



Número de registo: DAP 009:2025

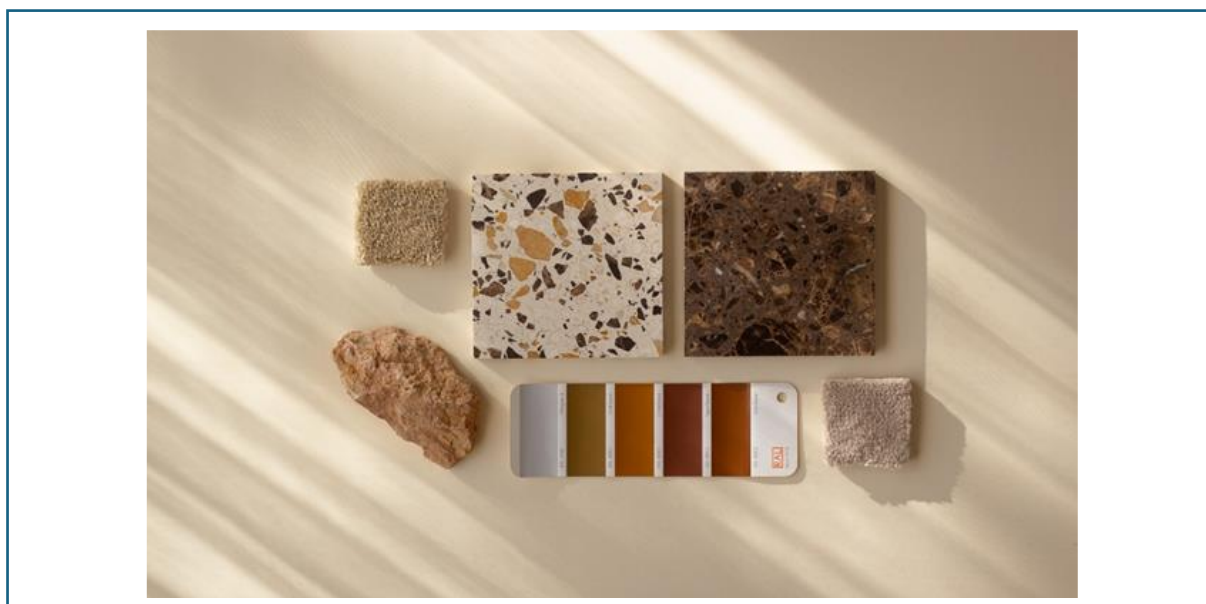


MÁRMORE COMPACTO RMC (12 mm de espessura)

Data de emissão: 08/07/2025

Data de validade: 07/07/2030

RMC SURFACES, S.A.



RMC
beyond the stone

 Cluster Habitat
Sustentável

Versão 1.5 Edição Junho 2024

Table of Contents

1. INFORMAÇÕES GERAIS	4
1.1. SISTEMA DE REGISTO DAPHABITAT	4
1.2. PROPRIETÁRIO	4
1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A DAP	5
1.4. DEMONSTRAÇÃO DE VERIFICAÇÃO	5
1.5. REGISTO DA DAP	5
1.6. RCP (REGRAS DE CATEGORIA DE PRODUTO) MODELO BASE APLICADA.....	6
1.7. RCP-C (REGRAS DE CATEGORIA DE PRODUTO COMPLEMENTARES) APLICADA.....	6
1.8. INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO/CLASSE DE PRODUTO	8
1.9. REGRAS DE CÁLCULO DA ACV	10
1.10. UTILIZAÇÃO DO DESEMPENHO MÉDIO AMBIENTAL	11
1.11. INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA A VIDA ÚTIL DE REFERÊNCIA (VUR)	12
1.12. DIAGRAMA DE FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS PROCESSOS.....	13
2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO.....	14
2.1. DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA	14
2.1.1. <i>Justificação para a isenção de declaração dos módulos C e D.....</i>	<i>19</i>
2.2. INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL DE BASE	20
2.3. INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL ADICIONAIS.....	22
2.4. INDICADORES QUE DESCREVEM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.....	23
2.5. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM DIFERENTES CATEGORIAS DE RESÍDUOS	25
2.6. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM OS FLUXOS DE SAÍDA.....	26
2.7. INFORMAÇÃO QUE DESCREVE O CONTEÚDO DE CARBONO BIOGÉNICO NO PORTÃO DA FÁBRICA.....	26
3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS.....	27
3.1. MÓDULO A4 TRANSPORTE PARA O LOCAL DA CONSTRUÇÃO – ETAPA DE CONSTRUÇÃO.....	28
3.2. MÓDULO A5 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NO EDIFÍCIO - ETAPA DE CONSTRUÇÃO	28
3.3. MÓDULO B1 - UTILIZAÇÃO.....	28
3.4. MÓDULO B2 - MANUTENÇÃO	29
3.5. MÓDULO B3 - REPARAÇÃO	29
3.6. MÓDULO B4 – SUBSTITUIÇÃO.....	29
3.7. MÓDULO B5 - REABILITAÇÃO	29
3.8. MÓDULO B6 - UTILIZAÇÃO DE ENERGIA (OPERACIONAL).....	29

3.9.	MÓDULO B7 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA (OPERACIONAL)	29
3.10.	MÓDULO C1 DEMOLIÇÃO – ETAPA DE FIM DE VIDA	29
3.11.	MÓDULO C2 TRANSPORTE – ETAPA DE FIM DE VIDA	30
3.12.	MÓDULO C3 PROCESSAMENTO DE RESÍDUO PARA REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM – ETAPA DE FIM DE VIDA 30	
3.13.	MÓDULO C4 ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS – ETAPA DE FIM DE VIDA	30
3.14.	CENÁRIOS E INFORMAÇÃO TÉCNICA PARA O MÓDULO D	30
3.15.	INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA O AR, SOLO E ÁGUA DURANTE A ETAPA DE UTILIZAÇÃO	30
4.	REFERÊNCIAS	31

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:	deptecnico@clusterhabitat.pt
Contato telefónico:	[+351] 234 401 576
Website:	www.daphabitat.pt
Logótipo:	

1.2. Proprietário

Nome do proprietário:	RMC Surfaces, S.A.
Localização (local de produção e sede):	Rua Correia da Coutinha, Nº 1 3770 - 218 Oliveira do Bairro - Portugal
Contato telefónico:	+ [351] 234 740 400
Endereço eletrónico:	info@rmc.pt
Website:	https://www.rmc.pt/
Logótipo:	
Informação sobre Sistemas de Gestão implementados:	ISO 9001:2015
Aspetos específicos relativos à produção:	CAE Principal: 23701 CAE Secundário: 43330
Política ambiental da organização:	A RMC dedica-se a estabelecer uma presença duradoura e amiga do ambiente na indústria do mármore compacto. A nossa missão não é apenas fornecer produtos de mármore de alta qualidade, mas fazê-lo de uma forma que dê prioridade à sustentabilidade e à mudança positiva no sector da construção e dos materiais. Através do nosso compromisso com a sustentabilidade, esforçamo-nos por minimizar os resíduos, reduzir as emissões de carbono e preservar os recursos naturais. O nosso objetivo é criar um caminho sustentável, que não só beneficie a indústria do mármore, como também tenha um impacto positivo nos sectores da construção e

dos materiais

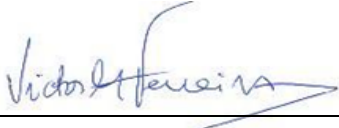
1.3. Informações sobre a DAP

Autores:	1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. RMC Surfaces, 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. RMC Surfaces, S.A. Rua Correia da Coutinha, Nº 1, 3770-218 Oliveira do Bairro, Portugal (T) +(351) 234 740 400. Rita Lopes: ritalopes@rmc.pt
Data de emissão:	08/07/2025
Data de registo:	21/07/2025
Número de registo:	DAP 009:2025
Válido até:	07/07/2030
Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):	DAP de uma (1) classe de produto, produzido em uma unidade industrial, pertencente a um (1) único produtor (RMC - Oliveira do Bairro). A RMC Surfaces, S.A. possui 5 coleções de produtos, designadas por: Merrazzo Collection; Original Collection; Classico Collection; Genesis Collection & Revo Collection
Tipo de DAP	DAP do berço ao túmulo e módulo D (A, B, C e 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)	(Ana Cláudia Dias)

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 Junho 2024
Número de registo na base de dados:	RCP-mb001
Versão:	Versão 3.0
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 12/08/2023 - 30/11/2023
Válido até:	01/06/2027

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

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

Nome:	1. RCP: Revestimento de pavimento 2. RCP: Revestimento de parede 3. RCP: Louça Sanitária [Instalações sanitárias e cozinhas]
Data de emissão:	1. 10/02/2014 2. 10/02/2014 3. 10/02/2014

Número de registo na base de dados:	1. RCP001:2014 2. RCP002:2014 3. RCP005:2014
Versão:	1. Versão 1.2 (junho 2022) 2. Versão 1.2 (junho 2022) 3. Versão 1.3 (junho 2022)
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	1. RCP: Revestimento de pavimentos • Luís Arroja arroja@ua.pt • Marisa Almeida marisa@ctcv.pt 2. RCP: Revestimento de paredes • Luís Arroja arroja@ua.pt • Marisa Almeida marisa@ctcv.pt 3. RCP: Louça Sanitária • Cristina Rocha cristina.rocha@lneg.pt • Paula Duarte paula.duarte@lneg.pt
Identificação e contato dos autores:	1. RCP: Revestimento de pavimentos • Luís Arroja arroja@ua.pt • Marisa Almeida marisa@ctcv.pt • Ana Cláudia Dias acdias@ua.pt 2. RCP: Revestimento de paredes • Luís Arroja arroja@ua.pt • Marisa Almeida marisa@ctcv.pt • Ana Cláudia Dias acdias@ua.pt 3. RCP: Louça Sanitária • Cristina Rocha cristina.rocha@lneg.pt • Paula Duarte paula.duarte@lneg.pt • Marisa Almeida marisa@ctcv.pt
Composição do painel sectorial:	1. RCP: Revestimento de pavimentos • RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A. • Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A. • APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica • Sonae Indústria, SGPS, S.A. 2. RCP: Revestimento de paredes • RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A. • Dominó – Indústrias Cerâmicas, S.A. • Sonae Indústria, SGPS, S.A. • APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica 3. RCP: Louça Sanitária • RMC - Revestimentos de Mármore Compactos, S.A. • Sanindusa-Indústrias de Sanitários, S.A. • Sanitana • APICER-Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica
Período de consulta:	1. 01/08/2013 - 30/11/2013 2. 12/08/2013 - 30/11/2013 3. 11/09/2013 - 30/11/2013

Válido até:

1. 01/06/2027
2. 01/06/2027
3. 01/06/2027

1.8. Informações sobre o produto/classe de produto

Identificação do produto:

Mármore Compacto (Original, Merrazzo, Clássico, Genesis e Revo), com uma espessura de 12 mm.

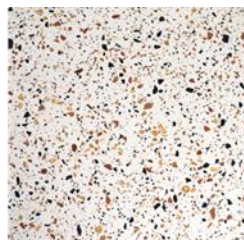
Exemplos:



Branco Estremoz
(Original)



Branco Nevada
(Clássico)



M. Africa (Merrazzo)



Genesis Carrara
(Genesis)



Revo Calacatta (Revo)

Ilustração do produto:

A Figura 1 apresenta um exemplo da qualidade do trabalho produzido após a instalação.

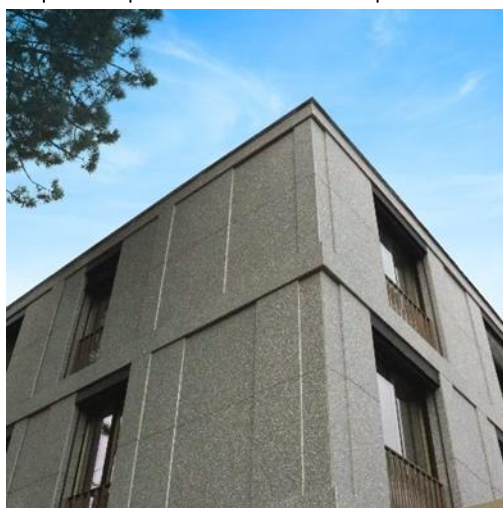


Figura 1 - Exemplos de aplicação do mármore compacto RMC.

**Breve
descrição do
produto:**

O produto RMC é um mármore compacto, obtido através da ligação de pedaços de mármore criteriosamente selecionados, com diferentes granulometrias, por meio de uma resina desenvolvida para esta aplicação.

A RMC Surfaces, S.A. possui 5 coleções de produtos, designadas por Original, Merrazzo, Classico, Genesis e Revo, sendo caracterizadas maioritariamente pela granulometria dos agregados utilizados (desde um tamanho máximo de 60 mm, na coleção Original, até menos que 1 mm, na coleção Revo).

**Principais
características
técnicas do
produto:**

É produzido mármore compacto com espessuras diferentes, utilizando a mesma receita de matérias-primas do produto com 12 mm.

Tabela 1. Características técnicas do produto

Características Técnicas Technical Characteristics	Norma Standard	Resultado Value	Classe Class
Massa Volúmica Aparente Density	EN 14617-1	2430 - 2520 kg/m ³	n.a.
Absorção de Água Water Absorption	EN 14617-1	0.01 - 0.70 %	W2, W3, W4 ⁽¹⁾
Resistência à Flexão Flexural Strength	EN 14617-2	10.7 - 37.7 MPa	F1, F2, F3 ⁽²⁾
Resistência ao Desgaste Abrasion Resistance	EN 14617-4	≤20 - ≤34.8 mm	A2, A3, A4 ⁽³⁾
Dureza Mohs Mohs Hardness	EN 101	3 - 4 Mohs	n.a.
Resistência ao Choque Impact Resistance	EN 14617-9	1.4 - 1.8 J (12 mm) 2.4 - 4.2 J (20 mm) 4.2 - 8.3 J (30 mm)	n.a.
Resistência Química Chemical Resistance	EN 14617-10	Ácido acid < 60 % Base alkali > 80 %	C1 ⁽⁴⁾ C4 ⁽⁴⁾
Reação ao Fogo Reaction to Fire	EN 13501-1	n.a.	A2 _{fl} - S1 - d0
Resistência ao Gelo Freeze and Thaw Resistance	EN 14617-5	Sem defeitos visíveis Without visible defects KM ₂₅ = 0.87 - 1.09	n.a.
Resistência ao Choque Térmico Thermal Shock Resistance	EN 14617-6	Sem defeitos visíveis Without visible defects ΔR _{t20} = 1-4 - 18.1 (%) Δm = 0.01 - 0.05 (%)	n.a.
Condutibilidade Térmica Thermal Conductivity	EN 12664 ISO 8302	0.9556 - 2.175 W/m.K	n.a.
Coefficiente de Dilatação Térmica Linear Linear Thermal Expansion Coefficient	EN 14617-11	9.7 - 21.2 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹	n.a.
Resistência à Compressão Compressive Strength	EN 14617-15	100 - 150 MPa	n.a.

Tabela 2. Peso das chapas RMC e fatores de conversão (mármore compacto).

Espessura [mm]	Peso de 1 chapa [kg]	Peso específico [kg/m ²]	Fator de conversão
12	69	29,70	1,00
20	115	49,50	1,67
25	144	61,88	2,08
30	173	74,25	2,50
42	242	103,95	3,50
52	297	128,70	4,33

Descrição da aplicação/uso do produto:	Revestimentos de pavimentos, fachadas e paredes, e produtos de corte à medida, incluindo tampos e bases de duche.								
Colocação no mercado / Regras de aplicação no mercado / Normas técnicas do produto:	Para pavimentos, a RMC cumpre os requisitos da norma harmonizada EN 15285:2008, o que é comprovado por uma Declaração de Desempenho, de acordo com a Norma Europeia: EN 15285:2008 - Pedra aglomerada – Ladrilhos modulares para pavimentos e escadas (interiores e exteriores). A RMC também cumpre a norma 15286:2013 - Pedra aglomerada - Placas e ladrilhos para acabamentos de paredes (interiores e exteriores) e a norma EN 16954:2018 - Pedra aglomerada - Placas e produtos cortados sob medida para pavimentos e escadas (interiores e exteriores).								
Controlo de qualidade:	A RMC tem implementado um sistema de gestão da qualidade. Os produtos são sujeitos a controlo de qualidade de acordo com as normas técnicas do produto.								
Condições especiais de entrega:	Não aplicável.								
Componentes e substâncias a declarar:	O produto não contém nenhuma substância candidata da lista de substâncias candidatas do REACH de elevada preocupação com mais de 0,1% em massa. A composição típica inclui: <table><tr><td>% Mármore/pedra</td><td>% Resina</td><td>% Aditivos</td></tr><tr><td>88 – 95 %</td><td>5 – 10 %</td><td>≤ 2 %</td></tr></table>			% Mármore/pedra	% Resina	% Aditivos	88 – 95 %	5 – 10 %	≤ 2 %
% Mármore/pedra	% Resina	% Aditivos							
88 – 95 %	5 – 10 %	≤ 2 %							
Informação onde se podem obter material ou documentos explicativos sobre o produto:	https://www.rmc.pt/pt/documentos								
Histórico de estudos de ACV:	Não Aplicável.								

1.9. Regras de cálculo da ACV

Unidade Funcional:	1 m ² de mármore compacto, com um peso específico de 29,70 kg/m ² e uma vida útil de referência de 50 anos.
Fronteira do sistema:	DAP do berço ao túmulo e módulo D (A, B, C e D).
Critérios de exclusão:	Os seguintes processos não foram considerados neste estudo: - 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:	DAP apresentada para o mármore compacto fabricado numa única unidade industrial. Os resultados dos impactes ambientais e restantes indicadores apresentados nesta DAP referem-se ao ano de 2023.
Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:	Os dados genéricos utilizados pertencem às bases de dados Ecoinvent v3.9.1 e obedecem aos critérios de qualidade (idade, cobertura geográfica e tecnológica, plausibilidade, etc.) de dados genéricos. A informação baseada na ACV, e informação adicional declarada nesta DAP, está de acordo com os requisitos das Normas Europeias e Portuguesas aplicáveis. De acordo com os critérios definidos na Tabela E.1 do Anexo E da norma EN 15804+A2+AC, definidos pela “UN Environment Global Guidance on LCA database development”, a qualidade de todos os dados relevantes é considerada maioritariamente “boa”, numa escala qualitativa de 5 níveis, desde muito pobre a muita boa. A qualidade dos dados do módulo D também é boa (dominante) a muito boa. O dataset utilizado para modelar a produção de eletricidade foi adaptado à realidade nacional. O mix elétrico foi atualizado para o ano de 2023 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.
Regras de alocação:	A unidade industrial da RMC produz apenas mármore compacto (Merrazzo Collection, Original Collection, Classico Collection, Genesis Collection e Revo Collection) e não produz outras tipologias. Assim, não houve necessidade de efetuar alocação para as entradas e saídas do sistema.
Software utilizado para a avaliação:	SimaPro, versão 9.5.0.2
Base de dados de antecedentes utilizada para a ACV:	Base de dados Ecoinvent versão 3.9.1 publicada em março de 2023; abordagem “cut-off”.
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

Esta DAP apresenta o desempenho ambiental da gama de produtos de mármore compacto, tendo os impactes ambientais por referência uma espessura de 12 mm. Com a mesma receita de matérias-primas é produzido o mesmo produto com espessuras diferentes (ver Tabela 2).

A variabilidade do desempenho ambiental entre produtos específicos é função do peso específico que varia entre os 29,7 kg/m² e os 128,7 kg/m². Assim, para obter o desempenho de um produto específico distinto do apresentado com determinada espessura específica deverá multiplicar pelos fatores de conversão da Tabela 2.

Atendendo às variações nas proporções de pedra, resina e aditivos entre as diferentes coleções analisadas, os resultados da Avaliação do Impacte do Ciclo de Vida (AICV) apresentam variabilidade nas várias categorias de

impacte. Essa variabilidade pode oscilar, entre -10% e 35%, dependendo da categoria, com exceção do potencial de depleção de recursos abióticos não-fósseis, que pode atingir 86%, e da toxicidade humana, com variações até 40%.

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

Depende da duração de vida de um edifício e dos seus componentes, portanto, será considerado o valor padrão de 50 anos.

Parâmetro	Resultados**
Vida útil de referência	50 anos
Propriedades declaradas do produto (no portão) e acabamentos, etc	Ver tabela 1 e 2
Parâmetros de aplicação de design (se instruído pelo fabricante), incluindo as referências às práticas apropriadas e códigos de aplicação	Não aplicável
Qualidade de trabalho assumida, quando instalada de acordo com as instruções do fabricante	Ver imagem – fotos do produto
Ambiente externo (para aplicações externas), por exemplo intemperismo, poluentes, exposição aos raios ultravioleta e ao vento, orientação do edifício, sombreamento, temperatura	Aplicável
Ambiente interno (para aplicações internas), por exemplo temperatura, unidade, exposição química	Aplicável
Condições de uso, por exemplo frequência de uso, exposição química	Não aplicável
Manutenção, por exemplo frequência de uso, exposição mecânica	Recomendado agente de limpeza para superfícies sensíveis a danos ou perda de brilho, tais como mármore compacto.
**expresso por unidade funcional	

1.12. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos

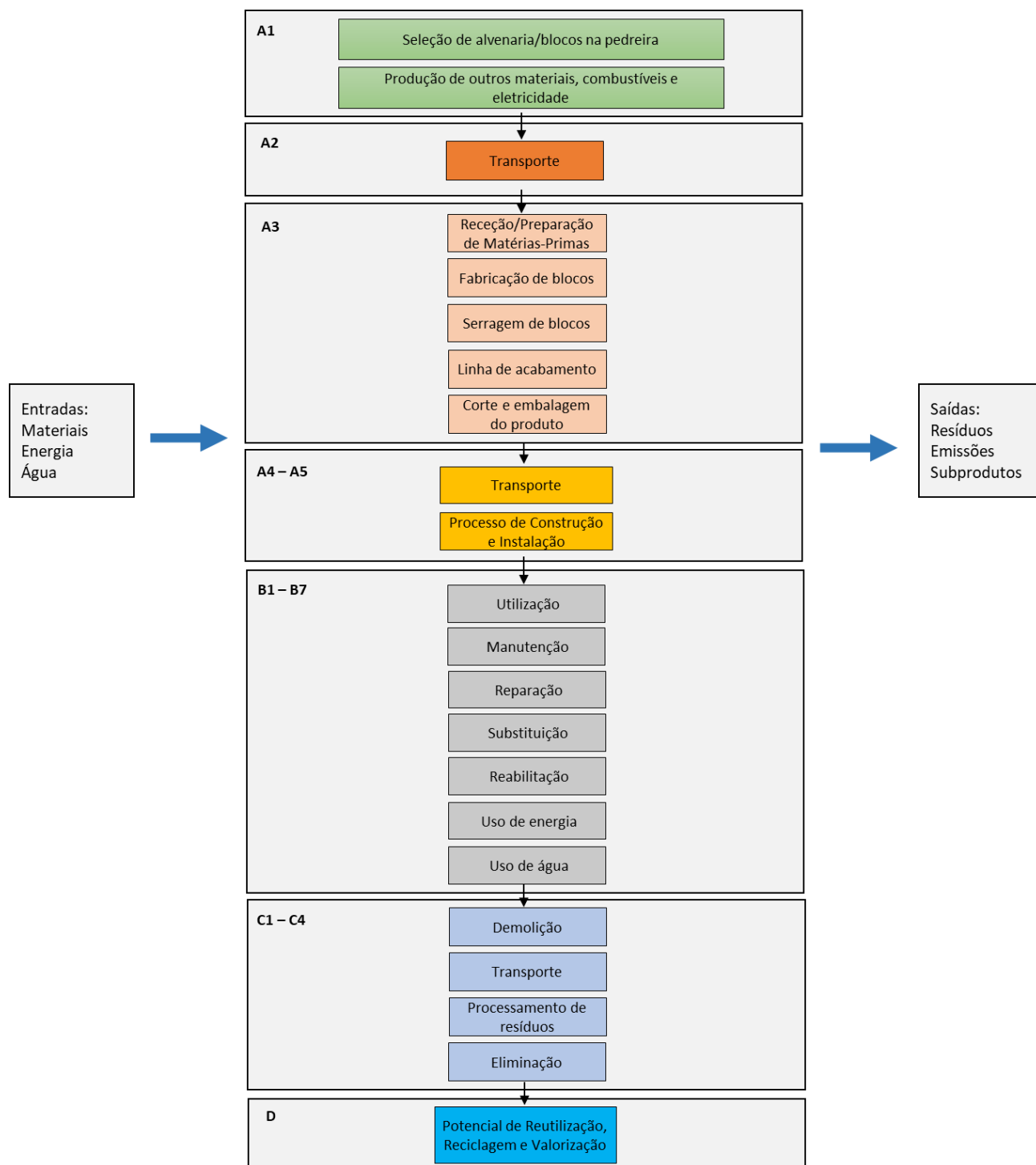


Figura 2 - Etapas do ciclo de vida e processos unitários do produto.

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
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Etapa de produção, A1 - A3:

Esta etapa inclui os módulos A1 (Extração e processamento de matérias-primas), A2 (Transporte) e A3 (Fabricação).

Relativamente ao transporte (módulo A2), as matérias-primas e materiais auxiliares chegam à instalação por via rodoviária, em camiões e via marítima.

Relativamente à etapa A3 (Fabricação), o processo de fabrico dos produtos de mármore compacto fabricados na RMC abrange as seguintes etapas:

- Receção/ Preparação das Matérias-Primas;
- Fabricação de blocos;
- Serragem dos blocos;
- Linha de Acabamento;

- **Corte e Embalagem.**

As etapas de produção do mármore compacto são seguidamente descritas, sendo apresentada uma representação esquemática na Figura 3.

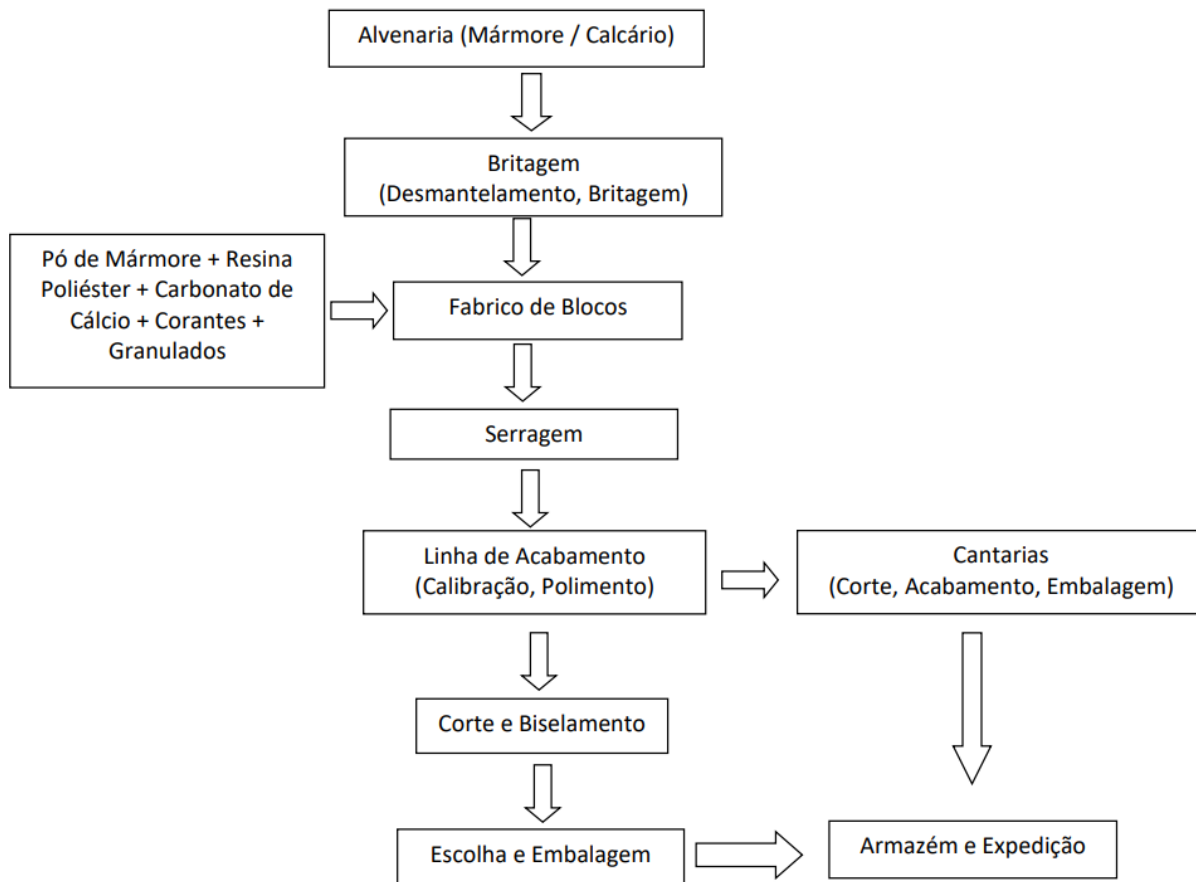


Figura 3 - Fluxograma do processo produtivo.

Receção/Preparação das Matérias-Primas

A principal matéria-prima do processo é pedra de mármore, que dependendo do tipo de pedra, pode ser fornecida em formato de alvenaria ou de blocos irregulares, ambos considerados como resíduo para a indústria extrativa. Para garantir a qualidade e homogeneidade das pedras, todas as pedras rececionadas são separadas por tipo e avaliadas relativamente à sua tonalidade, no sentido de se retirarem as que não são compatíveis com o resultado pretendido. Dependendo do tamanho das pedras a utilizar (superior a 50 cm), existe ou não um passo adicional de desmantelamento de forma a adquirir tamanho adequado para entrar na britadeira e proceder à etapa da britagem da pedra. Durante esta

etapa, material de várias granulometrias é produzido, sendo separado por tamanho através da passagem num sistema de crivos e acondicionado numa bateria de silos até ser utilizado. Para além da pedra, são utilizadas outras matérias-primas durante o processo produtivo:

- Carbonatos e pó de mármore, que se encontram prontos a utilizar em silos específicos;
- Granulados de pedra ou outros já adquiridos no formato de utilização final, sem ser necessária a etapa de britagem;
- Corantes, catalisadores, aceleradores e inibidores, adquiridos em proporções adequadas, devido ao seu tempo de validade mais curto;
- Resina insaturada, poliéster ortoftálica, adquirida a granel, encontrando-se armazenada em tanques apropriados.

Fabricação de Blocos

O fabrico de blocos é iniciado com a pesagem das pedras de diferentes granulometrias e/ou granulados de pedra, pó de mármore e carbonato. Após a introdução das cargas na misturadora, adicionam-se os corantes e é realizada uma primeira fase de mistura a seco e à pressão atmosférica, seguindo-se a descarga da resina, do acelerador e/ou inibidor e dos catalisadores. Após a incorporação da resina na mistura, é realizada uma parte da mistura em vácuo, de modo que o ar aprisionado no interior da massa viscosa seja libertado. Assim que a fase de mistura termina, dá-se a descarga da massa viscosa para um molde em movimento, de modo que haja uma boa distribuição no interior do mesmo. Posteriormente, esta massa é compactada por um sistema de vibrocompressão, que conciliando um sistema de compressão e de vibração, permite obter um bloco compacto e com pouca porosidade. De seguida, os blocos passam por um período de repouso, denominado por “tempo de cura”, que não é mais que o tempo necessário para que o bloco obtenha um grau de solidificação mínimo para que se possa proceder à sua desmoldagem e transporte até ao local de armazenamento, onde o processo de cura decorre à temperatura ambiente durante um período mínimo de 7 dias.

Serragem dos Blocos

A serragem dos blocos consiste no corte dos blocos em chapas com uma determinada espessura (ver tabela 2). Para que o paralelismo do bloco garanta um maior aproveitamento no número de chapas e que a serragem ocorra sem oscilações, as faces dos blocos são previamente retificadas. Este processo é realizado com a ajuda de um carro móvel e dois discos diamantados fixos, dispostos lateralmente. O processo de serragem propriamente dito é realizado por um conjunto de lâminas diamantadas, também designadas por “pente”, e o número de chapas obtidas por bloco depende da espessura da chapa, tal como apresentado na Tabela 1. As chapas obtidas são armazenadas no parque de chapa serrada antes de prosseguirem para a linha de acabamento.

Linha de Acabamento

O processo de acabamento das chapas começa com a entrada das chapas na linha de forma automática, com ajuda de uma carregadora. Numa primeira fase, é realizado um pré-polimento ao material, que tal como o nome indica, é uma preparação do mesmo para o polimento que irá acontecer mais a montante. De seguida, as chapas podem ou não ser sujeitas a uma etapa de “estucagem”, dependendo do material em questão. Neste processo, é aplicada uniformemente uma massa (estruque), por toda a superfície da chapa previamente seca, com a ajuda de espátulas rotativas. Esta operação destina-se, essencialmente, a tapar os poros que o material possa conter, assim como qualquer tipo de irregularidade. Após esta etapa, o material passa por uma estufa para o estuque secar rapidamente e prosseguir com o acabamento da superfície. O acabamento final da superfície realiza-se numa polidora com a ação de abrasivos e água. De uma forma geral, o grão dos abrasivos vai decrescendo desde a primeira cabeça, que exerce uma maior ação abrasiva, até à última, que tem simplesmente a função de dar brilho ao material. O conjunto de abrasivos a utilizar é ajustado dependendo do tipo de material e do acabamento final pretendido. A ação dos abrasivos é sempre acompanhada por um fluxo de água, que, para além de arrastar os resíduos resultantes do desgaste dos abrasivos, lubrifica a superfície do material, evitando o seu aquecimento e consequentemente o aspeto de “queimado” na sua superfície. Os acabamentos bujardado, areado e acetinado são obtidos também nesta fase com ferramentas apropriadas para o efeito.

Corte e Embalagem

No final do processo, o material pode ter dois destinos distintos:

- Entrada para corte em ladrilhos, que vem no seguimento da linha de polimento;
- Saída da linha em chapa para stock de chapa acabada, para venda direta ou para posterior utilização.

O corte da chapa em ladrilhos é realizado através de cortes longitudinais e transversais com discos diamantados e arrefecimento com água, podendo resultar em ladrilhos de várias dimensões, dependendo do solicitado pelo cliente. Para além do corte, os ladrilhos podem ou não ser biselados, dependendo também do solicitado pelo cliente. O biselamento é realizado pela ação de abrasivos que desgastam as arestas dos ladrilhos. De seguida, os ladrilhos são secos e limpos para que o material seja selecionado, de uma forma bastante criteriosa, e classificado de acordo com a sua qualidade (1ª, 2ª ou 3ª). O material de 1ª é embalado e segue para o armazém de produto acabado. Quanto ao material de qualidade inferior, será posteriormente cortado em medidas mais pequenas. Quanto à saída da linha em chapa, toda a chapa acabada é verificada e classificada como 1, 1A, 2 e 3, de acordo com a sua qualidade. Para além da sua venda direta, a chapa acabada pode ser utilizada posteriormente por outra secção de corte presente nas instalações, as Cantarias. Esta secção faz trabalhos de corte à medida, a

pedido dos clientes, tais como tampos para lavatórios, soleiras, painéis, espelhos, degraus, mesas, entre outros. Todos os produtos finais desta seção são também verificados antes do seu embalagem.

Etapa de construção; A4 – A5

O módulo A4 inclui o transporte desde o local de produção até ao consumidor ou até ao local de instalação dos produtos de mármore compacto. Foram considerados três cenários:

- A4[1] – 250 km por via rodoviária, em camião;
- A4[2] – 1390 km por via rodoviária, em camião;
- A4[3] – 3650 km por via marítima, em navio.

A fase A5 corresponde à construção e instalação no edifício. Neste cenário, não há consumo de energia durante a instalação, sendo necessária apenas mão de obra. O módulo A5 considera também o processamento de resíduos de embalagens (reciclagem, incineração, aterro). Considera-se o cenário de 3,3 kg de argamassa de cimento por m² de mármore compacto, e 2-3% de perda de resíduos no local da instalação do produto.

Tabela 3. Cenários de transporte de produto (A4)

Cenário	Destino	Tipo de transporte	Distância média (km)	Capacidade de Utilização (incluindo viagem de regresso)	Densidade aparente (kg/m ³)	Fator de capacidade útil
Cenário A4.1	Nacional	Camião com a capacidade de 25 ton	250	0,60	2370 – 2580	<1
Cenário A4.2	Europa	Camião com a capacidade de 25 ton	1390	0,60	2370 – 2580	<1
Cenário A4.3	Internacional (Fora da Europa)	Navio de carga transoceânica	6 520	0,70	2370 – 2580	<1

Etapa de uso; B1 – B7

O módulo B1 refere-se à utilização do produto de mármore compacto, sendo de mencionar que a utilização deste produto não liberta nenhuma substância para o ambiente, por conseguinte os impactes ambientes foram considerados nulos.

Já na etapa B2, e dependendo das condições de instalação e das múltiplas aplicações para acabamento final, os produtos de mármore compacto têm necessidades de manutenção que incluem rotinas de limpeza (diárias ou semanais) durante uma vida útil de 50 anos. A empresa possui um manual de

recomendações para manter a qualidade e as condições de acabamento do produto ao longo da vida útil do material. Se a superfície estiver suja ou oleosa, podem ser adicionados produtos de limpeza, como detergentes. Assim, foi considerado o consumo de água e detergente num cenário de rotina de limpeza semanal.

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, assume-se impacto nulo 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.

Etapas de fim de vida; C1 – C4

A etapa de fim de vida é composta pelos módulos seguintes: Desconstrução/demolição (C1); transporte de resíduos para o local de processamento e fim de vida (C2); tratamento de resíduos para reutilização, valorização e/ou reciclagem (C3) e eliminação (C4).

Relativamente ao módulo C1, não existem estatísticas que demonstrem as práticas habituais de desmantelamento para reutilização ou recuperação do material no final da sua vida útil. Assume-se um processo genérico de demolição, com o uso de equipamentos pesados, bem como a geração de emissões atmosféricas durante esta atividade, de acordo com o processo padrão na base de dados ecoinvent 3.9.1.

Foi considerado 75% para reciclagem (C3) e 25% para aterro (C4) para o produto em mármore compacto. A etapa de fim de vida é a última fase do ciclo de vida de um material, mas pode tornar-se a primeira se, após a demolição, for realizada a reciclagem e reutilização dos resíduos, ou seja, a valorização do material considerado no fim da sua vida útil.

Reciclagem/ reuso / potencial de recuperação; Módulo D

Os impactos e benefícios desta fase foram incluídos dentro dos limites do sistema e, portanto, são avaliados. Foi considerado que 75% dos resíduos são reciclados no final da vida útil (por exemplo, substituindo dolomite, brita, com base em dados estatísticos sobre Resíduos de Construção e Demolição da Agência Portuguesa do Ambiente).

2.1.1. Justificação para a isenção de declaração dos módulos C e D

Não aplicável.

Os resultados de impacto estimados são apenas afirmações relativas, que não indicam os pontos finais das categorias de impacto, valores limite excedidos, margens de segurança e/ou riscos.

Todos os valores a seguir são apresentados segundo unidades expressas por unidade funcional (1m²).

2.2. Indicadores de impacto ambiental de base

		Potencial de aquecimento global - total;	Potencial de aquecimento global – combustíveis fósseis;	Potencial de aquecimento global - biogénico;	Potencial de aquecimento global - Uso do solo e alteração do uso do solo;	Potencial de depleção da camada de ozono estratosférica;	Potencial de acidificação;
		GWP-total	GWP-fossil	GWP-biogenic	GWP-luluc	ODP	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		1,75E+01	1,89E+01	-1,42E+00	3,75E-02	1,12E-06	7,64E-02
Módulo A4	Cenário A4.1	1,39E-03	1,11E+00	3,35E-04	2,17E-05	2,40E-08	1,39E-03
	Cenário A4.2	7,75E-03	6,16E+00	1,86E-03	1,21E-04	1,33E-07	7,75E-03
	Cenário A4.3	5,80E-02	1,84E+00	2,82E-04	6,17E-05	2,76E-08	5,80E-02
Módulo A5		4,27E-03	1,27E+00	1,03E+00	1,25E-03	3,63E-08	4,27E-03
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		4,07E-03	5,37E-01	5,14E-03	3,72E-04	4,08E-08	4,07E-03
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		1,16E-03	1,21E-01	2,25E-05	4,95E-06	1,91E-09	1,16E-03
Módulo C2		2,79E-04	2,22E-01	6,70E-05	4,34E-06	4,79E-09	2,79E-04
Módulo C3		1,86E-03	2,42E-01	1,94E-03	1,09E-04	4,04E-09	1,86E-03
Módulo C4		6,45E-04	7,73E-02	5,26E-05	8,34E-05	1,20E-09	6,45E-04
Módulo D		-6,83E-04	-2,75E-02	-3,42E-06	-6,03E-06	-4,06E-10	-6,83E-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: P.C.I. – Poder calorífico inferior.							

		Potencial de eutrofização ecossistemas de água doce;	Potencial de eutrofização ecossistemas marinhos;	Potencial de eutrofização terrestre;	Potencial de formação do ozono troposférico;	Potencial de depleção recursos abióticos não-fósseis	Potencial de depleção de recursos abióticos fósseis;	Potencial de indisponibilidade de água (utilizador);
		EP-freshwater	EP-marine	EP-terrestrial	POCP	ADP-minerals&metals	ADP-fossil	WDP
Unidade		kg Peq.	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		3,96E-04	2,01E-02	1,66E-01	7,10E-02	1,57E-03	3,65E+02	1,69E+01
Módulo A4	Cenário A4.1	8,71E-07	3,46E-04	3,37E-03	2,60E-03	3,81E-08	1,47E+01	1,35E-02
	Cenário A4.2	4,84E-06	1,92E-03	1,87E-02	1,44E-02	2,12E-07	8,20E+01	7,51E-02
	Cenário A4.3	1,33E-06	1,45E-02	1,60E-01	4,26E-02	1,99E-08	2,27E+01	1,98E-02
Módulo A5		2,16E-05	1,19E-03	1,11E-02	3,96E-03	4,70E-05	1,44E+01	6,40E-01
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		1,67E-05	4,93E-04	5,40E-03	2,27E-03	2,66E-07	1,84E+01	1,11E+01
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		1,04E-07	5,45E-04	5,93E-03	1,74E-03	5,09E-09	1,60E+00	2,04E-03
Módulo C2		1,74E-07	6,91E-05	6,74E-04	5,19E-04	7,62E-09	2,95E+00	2,70E-03
Módulo C3		3,98E-06	7,99E-04	8,70E-03	2,60E-03	1,02E-08	3,51E+00	1,23E-02
Módulo C4		1,97E-07	2,95E-04	3,20E-03	9,49E-04	3,70E-09	1,01E+00	1,69E-03
Módulo D		-1,23E-07	-2,46E-04	-3,48E-03	-7,53E-04	-6,31E-09	-3,40E-01	-2,15E-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: P.C.I. – Poder calorífico inferior.

NOTAS: 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.

2.3. Indicadores de impacto ambiental adicionais

		Potencial de incidência de doenças devido às emissões de partículas finas	Eficiência Potencial de Exposição humana em relação ao U235	Unidade Tóxica Comparativa Potencial para os ecossistemas	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, cancerígeno	Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, não cancerígeno	Índice potencial de qualidade do solo
		PM	IRP	ETP-fw	HTP-c	HTP-nc	SQP
Unidade		Incidência de doença	kBq U 235 eq.	CTUe	CTUh	CTUh	-
Módulos A1-A3		4,45E-06	6,12E-01	2,34E+02	1,86E-08	1,82E-07	2,75E+02
Módulo A4	Cenário A4.1	6,68E-08	2,35E-03	6,55E+00	6,88E-11	7,63E-09	2,80E-02
	Cenário A4.2	3,71E-07	1,30E-02	3,64E+01	3,82E-10	4,24E-08	1,56E-01
	Cenário A4.3	4,39E-08	2,48E-03	1,09E+01	2,74E-10	4,48E-09	3,15E-02
Módulo A5		1,59E-07	3,52E-02	8,44E+00	8,80E-10	9,86E-09	1,28E+01
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		3,80E-08	1,41E-02	1,30E+00	8,65E-10	1,70E-08	8,31E-01
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		3,27E-08	1,88E-04	7,62E-01	6,80E-12	1,70E-10	3,02E-03
Módulo C2		1,34E-08	4,69E-04	1,31E+00	1,38E-11	1,53E-09	5,60E-03
Módulo C3		2,29E-07	7,94E-03	1,34E+00	2,45E-11	9,32E-10	1,70E+00
Módulo C4		7,83E-08	1,46E-04	5,67E-01	7,02E-12	2,65E-10	3,44E-01
Módulo D		-1,04E-08	-6,04E-05	-6,09E-02	-3,79E-12	-7,04E-11	-1,43E-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.

NOTAS: 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, radon 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.

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		6,25E+01	3,90E-03	6,25E+01	3,65E+02	7,02E-05	3,65E+02
Módulo A4	Cenário A4.1	2,09E-02	0,00E+00	2,09E-02	1,51E+01	0,00E+00	1,51E+01
	Cenário A4.2	1,16E-01	0,00E+00	1,16E-01	8,39E+01	0,00E+00	8,39E+01
	Cenário A4.3	2,87E-02	0,00E+00	2,87E-02	2,33E+01	0,00E+00	2,33E+01
Módulo A5		2,64E+00	2,19E-01	2,86E+00	1,49E+01	0,00E+00	1,49E+01
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		4,37E-01	0,00E+00	4,37E-01	2,06E+01	0,00E+00	2,06E+01
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		2,45E-03	0,00E+00	2,45E-03	1,64E+00	0,00E+00	1,64E+00
Módulo C2		4,18E-03	0,00E+00	4,18E-03	3,02E+00	0,00E+00	3,02E+00
Módulo C3		1,00E-01	0,00E+00	1,00E-01	3,43E+00	0,00E+00	3,43E+00
Módulo C4		1,75E-02	0,00E+00	1,75E-02	1,09E+00	0,00E+00	1,09E+00
Módulo D		-9,39E-03	0,00E+00	-9,39E-03	-4,41E-01	0,00E+00	-4,41E-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)

		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		8,68E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,17E-01
Módulo A4	Cenário A4.1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,34E-04
	Cenário A4.2	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,19E-04
	Cenário A4.3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,30E-05
Módulo A5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-02
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-01
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,35E-05
Módulo C2		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,27E-06
Módulo C3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,02E-04
Módulo C4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,52E-05
Módulo D		2,23E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+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

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.

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		7,09E-03	8,59E-01	5,95E-04
Módulo A4	Cenário A4.1	3,76E-05	5,94E-04	1,03E-04
	Cenário A4.2	2,09E-04	3,30E-03	5,73E-04
	Cenário A4.3	1,29E-05	1,05E-03	1,59E-04
Módulo A5		2,17E-04	3,72E-01	4,03E-05
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		9,78E-06	1,78E-02	1,54E-05
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2		7,53E-06	1,19E-04	2,06E-05
Módulo C3		5,84E-06	3,83E-04	3,01E-05
Módulo C4		2,68E-06	8,24E+00	7,44E-06
Módulo D		-2,75E-06	-4,11E-04	-3,53E-08

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

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	1,67E+01	2,12E-02	2,99E-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	0,00E+00
Módulo A5		0,00E+00	1,05E+00	3,27E-01	3,16E+00
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C3		0,00E+00	2,48E+01	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo D		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+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: As características que tornam os resíduos perigosos são descritas na legislação aplicável em vigor, por exemplo, na Diretiva-Quadro Europeu de Resíduos.

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	-
Conteúdo de carbono biogénico na embalagem	kg C	6,05E-01
* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO₂ ** 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.		

3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS

Potencial de aquecimento global para produtos comerciais

Com base nas propriedades técnicas do produto, todos os indicadores de impacto ambiental podem ser quantificados para as espessuras habituais dos produtos no mercado. Os resultados a seguir apresentam o indicador GWP para cada espessura regular do produto de mármore compacto, com base numa densidade média de 2475 kg/m³.

		Potencial de aquecimento global - total;					
		GWP-total – 12mm	GWP-total – 20mm	GWP-total – 25mm	GWP-total – 30mm	GWP-total – 42mm	GWP-total – 52mm
Unidade		kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.	kg CO ₂ eq.
Módulos A1-A3		1,75E+01	2,92E+01	3,66E+01	4,39E+01	6,14E+01	7,60E+01
Módulo A4	Cenário A4.1	1,39E-03	2,32E-03	2,91E-03	3,49E-03	4,88E-03	6,04E-03
	Cenário A4.2	7,75E-03	1,29E-02	1,62E-02	1,94E-02	2,71E-02	3,36E-02
	Cenário A4.3	5,80E-02	9,66E-02	1,21E-01	1,45E-01	2,03E-01	2,51E-01
Módulo A5		4,27E-03	5,93E-03	6,97E-03	8,00E-03	1,05E-02	1,26E-02
Módulo B1		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B2		4,07E-03	4,07E-03	4,07E-03	4,07E-03	4,07E-03	4,07E-03
Módulo B3		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B4		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B5		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B6		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo B7		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1		1,16E-03	1,93E-03	2,42E-03	2,90E-03	4,06E-03	5,03E-03
Módulo C2		2,79E-04	4,65E-04	5,81E-04	6,97E-04	9,76E-04	1,21E-03
Módulo C3		1,86E-03	2,98E-03	3,68E-03	4,37E-03	6,05E-03	7,45E-03
Módulo C4		6,45E-04	1,03E-03	1,27E-03	1,51E-03	2,10E-03	2,58E-03
Módulo D		-6,83E-04	-1,14E-03	-1,42E-03	-1,71E-03	-2,39E-03	-2,96E-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							

3.1. Módulo A4 Transporte para o local da construção – Etapa de construção

Destino	Tipo de transporte	Distância média (km)
Nacional	Camião com a capacidade de 25 ton	250
Europa	Camião com a capacidade de 25 ton	1390
Internacional (Fora da Europa)	Navio de carga transoceânica	6 520

3.2. Módulo A5 Instalação do produto no edifício - Etapa de construção

Parâmetro	Unidades/comentários	Resultados expressos por unidade funcional
		Cenário A5
Cenário	Nome e descrição do cenário	N/A
Cenário relativo	Nome dos cenários ligados a este cenário	N/A
Materiais acessórios para instalação (especificado por material)	kg/m ²	3,3 de cimento
Uso de água	m ³	N/A
Utilização de outros recursos	kg	N/A
Descrição quantitativa de fontes de energia (mix regional) e do consumo durante o processo de instalação	kWh ou MJ	N/A
Resíduos de materiais no local da obra antes do processamento de resíduos gerados pela instalação do produto (especificado por tipo)	kg	2-3%
Saída de materiais (especificado por tipo) como resultado do processamento de resíduos no local da obra, por exemplo de recolha para reciclagem, valorização energética, eliminação	kg	Processo de gestão de resíduos para materiais de embalagem
Emissões diretas para o ar ambiente, solo e água	kg	N/A

3.3. Módulo B1 - Utilização

A etapa de utilização, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para mármore compacto.

3.4. Módulo B2 - Manutenção

O consumo de água e agentes de limpeza foram considerados. Os valores declarados nesta etapa são referentes a um período de 50 anos.

O cenário utilizado para manutenção de chapas/ladrilhos de mármore foi para uso residencial, com o uso de 0,134 ml de detergente e 0,1 l de água para lavar 1 m² pavimento de mármore compacto uma vez por semana.

3.5. Módulo B3 - Reparação

A etapa de utilização, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para mármore compacto.

3.6. Módulo B4 – Substituição

A etapa de utilização, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para mármore compacto.

3.7. Módulo B5 - Reabilitação

A etapa de utilização, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para mármore compacto.

3.8. Módulo B6 - Utilização de energia (operacional)

Este módulo não é relevante para mármore compacto.

3.9. Módulo B7 Utilização da água (operacional)

Este módulo não é relevante para mármore compacto.

3.10. Módulo C1 Demolição – Etapa de Fim de Vida

Assume-se um processo genérico de demolição, com o uso de equipamentos pesados, bem como a geração de emissões atmosféricas durante esta atividade, de acordo com o processo padrão na base de dados ecoinvent 3.9.1.

3.11. Módulo C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida

Os resíduos de demolição das chapas de mármore compacto são transportados do local de construção para um contentor ou estação de tratamento por camião (25 toneladas) e é considerada uma distância média de 50 km.

3.12. Módulo C3 Processamento de resíduo para reutilização, reaproveitamento e reciclagem – Etapa de Fim de Vida

Destino	Resultado	Unidade de medida
Reciclagem (C3)	75	%

3.13. Módulo C4 Eliminação dos resíduos – Etapa de Fim de Vida

Destino	Resultado	Unidade de medida
Deposição em aterro (C4)	25	%

3.14. Cenários e informação técnica para o módulo D

Foi considerado que 75% dos resíduos gerados no fim de vida útil do produto de mármore compacto (RMC) são reciclados, sendo posteriormente utilizados como substitutos de materiais inertes primários (virgens). Assumiu-se que os inertes reciclados provenientes do produto RMC em fim de vida apresentam qualidade equivalente aos materiais inertes de origem virgem.

A contabilização dos benefícios associados à reciclagem foi efetuada de acordo com a fórmula do Módulo D (D.3.4) da norma EN 15804+A2:2019+AC, conforme previsto para a modelação dos fluxos e benefícios neste módulo.

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

Estes produtos não contêm substâncias perigosas registadas nas listas de candidatos do Regulamento REACH acima do limite de 0,1% (declarativo).

4. REFERÊNCIAS

- ✓ Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat, Versão 3.0, june 2024 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ RCP – modelo base para produtos e serviços de construção. Sistema DAPHabitat. Versão 3.0, june 2024 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ NP ISO 14025:2009 Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos;
- ✓ EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products;
- ✓ EN 15942:2021 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication format business-to-business;
- ✓ NF EN 15804+A2/CN Contributions des ouvrages de construction au développement durable — Déclarations environnementales sur les produits — Règles régissant les catégories de produits de construction — Complément national à la NF EN 15804+A2.
- ✓ 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] – Revestimento de Pavimento. RCP001:2014. Sistema DAPHabitat. Versão 1.2, Junho 2022 (em www.daphabitat.pt).