.
**expresso por unidade funcional ou unidade declarada		

1.12. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos

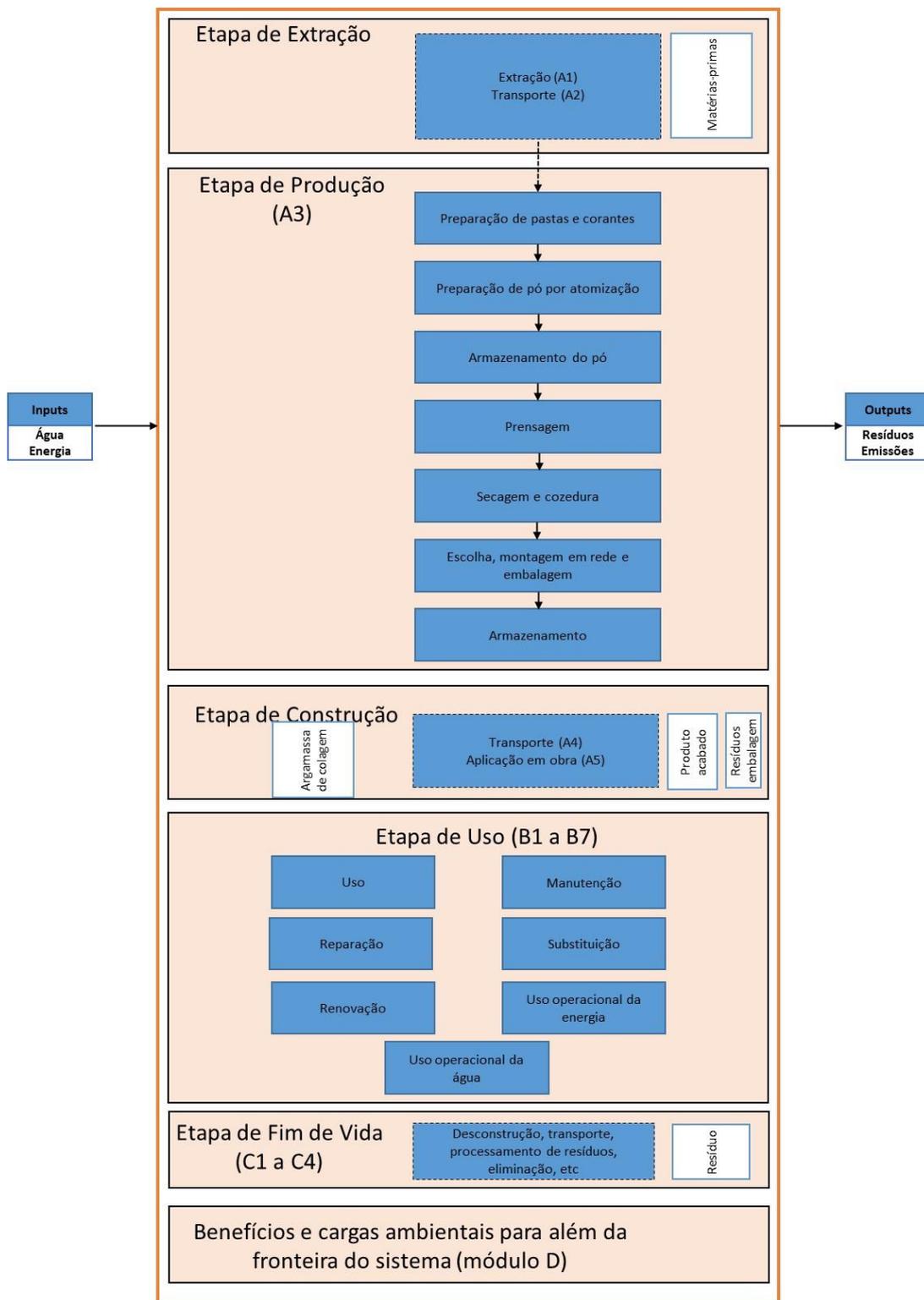


Figura 1: Exemplo das etapas do ciclo de vida e processos unitários do produto.

Etapa de produção, A1 – A3:

As etapas A1 a A3 incluem a extração de matérias-primas, o seu transporte para a fábrica e a fabricação do produto.

A1 – Extração e transformação de matérias-primas: esta etapa inclui a extração e possível transformação de matérias-primas. São utilizadas matérias-primas naturais, matérias-primas sintéticas e aditivos, sendo os principais: argilas, feldspatos e caulinos.

A2 – Transporte: as matérias-primas e auxiliares são transportadas por camião-cisterna ou navio e depois por camião-cisterna.

A3 – Produção: esta fase inclui as seguintes etapas:

- Armazenamento das matérias-primas

As matérias-primas (argilas, feldspatos, caulinos, corantes e aditivos) encontram-se devidamente armazenadas e identificadas em locais previamente definidos. O seu armazenamento é feito em tulas cobertas e separadas.

Após a sua receção, as matérias-primas são submetidas a controlos laboratoriais, a fim de serem aprovadas.

- Preparação da pasta

A preparação da pasta inicia-se com a pesagem das matérias-primas a granel e com a dosagem das matérias-primas ensacadas. Em conformidade com as formulações fornecidas pela Direção Fabril, as matérias-primas são reunidas em cargas em proporções bem definidas e transportadas para os moinhos tipo Alsing com bolas de alubite para operações de moagem, ou para turbo diluidores para as operações de turbo diluição.

Após a turbodiluição ou a moagem, que demora entre 13 e 16 horas, a pasta obtida, a que se dá o nome de barbotina, passa por uma fase de peneiração sendo depositada em tanques de homogeneização, equipados com agitadores para manter a barbotina em suspensão. Nesta fase existe também a adição de corante, no caso de pastas com cor homogénea.

- Atomização

Seguidamente a barbotina é transferida por bombagem para um tanque intermédio de alimentação que depois abastece o atomizador, dando-se assim início ao processo de atomização, através do qual se obtém o pó com as características programadas para a operação seguinte. O atomizador funciona com um gerador de ar quente alimentado a gás natural, e possui uma capacidade de evaporação de 1000 dm³ por hora. A temperatura máxima de operação é de cerca de 150°C (e no queimador cerca de 550°C). Nas pastas de aspeto granitado o corante é adicionado individualmente à porção de pasta que se pretende corar, antes da sua entrada no atomizador.

O pó resultante desta operação é ensilado e mantido em repouso, sendo de seguida transportado por telas para as operações seguintes (9 Silos).

- Prensagem

A conformação das peças é efetuada, pela compressão do pó atomizado em prensas hidráulicas unidirecionais automáticas (6) e prensas hidráulicas unidirecionais semiautomáticas para peças especiais de acabamento (3), obtendo-se as peças com a forma e dimensão desejadas.

- Secagem e cozedura

Segue-se a primeira fase de processamento térmico, a secagem, durante a qual é retirada a humidade residual das peças, sem a qual, a conformação na fase da prensagem seria impossível de realizar. A secagem é efetuada em secadores horizontais, contíguos aos fornos, utilizam o ar quente recuperado dos fornos. As temperaturas máximas rondam os 130°C.

O processo térmico seguinte é a cozedura, onde o material prensado é vitrificado, para obter as características pretendidas. A cozedura realiza-se em fornos de rolos, três, com um comprimento de 38 metros, alimentados a gás natural. As temperaturas máximas que rondam os 1 200°C (zona de cozedura), com controlo programado dos tempos e curvas de cozedura.

A carga e descarga dos fornos de rolos são automáticas.

- Escolha e embalagem

O material cozido é transportado para um parque de armazenagem onde permanece até ser retirado e transportado para as máquinas de escolha onde é escolhido e embalado, em caixas de cartão que são empilhadas em paletes, posteriormente revestidas com plástico.

A Escolha é um processo visual e de intervenção humana que consiste na análise de defeitos de superfície e onde se classificam e separam os produtos por tipo de escolha.

- Armazenagem

Após a embalagem, os produtos são guardados no armazém, em função da sua referência de produto.

2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO

2.1. DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA

(✓ = incluído; ND = módulo não declarado)

ETAPA DE PRODUTO			ETAPA DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO		ETAPA DE UTILIZAÇÃO							ETAPA DE FIM DE VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS PARA ALÉM DA FRONTEIRA DO SISTEMA
Fornecimento de matérias-primas	Transporte	Fabricação	Transporte	Processo de construção e instalação	Utilização	Manutenção	Reparação	Substituição	Reabilitação	Uso operacional da energia	Uso operacional de água	Desconstrução e demolição	Transporte	Processamento de resíduos	Eliminação	Reutilização, recuperação, reciclagem potencial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Os módulos **A1-A3** incluem os processos que fornecem energia e *inputs* de material para o sistema (A1), transporte até ao portão da fábrica (A2) e processos de fabrico, bem como o processamento de resíduos (A3).

O módulo **A4** inclui o transporte do local de produção até ao cliente ou até ao local de instalação dos ladrilhos. Foram considerados 3 cenários de transporte: 300 km (camião) (A4.1), 1390 km (camião) (A4.2) e 6520 km (barco) (A4.3) de acordo com a EN 17160.

O módulo **A5** considera todas as etapas de instalação dos ladrilhos (como consumo de adesivos) e processamento de resíduos de embalagens (reciclagem, incineração, deposição). Os valores são predefinidos de acordo com a EN 17160. Os créditos da substituição de energia são declarados no módulo D.

O módulo **B1** considera a utilização do produto instalado. Durante o uso dos ladrilhos cerâmicos não são esperadas libertações (emissões) de substâncias para o ambiente interior.

O módulo **B2** inclui as atividades de manutenção preventiva e regular, como a limpeza, a correção ou reparação de partes danificadas ou degradadas. A utilização de água e água residual é incluída neste módulo.

Os módulos **B3-B4-B5** estão relacionados com a substituição, reparação e reabilitação dos ladrilhos. Se os ladrilhos forem corretamente instalados não será necessário qualquer processo de reparação, substituição ou reabilitação. Por este motivo, e de acordo com a EN 17160 não há impactes a declarar nos módulos B3-B4-B5.

Os módulos **B6-B7** consideram o uso de energia e água para operar sistemas técnicos integrados nos edifícios (sistemas de aquecimento, arrefecimento, ventilação, iluminação, água quente, etc.). O uso operacional de energia ou de água não é considerado. A água de limpeza é declarada no módulo B2.

O módulo **C1** refere-se ao processo de demolição e desconstrução dos ladrilhos cerâmicos do edifício. De acordo com a EN 17160 é considerado desprezável. O módulo **C2** considera o transporte do ladrilho cerâmico descartado para um processo de reciclagem ou deposição em aterro. Foi considerado 20 km. O módulo **C3** considera todos os processos de processamento dos resíduos (recolha, britagem, etc.) de forma adequada para a reciclagem dos ladrilhos (70% de acordo com a EN 17160).

O módulo **C4** inclui todos os processos de deposição em aterro, incluindo pré-tratamento e gestão do local de deposição (20km) (30% de acordo com a EN 17160).

O módulo **D** inclui os benefícios ou cargas para o ambiente geradas pelos produtos reutilizáveis, os materiais recicláveis e/ou transportadores de energia que saem de um sistema de produto. Neste caso considerou-se 70% de acordo com a EN 17160.

Esta DAP avalia a etapa A1-A3 do ciclo de vida dos produtos, incluindo a etapa de extração e produção de todos os produtos e materiais utilizados como matéria-prima, o transporte desses materiais dos fornecedores para a TopCer e o processamento desses materiais até à produção dos produtos finais, incluindo embalagem dos mesmos.

2.1.1. JUSTIFICAÇÃO PARA A ISENÇÃO DE DECLARAÇÃO DOS MÓDULOS C1, C2, C3, C4 E D

Não aplicável.

2.2. Indicadores de impacte ambiental de base

		Potencial de aquecimento global - total; GWP-total	Potencial de aquecimento global – combustíveis fósseis; GWP-fossil	Potencial de aquecimento global - biogénico; GWP-biogenic	Potencial de aquecimento global - Uso do solo e alteração do uso do solo; GWP-luluc	Potencial de depleção da camada de ozono estratosférica; ODP	Potencial de acidificação; AP
Unidade		kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CFC 11 eq.	mol H ⁺ eq.
Módulos A1-A3		1,54E+01	1,52E+01	1,30E-01	3,97E-02	2,99E-06	4,80E-02
Módulo A4	Cenário A4.1	6,78E-01	6,77E-01	5,42E-04	5,14E-06	1,57E-07	1,34E-03
	Cenário A4.2	3,11E+00	3,11E+00	2,49E-03	2,36E-05	7,23E-07	6,13E-03
	Cenário A4.3	9,60E-01	9,59E-01	6,20E-04	9,97E-06	2,02E-07	3,31E-02
Módulo A5	Cenário A5.1	1,62E+00	1,11E+00	5,16E-01	1,28E-03	1,16E-07	3,52E-03
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	5,78E-01	5,63E-01	1,48E-02	3,36E-04	6,16E-08	3,84E-03
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	4,52E-02	4,52E-02	3,61E-05	3,43E-07	1,05E-08	8,91E-05
Módulo C3	Cenário C3.1	4,49E-02	4,49E-02	3,31E-05	6,57E-07	1,01E-08	4,84E-04
Módulo C4	Cenário C4.1	5,01E-02	5,00E-02	1,43E-04	1,13E-06	1,13E-08	4,50E-04
Módulo D	Cenário D.1	-2,40E-02	-2,25E-02	-1,49E-03	-1,33E-05	-4,18E-09	-1,93E-04

LEGENDA:

	Etapa de Produto
	Etapa do Processo de Construção
	Etapa de Utilização
	Etapa de Fim de Vida
	Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

NOTAS:

Unidades expressas por unidade funcional (1m²).

		Potencial de eutrofização de ecossistemas de água doce; EP-freshwater	Potencial de eutrofização de ecossistemas marinhos; EP-marine	Potencial de eutrofização terrestre; EP-terrestrial	Potencial de formação de ozono troposférico; POCP	Potencial de depleção para os recursos abióticos não-fósseis ADP-minerals&metals	Potencial de depleção de recursos abióticos fósseis; ADP-fossil	Potencial de indisponibilidade de água (utilizador); WDP
Unidade		kg P eq.	kg N eq.	mol N eq.	Kg COVNM eq.	kg Sb eq.	MJ, P.C.I	m ³ eq. de água globalmente indisponível
Módulos A1-A3		1,95E-04	1,92E-02	1,05E-01	4,34E-02	2,92E-03	2,14E+02	7,56E+00
Módulo A4	Cenário A4.1	3,70E-07	2,23E-04	2,48E-03	8,77E-04	2,88E-08	9,62E+00	-2,04E-03
	Cenário A4.2	1,70E-06	1,02E-03	2,48E-03	4,03E-03	1,32E-07	4,41E+01	-9,35E-03
	Cenário A4.3	5,72E-07	8,13E-03	9,05E-02	2,30E-02	8,00E-09	1,24E+01	-2,91E-03
Módulo A5	Cenário A5.1	1,67E-05	1,24E-03	9,37E-03	3,02E-03	8,76E-05	1,01E+01	2,58E-01
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	2,24E-05	5,18E-04	5,68E-03	2,50E-03	2,51E-07	1,94E+01	1,15E+01
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	2,47E-08	1,49E-05	1,65E-04	5,85E-05	1,92E-09	6,41E-01	-1,36E-04
Módulo C3	Cenário C3.1	3,35E-08	2,17E-04	2,38E-03	6,51E-04	2,23E-09	6,21E-01	1,28E-04
Módulo C4	Cenário C4.1	5,53E-08	1,96E-04	2,15E-03	5,85E-04	2,41E-09	6,98E-01	1,17E-04
Módulo D	Cenário D.1	-5,32E-07	-7,69E-05	-8,45E-04	-2,34E-04	-6,46E-09	-4,62E-01	-6,93E-03

LEGENDA:

	Etapa de Produto
	Etapa do Processo de Construção
	Etapa de Utilização
	Etapa de Fim de Vida
	Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

NOTAS:

Unidades expressas por unidade funcional (1m²).

2.3. Indicadores de impacto ambiental adicionais

		Potencial de incidência de doenças devido às emissões de partículas finas PM	Eficiência Potencial de Exposição humana em relação ao U235 IRP	Unidade Tóxica Comparativa Potencial para os ecossistemas ETP-fw	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, cancerígeno HTP-c	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, não cancerígeno HTP-nc	Índice potencial de qualidade do solo SQP
Unidade		Incidência de doença	kBq U 235 eq.	CTUe	CTUh	CTUh	-
Módulos A1-A3		1,47E-06	5,36E-01	2,23E+02	2,03E-08	1,18E-07	1,04E+02
Módulo A4	Cenário A4.1	3,91E-08	4,23E-02	3,84E+00	5,06E-11	6,01E-09	3,06E-02
	Cenário A4.2	1,79E-07	1,94E-01	1,76E+01	2,32E-10	2,76E-08	1,40E-01
	Cenário A4.3	2,43E-08	5,43E-02	3,97E+00	1,56E-10	3,28E-09	3,89E-02
Módulo A5	Cenário A5.1	6,96E-08	4,10E-02	1,29E+01	7,48E-10	8,47E-09	1,07E+01
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	3,52E-08	1,67E-02	8,65E+00	1,86E-09	1,87E-08	9,60E-01
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	2,61E-09	2,82E-03	2,56E-01	3,38E-12	4,01E-10	2,04E-03
Módulo C3	Cenário C3.1	6,86E-08	2,71E-03	2,08E-01	2,73E-12	2,17E-10	2,28E-03
Módulo C4	Cenário C4.1	3,50E-08	3,08E-03	2,65E-01	5,43E-12	3,67E-10	2,56E-01
Módulo D	Cenário D.1	-5,11E-09	-5,35E-03	-2,26E-01	-1,74E-11	-1,88E-10	-7,86E-01

LEGENDA:

- Etapa de Produto
- Etapa do Processo de Construção
- Etapa de Utilização
- Etapa de Fim de Vida
- Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

NOTAS: P.C.I. – Poder calorífico inferior.
Valores expressos por unidade funcional (1m²)

2.4. Indicadores que descrevem a utilização de recursos

		Energia primária					
		EPR	RR	TRR	EPNR	RNR	TRNR
Unidade		MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.
Módulos A1-A3		3,61E+01	1,31E+00	3,75E+01	2,34E+02	2,30E-01	2,34E+02
Módulo A4	Cenário A4.1	1,41E-02	0,00E+00	1,41E-02	1,02E+01	0,00E+00	1,02E+01
	Cenário A4.2	6,49E-02	0,00E+00	6,49E-02	4,69E+01	0,00E+00	4,69E+01
	Cenário A4.3	1,62E-02	0,00E+00	1,62E-02	1,31E+01	0,00E+00	1,31E+01
Módulo A5	Cenário A5.1	1,81E+00	2,97E-01	2,11E+00	1,09E+01	0,00E+00	1,09E+01
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	4,37E-01	0,00E+00	4,37E-01	2,06E+01	0,00E+00	2,06E+01
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	9,43E-04	0,00E+00	9,43E-04	6,81E-01	0,00E+00	6,81E-01
Módulo C3	Cenário C3.1	9,86E-04	0,00E+00	9,86E-04	6,59E-01	0,00E+00	6,59E-01
Módulo C4	Cenário C4.1	1,27E-02	0,00E+00	1,27E-02	7,46E-01	0,00E+00	7,46E-01
Módulo D	Cenário D.1	-1,67E-01	0,00E+00	-1,67E-01	-1,26E+00	0,00E+00	-1,26E+00

LEGENDA:

- Etapa de Produto
- Etapa do Processo de Construção
- Etapa de Utilização
- Etapa de Fim de Vida
- Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

EPR = utilização de energia primária renovável excluindo os recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; RR = utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; TRR = utilização total dos recursos de energia primária renováveis (EPR + RR); EPNR = utilização de energia primária não renovável, excluindo os recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; RNR = utilização dos recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; TRNR = Utilização total dos recursos de energia primária não renováveis (EPNR + RNR)

NOTA: Valores expressos por unidade funcional (1m²)

		Material secundário e combustível, e uso de água			
		MS	CSR	CSNR	Utilização do valor líquido de água doce
Unidade		kg	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	m ³
Módulos A1-A3		2,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,81E-01
Módulo A4	Cenário A4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Cenário A4.2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Cenário A4.3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,52E-04
Módulo A5	Cenário A5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,59E-03
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-01
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C3	Cenário C3.1	1,40E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-05
Módulo C4	Cenário C4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,12E-05
Módulo D	Cenário D.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-6,49E-05

LEGENDA:

- Etapa de Produto
- Etapa do Processo de Construção
- Etapa de Utilização
- Etapa de Fim de Vida
- Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

MS = utilização de material secundário; CSR = utilização de combustíveis secundários renováveis; CSNR = utilização de combustíveis secundários não renováveis; Água doce = utilização do valor líquido de água doce.

NOTA: Valores expressos por unidade funcional (1 m²)

2.5. Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos

		Resíduos perigosos eliminados	Resíduos não perigosos eliminados	Resíduos radioativos eliminados
Unidade		kg	kg	kg
Módulos A1-A3		1,45E-03	3,51E+00	7,46E-04
Módulo A4	Cenário A4.1	2,55E-05	4,02E-04	6,97E-05
	Cenário A4.2	1,17E-04	1,85E-03	3,20E-04
	Cenário A4.3	7,29E-06	5,92E-04	8,94E-05
Módulo A5	Cenário A5.1	4,77E-05	1,70E-01	4,40E-05
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	9,78E-06	1,78E-02	1,54E-05
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	Cenário C2.1	1,70E-06	2,68E-05	4,65E-06
Módulo C3	Cenário C3.1	1,62E-06	3,88E-05	4,47E-06
Módulo C4	Cenário C4.1	1,83E-06	6,01E+00	5,09E-06
Módulo D	Cenário D.1	-1,80E-06	-6,85E-04	-1,45E-05

LEGENDA:

- Etapa de Produção
- Etapa do Processo de Construção
- Etapa de Utilização
- Etapa de Fim de Vida
- Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

NOTAS: Unidades expressas por unidade funcional (1m²)

2.6. Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída

		Componentes para reutilização	Materiais para reciclagem	Materiais para recuperação de energia	Energia exportada
Unidade		kg	kg	kg	MJ
Módulos A1-A3		0,00E+00	5,17E-01	6,59E-03	ND
Módulo A4	Cenário A4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
	Cenário A4.2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
	Cenário A4.3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo A5	Cenário A5.1	0,00E+00	6,03E-01	8,39E-02	ND
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B2	Cenário B2.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B3	Cenário B3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B4	Cenário B4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B5	Cenário B5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B6	Cenário B6.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo B7	Cenário B7.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo C1	Cenário C1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo C2	Cenário C2.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo C3	Cenário C3.1	0,00E+00	1,40E+01	0,00E+00	ND
Módulo C4	Cenário C4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND
Módulo D	Cenário D.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND

LEGENDA:

- Etapa de Produto
- Etapa do Processo de Construção
- Etapa de Utilização
- Etapa de Fim de Vida
- Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema

NOTAS: Valores expressos por unidade funcional (1m²)
 ND – Não determinado

2.7. Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica

Conteúdo de carbono biogénico*	Unidades	Módulos A1-A3 (resultados)
Conteúdo de carbono biogénico no produto	Kg C	Não aplicável (produto inorgânico)
Conteúdo de carbono biogénico na embalagem	Kg C	1,69E-01
* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO ₂		

3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS

3.1. A4 TRANSPORTE PARA O LOCAL DA CONSTRUÇÃO – ETAPA DE CONSTRUÇÃO

Os cenários para o módulo A4 de transporte para o local de construção tiveram em conta a EN 17160 relativa às regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos.

Destino	Tipo de transporte	Distância média (km)
Nacional	Camião com uma capacidade de 25 ton	300
Europa	Camião com uma capacidade de 25 ton	1 390
Internacional (fora da Europa)	Navio de carga transoceânica	6 520

3.2. A5 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NO EDIFÍCIO - ETAPA DE CONSTRUÇÃO

Para a fase de instalação o cenário também ficou definido de acordo com as opções definidas na EN 17160 e em Almeida (2019). A opção escolhida foi 3,3 kg de adesivo cimentício para cada m² de placa de pavimento cerâmico. A perda de material cerâmico considerada foi de 3%. Nesta etapa são incluídos os resíduos de embalagem.

Opção 3 (pavimento cerâmico de tamanho médio)	Valor	Unidade de medida
Adesivo cimentício	3,3	kg

3.3. B1 ETAPA DE UTILIZAÇÃO

De acordo com a RCP específica para regras para a categoria de produtos para ladrilhos cerâmicos – EN 17160, os impactes ambientais gerados durante a fase de uso são muito baixos e, portanto, podem ser desprezados. Os pavimentos cerâmicos são robustos e têm uma superfície dura e resistente à abrasão.

Não são esperados impactes no meio ambiente durante a fase de uso.

3.4. B2 MANUTENÇÃO

Os produtos de pavimento e revestimento cerâmicos devem ser limpos regularmente dependendo do tipo de edifício: residencial, comercial e de saúde. Assim o consumo de água e agentes de limpeza foi considerado. Os valores declarados nesta etapa referem-se a um período de 50 anos. O cenário para a manutenção de pavimentos e revestimentos cerâmicos foi conservador e de acordo com a EN 17160.

O cenário utilizado para manutenção de pavimentos cerâmicos foi para uso residencial, com o uso de 0,134 ml de detergente e 0,1 l de água para lavar 1 m² de pavimento cerâmico uma vez a cada semana.

Parâmetro	Valor	Unidade de medida
Consumo de água	0,1	l
Consumo de detergente	0,134	ml
Ciclo de manutenção do pavimento cerâmico	2600	Número por VUR

3.5. B3 REPARAÇÃO

Em geral, a vida útil dos ladrilhos (pavimento) cerâmicos é igual à vida útil do edifício. A reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para pavimentos cerâmicos.

De acordo com a EN 17160, os pavimentos cerâmicos não requerem reparações durante a fase de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado na fase de reparação.

3.6. B4 SUBSTITUIÇÃO

Em geral, a vida útil dos pavimentos cerâmicos é igual à vida útil do edifício. A reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para os pavimentos cerâmicos.

3.7. B5 REABILITAÇÃO

Este módulo não é relevante para os pavimentos cerâmicos, de acordo com a EN 17160.

3.8. B6 UTILIZAÇÃO DE ENERGIA (OPERACIONAL)

Este módulo não é relevante para os pavimentos cerâmicos, de acordo com a EN 17160.

3.9. B7 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA (OPERACIONAL)

Este módulo não é relevante para os pavimentos cerâmicos, de acordo com a EN 17160.

3.10. C1 DEMOLIÇÃO – ETAPA DE FIM DE VIDA

C1: Este módulo, de acordo com a RCP desenvolvida na EN 17160, não é relevante para pavimentos cerâmicos.

3.11. C2 TRANSPORTE – ETAPA DE FIM DE VIDA

C2: Os resíduos de demolição de pavimentos cerâmicos são transportados do local de construção para um contentor ou estação de tratamento por camião e é considerada uma distância média de 20 km, conforme cenário de referência da EN 17160.

3.12. C3 PROCESSAMENTO DE RESÍDUO PARA REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM – ETAPA DE FIM DE VIDA

C3: O cenário de fim de vida é descrito na tabela seguinte:

Destino	Resultado	Unidade de medida
Reciclagem (C3)	70	%

3.13. C4 ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS – ETAPA DE FIM DE VIDA

C4: O cenário de fim de vida é descrito na tabela seguinte:

Destino	Resultado	Unidade de medida
Deposição em aterro (C4)	30	%

3.14. CENÁRIOS E INFORMAÇÃO TÉCNICA PARA O MÓDULO D

O módulo D inclui créditos de reciclagem de materiais cerâmicos e embalagens e créditos de energia da recuperação térmica das embalagens.

De acordo com a EN 17160, após a etapa de demolição/desconstrução, os ladrilhos cerâmicos podem ser triturados e usados numa variedade de aplicações diferentes:

- Em agregados, como base para a construção de estradas;
- Agregados de betão;
- Quando os pavimentos cerâmicos são triturados, formam agregados cerâmicos reciclados que podem ser integrados como substituto parcial do agregado natural na mistura asfáltica a quente [8];
- Agregados cerâmicos reciclados podem ser utilizados na construção de aterros sanitários [8];

- Agregados cerâmicos reciclados podem ser utilizados na construção de cursos de base em estradas secundárias [8].

Neste caso, e de acordo com a EN 17160, considerou-se que 70% dos ladrilhos cerâmicos podem ser triturados e utilizados numa variedade de aplicações, como agregados cerâmicos reciclados que podem ser integrados como substituto parcial do agregado natural.

3.15. INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA O AR, SOLO E ÁGUA DURANTE A ETAPA DE UTILIZAÇÃO

O produto é classificado como A+. Fonte: Auto-declaração da TOPCER e guia da CeramUnie. Análises realizadas segundo a ISO 16000.

Quando aplicado no interior, os ladrilhos cerâmicos apenas entram em contato com a água durante a limpeza. As medições das emissões de cádmio e chumbo foram realizadas consoante o método de teste da ISO 10545-15. Os valores medidos estão abaixo dos limites inferiores de deteção.

A TopCer realizou análises de lixiviado, de acordo com as normas NEN 7375 e EN 12457, com a determinação do pH; As; Ba; Ca; Cd; Co; Cr; Cu; Hg; Mn, Mo; Ni; Pb; Zn; Sb; Se; Sn; V; Sulfatos, Cloretos, Fluoretos; Brometos; fenóis; BTEX; PCB; óleos minerais e HAPs, para a deposição inerte em aterro, mostrando valores que permitem a classificação como resíduo inerte, sendo que a maioria se encontra abaixo do limite de quantificação.

4. REFERÊNCIAS

- ✓ **Almeida. M.** (2019). Desempenho ambiental de produtos no sector cerâmico em Portugal. Tese de doutoramento. Universidade de Aveiro.
- ✓ **Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)** – Energy in Portugal Report (2019)
- ✓ **Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)** – Monthly Data of Electrical Energy (2019). (em <http://www.dgeg.gov.pt?cr=15125>)
- ✓ **Ecoinvent database v3.7** (2019). (www.ecoinvent.org)
- ✓ **EN 15804:2012+A2:2019** Sustentabilidade das obras de construção. Declarações ambientais de produtos. Regras fundamentais para a categoria de produto dos produtos de construção.
- ✓ **EN 15942:2011** Sustentabilidade na construção – declaração ambiental de produto – Comunicação no formato empresa-empresa
- ✓ **EN 17160:2019** – “Product category rules for ceramic tiles”.
- ✓ **Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE)** – Produção em Regime Especial Renovável (PRE) (2019 e 2020) (em <http://www.erse.pt/pt/desempenhoambiental/prodregesp/2019/Paginas/2019.aspx>)
- ✓ **Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat**, Versão 1.0, Março de 2013 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **NP ISO 14025:2009** Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos;
- ✓ **Redes Energéticas Nacionais (REN)** – Information Centre – Monthly Statistics (2020). (em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoExploracao/Paginas/EstatisticaMensal.aspx>)
- ✓ **PCR – basic module for construction products and services**. DAPHabitat System. Version 2.3, agosto 2023 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **RCP – modelo base para produtos e serviços de construção**. Sistema DAPHabitat. Versão 2.3, agosto de 2023 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **Regras para a Categoria de Produto (RCP) – Revestimento de Paredes**. RCP002:2014. Sistema DAPHabitat. Versão 1.2, Junho 2022 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **Regras para a Categoria de Produto (RCP) – Revestimentos de Pavimento**. RCP001:2014. Sistema DAPHabitat. Versão 1.2, Junho 2022 (em www.daphabitat.pt).