



Número de registo: DAP 010:2024



## REVESTIMENTO CERÂMICO - MONOPOROSA

Data de emissão: 25/09/2024

Data de validade: 24/09/2029

PAVIGRÉS CERÂMICAS, S.A.



PAVIGRÉS<sup>®</sup>  
GRUPO

 Cluster Habitat  
Sustentável

Versão 1.4. Ed. Março 2024



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>1</b>
1.1.	Sistema de registo DAPHabitat.....	1
1.2.	Proprietário.....	1
1.3.	Informações sobre a DAP.....	3
1.4.	Demonstração de verificação.....	3
1.5.	Registo da DAP.....	3
1.6.	RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada.....	4
1.7.	RCP-c (regras de categoria de produto complementares) aplicada.....	4
1.8.	Informações sobre o produto/classe de produto.....	5
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).....	8
1.12.	Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos.....	9
<b>2.</b>	<b>DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO</b> .....	<b>13</b>
2.1.	Descrição da fronteira do sistema.....	13
2.1.1.	Justificação para a isenção de declaração dos módulos C1, C2, C3, C4 e D.....	14
2.2.	Indicadores de impacte ambiental de base.....	15
2.3.	Indicadores de impacte ambiental adicionais.....	17
2.4.	Indicadores que descrevem a utilização de recursos.....	18
2.5.	Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos.....	20
2.6.	Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída.....	21
2.7.	Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica.....	22
<b>3.</b>	<b>INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS</b> .....	<b>22</b>
3.1.	A4 Transporte para o local da construção – Etapa de construção.....	22
3.2.	A5 Instalação do produto no edifício - Etapa de construção.....	22
3.3.	B1 Etapa de Utilização.....	23
3.4.	B2 Manutenção.....	23
3.5.	B3 Reparação.....	23
3.6.	B4 Substituição.....	23
3.7.	B5 Reabilitação.....	24
3.8.	B6 Utilização de energia (operacional).....	24
3.9.	B7 Utilização da água (operacional).....	24
3.10.	C1 Demolição – Etapa de Fim de Vida.....	24
3.11.	C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida.....	24
3.12.	C3 Processamento de resíduo para reutilização, reaproveitamento e reciclagem – Etapa de Fim de Vida	24
3.13.	C4 Eliminação dos resíduos – Etapa de Fim de Vida.....	24

3.14.	Cenários e informação técnica para o módulo D .....	25
3.15.	Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas para o ar, solo e água durante a etapa de utilização .....	25
4.	REFERÊNCIAS .....	26

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. Sistema de registo DAPHabitat

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

### 1.2. Proprietário

Nome do proprietário:	Pavigrés Cerâmicas, S. A.	
Localização (local de produção):	Pavigrés Cerâmicas, S. A. - Unidade Fabril Cerev, Zona Industrial da Quinta, 3050-481 – Mealhada	
Localização (sede):	Pavigrés Cerâmicas, S.A., Av. Alto das Domingas, 3780-244 – Aguim	
Contato telefónico:	(+351) 231 510 600	
Endereço eletrónico:	<a href="mailto:geral@pavigres.com">geral@pavigres.com</a>	
Website:	<a href="http://www.pavigres.com">www.pavigres.com</a>	
Logótipo:		
Informação sobre Sistemas de Gestão implementados:	ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão a Qualidade ISO 14001:2015 – Sistemas de Gestão Ambiental	
Aspetos específicos relativos à produção:	CAE <sub>Rev.3</sub> n.º 23312 – Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	
Política ambiental da organização:	A PAVIGRÉS CERÂMICAS, S.A., tem como:  <u>Missão:</u>  Criar e produzir pavimento e revestimento cerâmico que reforce o prestígio e confiança da PAVIGRES no mercado global, assegurando a sustentabilidade e desenvolvimento do Grupo.  <u>Política:</u>  A PAVIGRÉS CERÂMICAS, S.A., assume, como vetor fundamental para o seu sucesso, o foco permanente no Cliente, traduzido na constante preocupação de se antecipar e corresponder às expectativas do mercado. Apresentar soluções globais e integradas de revestimento e pavimento cerâmico, com produtos que se imponham no mercado pela sua	

reconhecida qualidade e valorização estética.

Esta Política alinha-se e desenvolve-se nas seguintes vertentes:

- Promover e incentivar a melhoria contínua do seu Sistema de Gestão, de forma a garantir elevados níveis de desempenho dos seus processos, produtos e serviços, com vista a corresponder e superar as necessidades e expectativas dos clientes, acionistas e outras partes interessadas relevantes;
- Dotar a empresa de recursos humanos desenvolvendo as competências dos seus colaboradores, encorajando a iniciativa, a produtividade e uma atitude responsável na melhoria dos processos e procedimentos;
- Cumprir as obrigações de conformidade aplicáveis, nomeadamente legais, regulamentares, normativas e outras que a PAVIGRÉS subscreva como aplicáveis;
- Proteger o Ambiente promovendo a prevenção da poluição através da gestão do consumo dos recursos naturais água e energia e na implementação de boas práticas, nomeadamente, privilegiar a valorização dos resíduos em detrimento da sua eliminação, sempre que possível, de modo a permitir melhorar continuamente o desempenho ambiental;
- Proporcionar os recursos e meios necessários para o cumprimento das Orientações Estratégicas estabelecidas, criando condições para eventuais investimentos em novos projetos focalizados na satisfação das partes interessadas relevantes, por forma a promover a consolidação financeira da PAVIGRÉS.

A Política do Sistema de Gestão é assim assumida pela PAVIGRÉS com LEALDADE, RIGOR E COMPROMISSO, sendo comunicada a todos os colaboradores e divulgada a outras partes interessadas, conforme adequado.

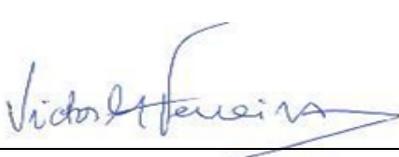
### 1.3. Informações sobre a DAP

<b>Autores:</b>	1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. PAVIGRÉS CERÂMICAS, S.A.
<b>Contato dos autores:</b>	1. CTCV materials: habitat   iParque – Parque Tecnológico de Coimbra – Lote 6   3040-540 Antanhol – Portugal (T) +351 239 499 200 Marisa Almeida: <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a> 2. Pavigrés Cerâmicas, S. A., Av. Alto das Domingas, 3780-244 – Aguim (T) +351 231 510 600 e-mail: <a href="mailto:ritatovim@pavigres.com">ritatovim@pavigres.com</a>
<b>Data de emissão:</b>	25/09/2024
<b>Data de registo:</b>	27/09/2024
<b>Número de registo:</b>	DAP 010:2024
<b>Válido até:</b>	24/09/2029
<b>Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):</b>	DAP de uma (1) classe de produto, produzida em uma (1) unidade industrial, pertencente a um (1) único produtor (Pavigrés Cerâmicas, S.A.).
<b>Onde consultar material explicativo sobre produtos:</b>	<a href="http://www.pavigres.com">www.pavigres.com</a>
<b>Tipo de DAP</b>	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

<b>Nome:</b>	RCP de modelo base para produtos e serviços de construção
<b>Data de emissão:</b>	Edição Agosto 2023
<b>Número de registo na base de dados:</b>	RCP-mb001
<b>Versão:</b>	Versão 2.3
<b>Identificação e contato do(s) coordenador(es):</b>	Marisa Almeida   marisa@ctcv.pt Luís Arroja   arroja@ua.pt José Dinis Silvestre   jose.silvestre@ist.utl.pt
<b>Identificação e contato dos autores:</b>	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
<b>Composição do painel sectorial:</b>	-
<b>Período de consulta:</b>	18/11/2015 - 18/01/2016
<b>Válido até:</b>	01/06/2027

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

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

<b>Nome:</b>	1. RCP: Revestimento de pavimentos 2. RCP: Revestimento de paredes 3. EN 17160:2019 – Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos
<b>Data de emissão:</b>	1. 10/02/2014 2. 10/02/2014 3. 27-Fev-2019, em vigor desde 15-Abr-2019
<b>Número de registo na base de dados:</b>	1. RCP001:2014 2. RCP002:2014 3. --
<b>Versão:</b>	1. Versão 1.2 (junho 2022) 2. Versão 1.2 (junho 2022) 3. --
<b>Identificação e contato do(s) coordenador(es):</b>	1. RCP: Revestimento de pavimentos • Luís Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a> • Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a> 2. RCP: Revestimento de paredes • Luís Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a> • Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a>
<b>Identificação e contato dos autores:</b>	1. RCP: Revestimento de pavimentos • Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a> • Luís Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a> • Ana Cláudia Dias   <a href="mailto:acdias@ua.pt">acdias@ua.pt</a> 2. RCP: Revestimento de paredes • Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a> • Luís Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a> • Ana Cláudia Dias   <a href="mailto:acdias@ua.pt">acdias@ua.pt</a>

<b>Composição do painel sectorial:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RCP: Revestimento de pavimentos <ul style="list-style-type: none"> <li>RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A.</li> <li>Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A.</li> <li>APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica</li> <li>Sonae Indústria, SGPS, S.A.</li> </ul> </li> <li>RCP: Revestimento de paredes <ul style="list-style-type: none"> <li>RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A.</li> <li>Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A.</li> <li>Sonae Indústria, SGPS, S.A.</li> <li>APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica</li> </ul> </li> </ol>
<b>Período de consulta:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>01/08/2013 - 30/11/2013</li> <li>12/08/2013 - 30/08/2013</li> </ol>
<b>Válido até:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>01/06/2027</li> <li>01/06/2027</li> </ol>

## 1.8. Informações sobre o produto/classe de produto

<b>Identificação do produto:</b>	Monoporosa para revestimento de paredes interiores																				
<b>Ilustração do produto:</b>																					
<b>Breve descrição do produto:</b>	<p>Monoporosa produzida pelo grupo PAVIGRÉS CERÂMICAS, S.A, utilizada como revestimento de paredes interiores, em áreas residenciais e públicas. Este produto está disponível no mercado numa panóplia de opções estéticas e dimensionais, tanto a nível de efeitos visuais como de textura e cores.</p> <p>Nesta DAP são indicados os resultados por unidade de área (1 m<sup>2</sup>), para um produto com peso específico médio de 12,62 kg/m<sup>2</sup>. No entanto, o processo produtivo (A1-A3) é o mesmo, independentemente da espessura ou formato dos produtos, apresentando-se na tabela 1 outros pesos específicos em função da espessura do material.</p> <p>Tabela 1: Espessuras dos produtos e respetivos pesos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espessura (mm)</th> <th>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</th> <th>Espessura (mm)</th> <th>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6,5</td> <td>10,8</td> <td>9,5</td> <td>14,9</td> </tr> <tr> <td>7,0</td> <td>11,6</td> <td>10,0</td> <td>16,1</td> </tr> <tr> <td>7,5</td> <td>12,1</td> <td>10,5</td> <td>16,5</td> </tr> <tr> <td>8,1</td> <td>11,6</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Tabela de pesos médios por m<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>), em função da espessura do produto. Para obter informação mais rigorosa sobre os pesos por unidade de área de cada referência, por favor, consultar tabela de pesos e embalagens, na página da PAVIGRÉS na internet.</p>	Espessura (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Espessura (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	6,5	10,8	9,5	14,9	7,0	11,6	10,0	16,1	7,5	12,1	10,5	16,5	8,1	11,6	--	--
Espessura (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Espessura (mm)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )																		
6,5	10,8	9,5	14,9																		
7,0	11,6	10,0	16,1																		
7,5	12,1	10,5	16,5																		
8,1	11,6	--	--																		
<b>Principais características técnicas do produto:</b>	<p>Tabela 2: Características técnicas dos produtos em monoporosa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Designação</th> <th>Valor médio das tolerâncias</th> <th>Norma de ensaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Características dimensionais</b></td> <td>           Dimensões lineares ± 0,5%            Ortogonalidade ± 0,5%            Retilinearidade ± 0,3%            Planaridade + 0,5% / - 0,3%         </td> <td>NP EN ISO 10545-2</td> </tr> </tbody> </table>	Designação	Valor médio das tolerâncias	Norma de ensaio	<b>Características dimensionais</b>	Dimensões lineares ± 0,5% Ortogonalidade ± 0,5% Retilinearidade ± 0,3% Planaridade + 0,5% / - 0,3%	NP EN ISO 10545-2														
Designação	Valor médio das tolerâncias	Norma de ensaio																			
<b>Características dimensionais</b>	Dimensões lineares ± 0,5% Ortogonalidade ± 0,5% Retilinearidade ± 0,3% Planaridade + 0,5% / - 0,3%	NP EN ISO 10545-2																			

		Espessura ± 10%	
	<b>Absorção de água</b>	16-19%	NP EN ISO 10545-3
	<b>Resistência mecânica à flexão em N</b>	(<7,5mm)   >300N (≥7,5mm)   >600N	NP EN ISO 10545-4
	<b>Módulo de rutura N/mm<sup>2</sup></b>	(<7,5mm)   ≥16N/mm <sup>2</sup> (≥7,5mm)   ≥16N/mm <sup>2</sup>	
	<b>Dilatação térmica linear (x10<sup>-6</sup>k<sup>-1</sup>)</b>	≤7	NP ISO 10545-8
	<b>Resistência ao choque térmico</b>	Ensaio por solicitação	NP EN ISO 10545-9
	<b>Resistência à fendilhagem</b>	Garantido	NP EN ISO 10545-11
	<b>Resistência a produtos domésticos de limpeza e aditivos para piscinas</b>	Garantido	NP EN ISO 10545-13
	<b>Resistência aos ácidos e bases de baixas/ altas concentrações</b>	A confirmar caso a caso	NP EN ISO 10545-13
	<b>Resistência às manchas</b>	Garantido	NP EN ISO 10545-14
<b>Descrição da aplicação/uso do produto:</b>	Monoporosa para revestimento de paredes interiores nas seguintes aplicações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas e edifícios residenciais</li> <li>• Áreas e edifícios públicos</li> <li>• Áreas e edifícios industriais</li> </ul>		
<b>Colocação no mercado/Regras de aplicação no mercado/Normas técnicas do produto:</b>	EN 14411:2012 NP EN ISO 10545		
<b>Controlo de qualidade:</b>	De acordo com as normas técnicas do produto		
<b>Condições especiais de entrega:</b>	Não aplicável		
<b>Componentes e substâncias a declarar:</b>	Não aplicável		
<b>Informação onde se podem obter documentos explicativos:</b>	<a href="https://www.pavigres.com/">https://www.pavigres.com/</a> Normas de qualidade e ambientais de acordo com ISO 9001:2015 e ISO14001:2015 e as disposições descritas nos regulamentos relevantes. O produto pode ser encontrado junto de revendedores e aplicadores profissionais.		
<b>Histórico de estudos de ACV:</b>	CTCV, 2019, relatório de projeto (EN15804+A1), de forma a sustentar a DAP de 2019.		

## 1.9. Regras de cálculo da ACV

<b>Unidade funcional:</b>	--
<b>Unidade declarada:</b>	1 m <sup>2</sup> de revestimento cerâmico (monoporosa) para revestir paredes
<b>Fronteira do sistema:</b>	DAP do berço ao túmulo, incluindo modulo D (A1-D)
<b>Crítérios de exclusão:</b>	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. Os seguintes processos não foram considerados neste estudo, uma vez que podem ser abrangidos pelo critério de exclusão ou pelo âmbito da norma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargas ambientais associadas à construção de infraestruturas industriais e fabrico de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Cargas ambientais relativas às infraestruturas (produção e manutenção de veículos e estradas) de transporte de pré-produtos;</li> <li>• Emissões de longo prazo.</li> </ul>

<b>Pressupostos e limitações:</b>	<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 v3.7.</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 2022 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 (2022) da DGEG, relativamente aos países de origem da sua importação.</p> <p>Os impactes ambientais apresentados nesta DAP são uma média simples de todos os produtos da PAVIGRES fabricados em monoporosa no ano de 2022 (já que são produzidos apenas numa unidade industrial).</p>
<b>Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:</b>	Os dados de produção recolhidos correspondem ao ano de 2022 e estão de acordo com a realidade. Os dados genéricos utilizados pertencem às bases de dados Ecoinvent v3.7 e obedecem aos critérios de qualidade (idade, cobertura geográfica e tecnológica, plausibilidade, etc.) de dados genéricos.
<b>Regras de alocação:</b>	As regras de alocação adotadas tiveram por base a produção anual na unidade fabril Cerev.
<b>Software utilizado para a avaliação:</b>	SimaPro 9.2
<b>Base de dados de antecedentes utilizada para a ACV:</b>	Ecoinvent 3.7
<b>Comparabilidade de DAP de produtos de construção:</b>	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 revestimentos cerâmicos em monoporosa incluídos no estudo são efetuados com as mesmas matérias-primas e auxiliares, e abrangem diferentes modelos com diferentes formatos. A espessura dos formatos incluídos no âmbito desta DAP é em média de 6,5 e 10,5 mm, com uma massa média de 12,62 kg/m<sup>2</sup>.

### 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 2 Para mais informações contacte a Pavigrés ou solicite as suas fichas técnicas
Parâmetros de aplicação de design (se instruído pelo fabricante), incluindo as referências às práticas apropriadas e códigos de aplicação	Unidades apropriadas	Para mais informações contacte a Pavigrés ou solicite as suas fichas técnicas
Qualidade de trabalho assumida, quando instalada de acordo com as instruções do fabricante	Unidades apropriadas	Para mais informações contacte a Pavigrés ou solicite as suas fichas técnicas
Ambiente externo (para aplicações externas), por exemplo intemperismo, poluentes, exposição aos raios ultravioleta e ao vento, orientação do edifício, sombreamento, temperatura	Unidades apropriadas	Não aplicável
Ambiente interno (para aplicações internas), por exemplo temperatura, umidade, exposição química	Unidades apropriadas	Valores das características relevantes de acordo com o Anexo L da norma EN 14411. Para mais informação contacte a Pavigrés 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 L da norma EN 14411. Para mais informação contacte a Pavigrés 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 L da norma EN 14411. Para mais informação contacte a Pavigrés 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

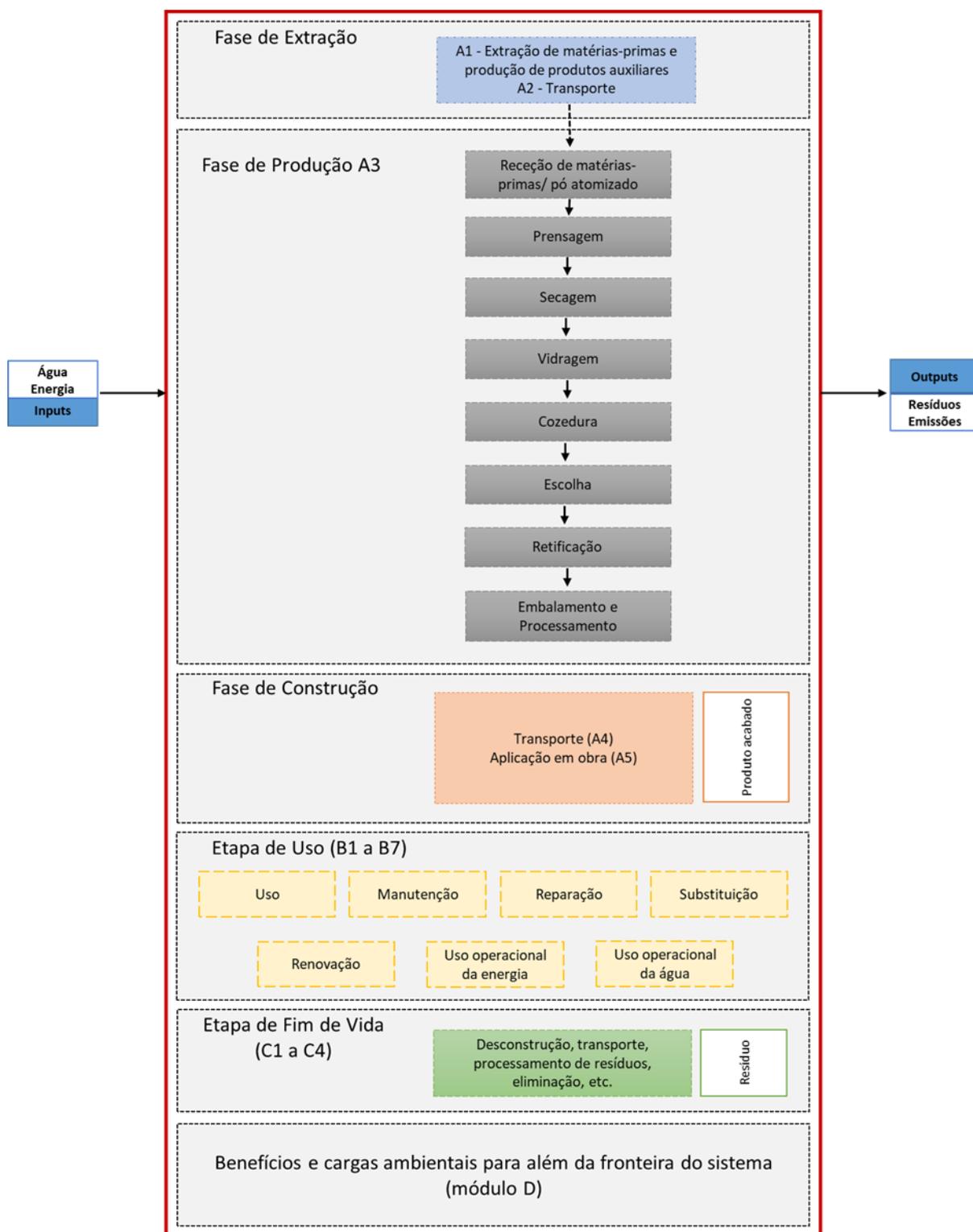


Figura 1: Etapas do ciclo de vida dos produtos em monoporosa (A1-D).

### **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 processamento de matérias-primas:** esta etapa inclui a extração e eventual processamento de matérias-primas.

**A2 – Transporte:** as matérias-primas e materiais auxiliares vêm de camião-cisterna ou então de camião-cisterna, barco e camião-cisterna novamente.

**A3 – Produção:** esta etapa inclui a conceção e desenvolvimento, armazenagem de matérias-primas, preparação da pasta, conformação (por prensagem), secagem, vidragem ou decoração, cozedura e escolha, tratamento subsequente (por exemplo, polimento), embalagem e armazenamento.

A Pavigrés Cerâmicas, SA. (nas suas unidades Pavigrés, Grespor, Cerev e Pavigrés II) dedica-se à produção de ladrilhos cerâmicos (pavimentos e revestimentos, em grés porcelânico e não porcelânico, vidrado e não vidrado) por prensagem de pó atomizado, seguida de secagem e cozedura. São utilizadas matérias-primas naturais, matérias-primas sintetizadas e aditivos, em que as principais são: argilas, feldspatos, areias, carbonatos e caulinos.

Especificamente na unidade fabril Cerev, ocorre, ainda, o fabrico de revestimento em MONOPOROSA; sendo que, neste caso, o processo de fabrico, na instalação, se inicia com a receção do pó atomizado de revestimento (produzido em instalações externas especializadas, de acordo com os requisitos da Cerev), que é armazenado em silos próprios. Segue-se a fase de conformação, por prensagem do pó, seguida de secagem (secadores alimentados a gás natural) e vidragem. Consoante as características estéticas do produto final, assim varia o número e tipo de equipamentos auxiliares a ativar ao longo da linha, bem como o tipo de aplicações a utilizar. Estas aplicações são preparadas, previamente, na Secção de Vidros e Tintas, a partir da moagem das composições (de matérias-primas como: fritas, corantes (óxidos metálicos), etc.). Segue-se o processo térmico de monocozedura, que é efetuado em fornos contínuos, alimentados a gás natural. O material segue depois para a escolha e embalagem, existindo processos de controlo de qualidade na escolha.

O produto pode, ainda, sofrer um tratamento subsequente, de corte ou retificação.

### **Etapa de uso, B1-B7**

**B1 - Utilização ou aplicação do produto instalado** - Os impactes ambientais gerados durante a etapa de uso são muito baixos e, portanto, podem ser negligenciados, de acordo com a norma EN 17160:2019 relativa Regras de categoria de produtos para ladrilhos cerâmicos.

**B2 - Manutenção** - Ao longo da sua vida útil, o produto de revestimento cerâmico deve ser limpo regularmente, em maior ou menor grau, dependendo do tipo de edifício: residencial, comercial, sanitário, etc., onde se encontra instalado. Se a superfície estiver suja ou oleosa, podem ser adicionados agentes de limpeza, como detergentes. Assim, o consumo de água e detergente pode ser considerado.

De acordo com a norma EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produtos para ladrilhos cerâmicos, temos o “Cenário para manutenção de ladrilhos cerâmicos”:

- Uso residencial: 0,134 ml detergente e 0,1 l de água são utilizados para lavar 1 m<sup>2</sup> de revestimento cerâmico (azulejo), uma vez a cada três meses.

Foi considerada a lavagem do produto durante o período de vida útil do revestimento (50 anos).

**B3 – Reparação** - Os ladrilhos cerâmicos não requerem reparação durante a etapa de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado nesta etapa, de acordo com a da EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos.

**B4 – Substituição** - Os ladrilhos cerâmicos não requerem substituição durante a etapa de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado nesta fase de substituição.

**B5 – Reabilitação** - Os ladrilhos cerâmicos não requerem reabilitação durante a etapa de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado nesta etapa, de acordo com a da EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos.

**B6 – Necessidades de energia durante a etapa operacional** - Geralmente, os impactes ambientais gerados durante a fase B6 não são aplicáveis e, portanto, não considerados, de acordo com a EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos.

**B7 – Necessidades de água durante a etapa de utilização** - Geralmente, os impactes ambientais gerados durante a fase B7 não são aplicáveis e, portanto, negligenciados, de acordo com a EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos.

#### **Etapa de Fim de Vida (C1-C4)**

**C1 – Desconstrução/demolição:** De acordo com a EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos, temos: “Os impactes ambientais gerados durante a fase C1 são muito baixos e, portanto, podem ser negligenciados.” Assim, os impactes ambientais podem ser desprezados.

**C2 – Transporte até ao processamento dos resíduos:** De acordo com EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos, temos uma distância média de 20 km.

**C3 – Processamento dos resíduos para a sua reutilização, recuperação e/ou reciclagem:** Os cenários de fim de vida do revestimento foram baseados na tabela 17 da norma EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos. Correspondendo a:

- 70% de reciclagem;

**C4 – Eliminação:** Considerou-se 30% de acordo com a norma EN 17160:2019.

**Potenciais de reutilização, recuperação e/ou reciclagem, expressos em impactes ou benefícios líquidos (D):** De acordo com a norma EN 17160:2019 relativa a Regras de categoria de produto para ladrilhos cerâmicos, após a fase de demolição / desconstrução, os ladrilhos de cerâmica podem ser triturados e utilizados numa variedade de aplicações diferentes:

- agregados de betão [2];
- quando os ladrilhos cerâmicos são triturados, formam agregados cerâmicos reciclados que podem ser integrados como substituto parcial do agregado natural em misturas asfálticas a quente
- os agregados cerâmicos reciclados podem ser usados na construção de aterros sanitários [8];
- os agregados cerâmicos reciclados podem ser utilizados na construção de sub-camadas de base em estradas secundária [8].

Foi considerado 70% de substituição de agregados naturais.

## 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 EN17160 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 EN17160 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 EN17160).

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 EN17160).

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.

#### **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 <sub>2</sub> eq.	kg CO <sub>2</sub> eq.	kg CO <sub>2</sub> eq.	kg CO <sub>2</sub> eq.	kg CFC 11 eq.	mol H <sup>+</sup> eq.
Módulos A1-A3		9,92E+00	1,03E+01	-3,87E-01	1,33E-02	3,94E-07	2,36E-02
Módulo A4	Cenário A4.1	5,65E-01	5,65E-01	1,71E-04	1,11E-05	1,22E-08	7,11E-04
	Cenário A4.2	2,62E+00	2,62E+00	7,92E-04	5,13E-05	5,66E-08	3,29E-03
	Cenário A4.3	7,83E-01	7,83E-01	1,20E-04	2,62E-05	1,17E-08	2,46E-02
Módulo A5	Cenário A5.1	1,26E+00	9,59E-01	2,97E-01	5,22E-04	1,41E-08	8,00E-09
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	9,43E-02	9,21E-02	2,09E-03	1,38E-04	4,59E-09	6,37E-04
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	9,42E-02	9,42E-02	2,85E-05	1,85E-06	2,04E-09	1,19E-04
Módulo C3	Cenário C3.1	7,15E-02	7,10E-02	5,49E-04	3,40E-05	1,17E-09	5,75E-04
Módulo C4	Cenário C4.1	4,34E-02	4,33E-02	4,12E-05	1,14E-05	7,49E-10	3,41E-04
Módulo D	Cenário D.1	-1,69E-02	-1,60E-02	-9,22E-04	-4,15E-06	-2,72E-10	-1,27E-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<sup>1</sup>: P.C.I. – Poder calorífico inferior.  
Unidades expressas por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

<sup>1</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

		Potencial de eutrofização o ecossistemas de água doce; EP-freshwater	Potencial de eutrofização ecossistemas marinhos; EP-marine	Potencial de eutrofização terrestre; EP-terrestrial	Potencial de formação do 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	m³ eq. de água globalmente indisponível
Módulos A1-A3		1,01E-04	6,03E-03	6,29E-02	2,43E-02	1,15E-04	1,39E+02	9,19E-01
Módulo A4	Cenário A4.1	4,44E-07	1,76E-04	1,72E-03	1,32E-03	1,94E-08	7,52E+00	6,88E-03
	Cenário A4.2	2,06E-06	8,17E-04	7,96E-03	6,13E-03	9,01E-08	3,48E+01	3,19E-02
	Cenário A4.3	5,63E-07	6,16E-03	6,82E-02	1,81E-02	8,44E-09	9,64E+00	8,42E-03
Módulo A5	Cenário A5.1	1,26E-05	6,90E-04	7,31E-03	2,32E-03	3,46E-06	7,42E+00	1,66E-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	5,60E-06	7,46E-05	8,32E-04	3,12E-04	1,01E-07	2,49E+00	1,09E+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	7,40E-08	2,94E-05	2,86E-04	2,21E-04	3,24E-09	1,25E+00	1,15E-03
Módulo C3	Cenário C3.1	1,27E-06	2,48E-04	2,70E-03	8,03E-04	3,10E-09	1,05E+00	3,83E-03
Módulo C4	Cenário C4.1	5,55E-08	1,58E-04	1,71E-03	5,12E-04	1,79E-09	5,73E-01	7,45E-04
Módulo D	Cenário D.1	-1,33E-07	-5,67E-05	-6,20E-04	-1,88E-04	-6,71E-09	-3,11E-01	-4,73E-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<sup>2</sup>: P.C.I. – Poder calorífico inferior.  
Unidades expressas por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

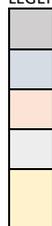
Os resultados obtidos para os indicadores “Potencial de Depleção para os Recursos Abióticos Não-fósseis (ADP-minerals&metals)”, “Potencial de Depleção para os Recursos Abióticos Fósseis (ADP-fossil)” e “Potencial de Indisponibilidade de Água (utilizador) (WDP)” devem ser usados com cautela já que as incertezas que lhes estão associadas são elevadas ou existe pouca experiência com o indicador.

<sup>2</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

### 2.3. Indicadores de impacto ambiental adicionais

		Incidência Potencial 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		3,78E-06	1,41E-01	4,88E+01	1,71E-09	3,88E-08	6,51E+01
Módulo A4	Cenário A4.1	3,40E-08	1,20E-03	3,34E+00	3,51E-11	3,89E-09	1,43E-02
	Cenário A4.2	1,58E-07	5,54E-03	1,55E+01	1,62E-10	1,80E-08	6,62E-02
	Cenário A4.3	1,87E-08	1,05E-03	4,62E+00	1,17E-10	1,90E-09	1,34E-02
Módulo A5	Cenário A5.1	1,36E-07	2,11E-02	2,68E+00	1,84E-10	4,07E-09	6,40E+00
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	4,45E-09	1,00E-02	2,57E-01	8,65E-11	1,88E-09	1,98E-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	5,67E-09	1,99E-04	5,56E-01	5,84E-12	6,48E-10	2,38E-03
Módulo C3	Cenário C3.1	9,71E-08	2,62E-03	3,90E-01	6,42E-12	2,30E-10	3,04E-01
Módulo C4	Cenário C4.1	4,46E-08	1,10E-04	2,78E-01	4,21E-12	1,66E-10	2,02E-01
Módulo D	Cenário D.1	-3,88E-09	-2,93E-03	-9,54E-02	-8,66E-12	-5,68E-11	-1,49E+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

**NOTAS<sup>3</sup>:**

Valores expressos por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

O indicador de impacto “Eficiência Potencial de Exposição Humana em Relação ao U235 (IRP)” foca principalmente o impacto eventual de uma baixa dose de radiação ionizante na saúde humana resultante do ciclo do combustível nuclear. Não considera efeitos decorrentes de possíveis acidentes nucleares, exposição ocupacional ou deposição de resíduos radioativos em instalações subterrâneas. A radiação ionizante potencial do solo, rádón e alguns materiais de construção também não é medida por este indicador.

Os resultados obtidos para os indicadores “Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Ecossistemas (ETP-fw)”, “Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Humanos, Cancerígeno (HTP-c)”, “Unidade Potencial Tóxica Comparativa para Humanos, Não Cancerígeno (HTP-nc)” e “Índice Potencial de Qualidade do Solo (SQP)” devem ser usados com cautela já que as incertezas que lhes estão associadas são elevadas ou existe pouca experiência com o indicador.

<sup>3</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

## 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		1,75E+01	3,86E-05	1,75E+01	1,53E+02	2,78E-01	1,53E+02
Módulo A4	Cenário A4.1	1,07E-02	0,00E+00	1,07E-02	7,69E+00	0,00E+00	7,69E+00
	Cenário A4.2	4,94E-02	0,00E+00	4,94E-02	3,56E+01	0,00E+00	3,56E+01
	Cenário A4.3	1,22E-02	0,00E+00	1,22E-02	9,90E+00	0,00E+00	9,90E+00
Módulo A5	Cenário A5.1	1,29E+00	2,19E-01	1,51E+00	8,43E+00	0,00E+00	8,43E+00
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	1,97E-01	0,00E+00	1,97E-01	2,81E+00	0,00E+00	2,81E+00
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	1,78E-03	0,00E+00	1,78E-03	1,28E+00	0,00E+00	1,28E+00
Módulo C3	Cenário C3.1	5,47E-02	0,00E+00	5,47E-02	1,11E+00	0,00E+00	1,11E+00
Módulo C4	Cenário C4.1	1,01E-02	0,00E+00	1,01E-02	5,94E-01	0,00E+00	5,94E-01
Módulo D	Cenário D.1	-1,26E-01	0,00E+00	-1,26E-01	-3,63E-01	0,00E+00	-3,63E-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

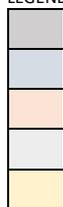
EPR = utilização de energia primária renovável excluindo os recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; RR = utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; TRR = utilização total dos recursos de energia primária renováveis (EPR + RR); 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<sup>4</sup>: Valores expressos por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

<sup>4</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

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 <sup>3</sup>
Módulos A1-A3		4,13E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,76E-02
Módulo A4	Cenário A4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,81E-03
	Cenário A4.2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,65E-04
	Cenário A4.3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,34E-04
Módulo A5	Cenário A5.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,02E-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	2,63E-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	2,39E-05
Módulo C3	Cenário C3.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,58E-04
Módulo C4	Cenário C4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,28E-05
Módulo D	Cenário D.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-3,06E-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

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<sup>5</sup>: Valores expressos por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

<sup>5</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

## 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		7,28E-04	7,33E-01	2,02E-04
Módulo A4	Cenário A4.1	1,92E-05	3,03E-04	5,25E-05
	Cenário A4.2	8,89E-05	1,40E-03	2,43E-04
	Cenário A4.3	5,49E-06	4,46E-04	6,74E-05
Módulo A5	Cenário A5.1	2,60E-05	1,02E-01	2,75E-05
Módulo B1	Cenário B1.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2	Cenário B2.1	1,22E-06	5,03E-03	8,91E-06
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	3,20E-06	5,05E-05	8,75E-06
Módulo C3	Cenário C3.1	2,02E-06	1,54E+00	7,44E-06
Módulo C4	Cenário C4.1	1,46E-06	4,77E+00	4,06E-06
Módulo D	Cenário D.1	-5,04E-07	-4,14E-04	-3,19E-06

**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<sup>6</sup>: Unidades expressas por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

As características que tornam os resíduos perigosos são descritas na legislação aplicável em vigor, por exemplo, na Diretiva-Quadro Europeu de Resíduos.

<sup>6</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

## 2.6. Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída

		Componentes para reutilização	Materiais para reciclagem	Materiais para recuperação de energia	Energia exportada
					Vetor energético 1
Unidade		kg	kg	kg	MJ
Módulos A1-A3		0,00E+00	7,67E-01	6,36E-03	9,74E-01
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	3,80E-01	6,51E-02	8,10E+00
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	1,11E+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

ND: Não Declarado

NOTAS<sup>7</sup>: Valores expressos por unidade funcional (1 m<sup>2</sup>).

<sup>7</sup> Estas notas deverão ser eliminadas para apresentação do documento final.

## 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	9,92E-02
<p>* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO<sub>2</sub></p> <p>** Esta informação poderá ser omitida sempre que o conteúdo de carbono biogénico no produto, ou nas respetivas embalagens, forem inferiores a 5% da massa do produto, ou das respetivas embalagens.</p> <p>Caso não exista, preencher com "Não aplicável".</p>		

## 3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS<sup>8</sup>

### 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 – Cenário A4.1	Camião com uma capacidade de 25 ton	300
Europa – Cenário A4.2	Camião com uma capacidade de 25 ton	1390
Internacional (fora da Europa) – Cenário A4.3	Navio de carga transoceânica	6520

### 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 m<sup>2</sup> de placa de pavimento cerâmico. A perda de material cerâmico considerada foi de 3%.

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 m<sup>2</sup> de pavimento cerâmico uma vez por trimestre.

Parâmetro	Valor	Unidade de medida
Consumo de água	0,1	l
Consumo de detergente	0,134	ml
Ciclo de manutenção do pavimento cerâmico	200	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 impacte 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 revestimentos cerâmicos, de acordo com a EN 17160.

### 3.8. B6 Utilização de energia (operacional)

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

### 3.9. B7 Utilização da água (operacional)

Este módulo não é relevante para os revestimentos 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 revestimentos cerâmicos.

### 3.11. C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida

C2: Os resíduos de demolição de revestimentos 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 a EN17160 refere um valor por defeito de 70%, e de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2020), em Portugal a taxa de valorização dos materiais cerâmicos nos resíduos de construção e demolição é de aproximadamente 75%, pelo que se assumiu um valor mais conservador e alinhado com o PCR específico da cerâmica (EN 17160).

### 3.15. Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas para o ar, solo e água durante a etapa de utilização

A utilização correta do produto não representa perigo para a água, o ar ou o solo. É inerte em seu uso adequado.

- a) Emissão para o ar interior

O produto é classificado com A+. Fonte: Autodeclaração de Pavigres e guia da federação CeramUnie.

#### 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](http://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](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ **NP ISO 14025:2009 Rótulos e declarações ambientais** – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos;
- ✓ **RCP – modelo base para produtos e serviços de construção**. Sistema DAPHabitat. Versão 2.2, Janeiro de 2016 (em [www.daphabitat.pt](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ **Redes Energéticas Nacionais (REN)** – Information Centre – Monthly Statistics (2022). (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 de 2023 (em [www.daphabitat.pt](http://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](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ **Regras para a Categoria de Produto (RCP) – Revestimento de Pavimento**. RCP001:2014. Sistema DAPHabitat. Versão 1.2, Junho 2022 (em [www.daphabitat.pt](http://www.daphabitat.pt)).