



Número de registo: DAP 011:2025



LÃ DE ROCHA

Data de emissão: 03/09/2025

Data de validade: 02/09/2030

TERMOLAN – ISOLAMENTOS TERMO-ACÚSTICOS, S.A.



Versão 1.5 Edição Junho 2024

Índice

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	6
1.5.	REGISTO DA DAP	6
1.6.	RCP (REGRAS DE CATEGORIA DE PRODUTO) MODELO BASE APLICADA	6
1.7.	RCP-C (REGRAS DE CATEGORIA DE PRODUTO COMPLEMENTARES) APLICADA	7
1.8.	INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO/CLASSE DE PRODUTO	7
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)	11
1.12.	DIAGRAMA DE FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS PROCESSOS	12
2.	DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO	13
2.1.	DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA	13
2.1.1.	<i>Justificação para a isenção de declaração dos módulos C e D.....</i>	<i>16</i>
2.2.	INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL DE BASE	17
2.3.	INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL ADICIONAIS	19
2.4.	INDICADORES QUE DESCREVEM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS	20
2.5.	OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM DIFERENTES CATEGORIAS DE RESÍDUOS	22
2.6.	OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM OS FLUXOS DE SAÍDA	23
2.7.	INFORMAÇÃO QUE DESCREVE O CONTEÚDO DE CARBONO BIOGÉNICO NO PORTÃO DA FÁBRICA	23
3.	INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS	24
3.1.	MÓDULO A4 TRANSPORTE PARA O LOCAL DA CONSTRUÇÃO – ETAPA DE CONSTRUÇÃO	24
3.2.	MÓDULO A5 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NO EDIFÍCIO - ETAPA DE CONSTRUÇÃO	24
3.3.	MÓDULO B1 - UTILIZAÇÃO	24
3.4.	MÓDULO B2 - MANUTENÇÃO	24
3.5.	MÓDULO B3 - REPARAÇÃO	25
3.6.	MÓDULO B4 – SUBSTITUIÇÃO	25
3.7.	MÓDULO B5 - REABILITAÇÃO	25



3.8.	MÓDULO B6 - UTILIZAÇÃO DE ENERGIA (OPERACIONAL)	25
3.9.	MÓDULO B7 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA (OPERACIONAL)	25
3.10.	MÓDULO C1 DEMOLIÇÃO – ETAPA DE FIM DE VIDA	25
3.11.	MÓDULO C2 TRANSPORTE – ETAPA DE FIM DE VIDA	25
3.12.	MÓDULO C3 PROCESSAMENTO DE RESÍDUO PARA REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM – ETAPA DE FIM DE VIDA	25
3.13.	MÓDULO C4 ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS – ETAPA DE FIM DE VIDA	26
3.14.	CENÁRIOS E INFORMAÇÃO TÉCNICA PARA O MÓDULO D	26
3.15.	INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA O AR, SOLO E ÁGUA DURANTE A ETAPA DE UTILIZAÇÃO	26
4.	REFERÊNCIAS	27

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:	TERMOLAN - Isolamentos Termo-Acústicos, S.A.
Localização (local de produção):	Unidade 1: Rua Padre Joaquim Carlos Lemos (Lugar da Barca) 4795-094 Vila das Aves – Portugal Unidade 2: Rua dos 5 Caminhos (Zona Industrial de Argemil) 4780-382 Santo Tirso - Portugal
Localização (sede):	Avenida de Poldrões, nº 10 4795-006 Vila das Aves – Portugal
Contato telefónico:	Sede: +351 252 820 080
Endereço eletrónico:	termolan@termolan.pt
Website:	www.termolan.pt
Logótipo:	
Informação sobre Sistemas de Gestão implementados:	ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade, atribuído pela AENOR, nº ER-0304/2021 e válido até 13/05/2026 ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental, atribuído pela AENOR, nº GA-2021/0134 e válido até 25/03/2027
Aspetos específicos relativos à produção:	CAERev.3 n.º 23992 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos diversos, n.e.
Política ambiental da organização:	Conscientes que o mercado da indústria de isolamentos térmicos e acústicos é cada vez mais competitivo no que respeita às exigências e expectativas dos clientes, assim como às exigências ambientais, decidimos orientar a nossa atuação tendo por base um conjunto de

princípios e orientações:

Consideramos que a Qualidade é atingida quando temos clientes satisfeitos e fiéis aos produtos fabricados pela TERMOLAN.

Consideramos que atingimos a excelência do Desempenho Ambiental e Proteção do Ambiente, no âmbito da adoção das Melhores Técnicas Disponíveis para o Setor (MTD's), alinhadas com o Licenciamento Ambiental, e o cumprimento de todos os requisitos legais e normativos aplicáveis e subscritos pela TERMOLAN.

Assumimos que a Qualidade só é apercebida por todos, quando cumprimos com rigor os requisitos dos nossos clientes, estatutários e regulamentares.

Divulgamos a Qualidade e Ambiente, comprometendo todos os colaboradores, fornecedores e outras partes interessadas, com a nossa organização.

Reconhecemos que a Qualidade e Ambiente podem ser melhorados continuamente, quando procuramos de forma efetiva as causas dos problemas/potenciais, problemas e atuamos em conformidade sobre os mesmos.

Obtemos a valorização da Qualidade e Ambiente, quando diminuimos custos decorrentes do desperdício.

Assumindo a Qualidade e Ambiente como uma ferramenta da gestão, a Direção Geral compromete-se com o desafio de manter, e melhorar continuamente, um sistema da Qualidade e Ambiente de acordo com os requisitos decorrentes dos referenciais NP EN ISO 9001 e NP EN ISO 14001.

1.3. Informações sobre a DAP

Autores:	1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, 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. TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, S.A. Avenida de Poldrões, nº10 4795-006 Vila das Aves – Portugal (T) +351 252 820 080 António Gonçalves: antoniogoncalves@termolan.pt
Data de emissão:	03/09/2025
Data de registo:	18/09/2025
Número de registo:	DAP 011:2025
Válido até:	02/09/2030
Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):	DAP de uma (1) classe de produto, produzida em duas (2) unidades industriais, pertencentes a um (1) único produtor (TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, S.A.).
Tipo de DAP	DAP do “berço ao túmulo” e módulo 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)	José Dinis Silvestre

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 - Isolamento térmico 2. EN 16783:2024 - Produtos de isolamento térmico – Declarações Ambientais de Produto (DAP) – Regras de Categoria de Produto (RCP) complementares à EN 15804 para produtos fabricados em fábrica e formados no local
Data de emissão:	1. 10/02/2014 2. 03/04/2024
Número de registo na base de dados:	1. RCP004:2014 2. --
Versão:	1. Versão 1.3 2. Versão 2.00
Identificação e contato do(s) coordenador(es):	1. José Silvestre jose.silvestre@tecnico.ulisboa.pt Manuel Duarte Pinheiro manuel.pinheiro@civil.ist.utl.pt 2. --
Identificação e contato dos autores:	1. José Silvestre jose.silvestre@tecnico.ulisboa.pt Manuel Duarte Pinheiro manuel.pinheiro@civil.ist.utl.pt 2. --
Composição do painel sectorial:	1. Amorim Isolamentos Sofalca-Aglomerados de Cortiça, ACE Argex-Argila Expandida, S.A. IberFibran-Poliéstereno Extrudido, S.A. Termolan-Isolamentos termo-acústicos, S.A. Eurofoam-Indústria de poliestireno extrudido, Lda Knauf Insulation 2. --
Período de consulta:	1. 01/08/2013 a 30/11/2013 2. 03/04/2024 a 11/09/2024
Válido até:	1. 01/06/2027 2. --

1.8. Informações sobre o produto/classe de produto

Identificação do produto:	Painéis ou mantas de lã de rocha para isolamento térmico, acústico e proteção ao fogo (densidade de 30 kg/m ³ e condutividade térmica de 0,037 W/m.K)
----------------------------------	--

Ilustração do produto:



Breve descrição do produto:

A Lã de Rocha é produzida a partir de uma rocha vulcânica (neste caso o basalto), sendo um produto de construção, utilizado para isolamento térmico e acústico, que pode ser disponibilizado com diferentes densidades e condutividades térmicas, e que pode ser utilizado em diversas soluções construtivas (edifícios residenciais, ar condicionado e aquecimento), indústria, construção naval e metalomecânica.

Tabela 1: Composição do produto lã de rocha

Componente	Percentagem (massa)
Basalto	50-60
Briquetes	40-50

Principais características técnicas do produto:

Tabela 2: Características técnicas declaradas – Lã de rocha genérica (30 kg/m²).

Características essenciais	Valor	Norma																
Reação ao fogo, Euroclasse	A1	EN 13501-1 ISO 1182																
Resistência térmica, RD (m².K/ W)	<table><tr><th>Espessura (mm)</th><th>RD (m².K/W)</th></tr><tr><td>30</td><td>0,75</td></tr><tr><td>37</td><td>1,00</td></tr><tr><td>40</td><td>1,05</td></tr><tr><td>50</td><td>1,30</td></tr><tr><td>60</td><td>1,55</td></tr><tr><td>80</td><td>2,10</td></tr><tr><td>100</td><td>2,60</td></tr></table>	Espessura (mm)	RD (m².K/W)	30	0,75	37	1,00	40	1,05	50	1,30	60	1,55	80	2,10	100	2,60	EN 12667 EN 12939
	Espessura (mm)	RD (m².K/W)																
	30	0,75																
	37	1,00																
	40	1,05																
	50	1,30																
	60	1,55																
	80	2,10																
100	2,60																	
Condutividade térmica - λD (W/m.K)	0,037	EN 12667 EN 12939																
Absorção de água a curto prazo	WS ≤ 1.00 kg/m²	NP EN 1609																
Fator de difusão ao vapor de água	μ=1	EN 12086																
Índice de absorção acústica - aw	aw = 0,85	EN ISO 11654																

(ver o link das fichas técnicas com todos os dados: <http://termolan.pt/produtos/fichas-tecnicas/>)

Descrição da aplicação/uso do produto:

- Isolante térmico e/ou acústico nas seguintes aplicações:
- Cobertura inclinada com isolamento sobre laje de esteira
 - Cobertura plana com isolamento em pendente
 - Cobertura plana tradicional
 - Cobertura plana ajardinada
 - Cobertura inclinada com isolamento pelo interior entre traves
 - Cobertura inclinada tradicional com tela para vapor
 - Cobertura inclinada com subtelha

	• Desligamento de paredes interiores • Desligamento de divisórias simples • Divisória simples com isolamento • Divisória composta com isolamento • Parede dupla com isolamento preenchendo totalmente a caixa-de-ar • Parede divisória com isolamento bifacial • Desacoplamento e preenchimento do núcleo de janelas • Preenchimento do núcleo de portas • Eliminação de vibrações de maquinaria pesada • Eliminação de vibrações HVAC • Cobre tubos • Juntas de dilatação • Sistema de cofragem perdida • Piso radiante elétrico • Piso radiante tradicional • Preenchimento de caixa de soaço • Desligamento de betonilha de enchimento à parede • Lajeta flutuante com revestimento mosaico • Lajeta flutuante com revestimento madeira • Isolamento interior de paredes exteriores • Fachada ventilada • Parede dupla com isolamento preenchendo parcialmente a caixa-de-ar • Revestimento exterior à vista • Sistema composto de isolamento térmico pelo exterior (ETICS)
Colocação no mercado / Regras de aplicação no mercado / Normas técnicas do produto:	EN 13162:2012+A1:2015 - Produtos de isolamento térmico para aplicação em edifícios - Produtos manufaturados de lã mineral (MW) – Especificação. EN 14303:2015 - Produtos de isolamento térmico para o equipamento de edifícios e de instalações industriais – Produtos fabricados em lã mineral (MW).
Controlo de qualidade:	Certificados pela norma de Sistemas de Gestão de Qualidade NP EN ISO 9001:2015 garantido a conformidade para o controlo da qualidade na produção dentro das suas unidades industriais. Ensaio realizado de acordo com as normas técnicas do produto.
Condições especiais de entrega:	Painéis embalados em pacotes de plástico, disponíveis em várias dimensões. Pacotes embalados em plástico retráctil.
Componentes e substâncias a declarar:	O produto não contém substâncias presentes na “Lista das substâncias que suscitam elevada preocupação candidatas à autorização” cujo conteúdo ultrapasse os limites para registo pela Agência Europeia dos Produtos Químicos (concentração superior a 0,1% em massa (m/m)) junto da Agência Europeia dos Produtos Químicos (European Chemicals Agency)).
Informação onde se podem obter material ou documentos explicativos sobre o produto:	A informação pode ser consultada na seguinte hiperligação: https://termolan.pt/produtos/
Histórico de estudos de ACV:	Número de registo: DAP 001:2019 ECO EPD número de registo: 00000909

1.9. Regras de cálculo da ACV

Unidade funcional:	1 m ² de painéis ou mantas de lã de rocha (com uma espessura de 0,037 m) (embalamento incluído), com uma resistência térmica de 1 (m ² .°C)/W para uma vida útil de referência de 50 anos.
Fronteira do sistema:	DAP do “berço ao túmulo” e módulo D.
Critérios de exclusão:	De acordo com o ponto 6.3.6 da EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021, 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: • 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; • Cola para plástico de embalagem usada na Unidade de Vila das Aves.
Pressupostos e limitações:	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 v3.9.1. O dataset utilizado para modelar a produção de eletricidade e gás natural 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. O processo do gás natural foi modelado conforme a informação disponibilizada pelo relatório de Energia em Portugal da DGEG, relativamente aos países de origem da sua importação. Os impactes ambientais indicados nesta DAP são uma média ponderada entre os impactes da produção de painéis ou mantas de lã de rocha nas unidades industriais de Vila das Aves e Santo Tirso, através dos valores de produção de cada uma das instalações para o ano de 2023.
Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:	Os dados de produção recolhidos correspondem ao ano de 2023 e estão de acordo com a realidade. 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. 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. A informação baseada na ACV, e informação adicional declarada neste relatório, está de acordo com os requisitos das Normas Europeias e Portuguesas aplicáveis.
Regras de alocação:	A produção de painéis ou mantas de lã de rocha ocorre de forma semelhante, pelos que os resultados obtidos são válidos para todas as formas finais (painel, manta e lã a granel), considerando-se uma alocação mássica.
Software utilizado para a avaliação:	SimaPro, versão 9.5
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.

Para outros produtos de lã de rocha da TERMOLAN, os impactes ambientais podem ser determinados através da multiplicação dos resultados deste estudo por fatores de escala. Estes fatores de escala permitem estimar impactes ambientais gerados pelo fabrico de produtos com diferentes densidades, espessuras e condutividades térmicas.

Tabela 3: Fatores de escala para outros produtos de lã de rocha da TERMOLAN.

Rferência interna	Densidade [kg/m ²]	Espessura	Condutividade Térmica [W/m°C]	Fator de escala declarado
(PN-PK-PA)/30-(MA-MK-MN-VF-Venticlad)/230	1,1	0,037	0,037	1
(PN-PK-PA)/40-(MA-MK-MN)/40, T40VF, WA40 , Isole+ , PI40 e AC40/60	1,4	0,035	0,035	1,3
(PN)/55-(MA-MK-MN)/50, T55VFe PI55	1,7	0,034	0,034	1,6
PN 70,PN70F, T70VF,WA70,R70,(MK-MA-MN/70),GC,PI70 e Chaminé	2,3	0,033	0,033	2,1
LF90-GC90-PI90	3	0,033	0,033	2,7
PN 100,PI100 e r100	3,3	0,033	0,033	3
LF 110	3,6	0,033	0,033	3,3
recoat+, LF110+, Cob Power +	3,89	0,035	0,035	3,6
PI120 e r120	4,6	0,038	0,038	4,2
recoat, PI145	5,5	0,038	0,038	5
Cob Power	4,67	0,036	0,036	4,3
CobN50-,B50, PI 150	5,7	0,038	0,038	5,2
CobN50F- B50F-C-CS	5,56	0,038	0,038	5,1
cobn75, PI 180	6,7	0,038	0,038	6,1

1.10. Utilização do desempenho médio ambiental

Esta DAP apresenta o desempenho ambiental médio de toda a gama de produtos produzidos pela Termolan, com a mesma receita de matérias-primas. A variabilidade do desempenho ambiental entre produtos específicos está relacionada com a espessura e o fator de escala a aplicar será o da tabela do item anterior.

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.

1.12. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos

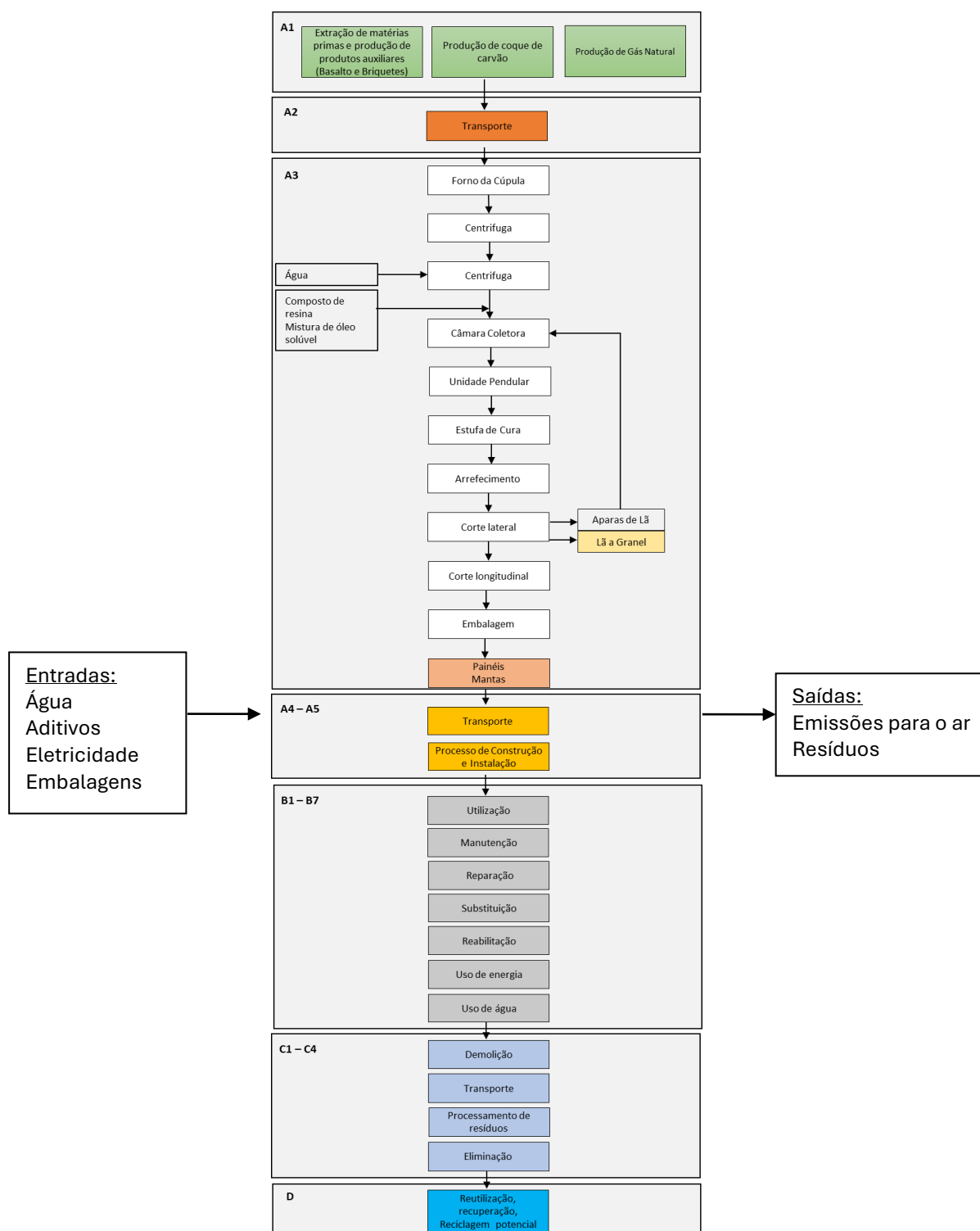


Figura 1: Exemplo das etapas do ciclo de vida e processos unitários do produto.

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 (camião) e/ou ferroviária.

Relativamente à etapa A3 (Fabricação), o processo de fabrico dos produtos de lã de rocha é descrito da seguinte forma:

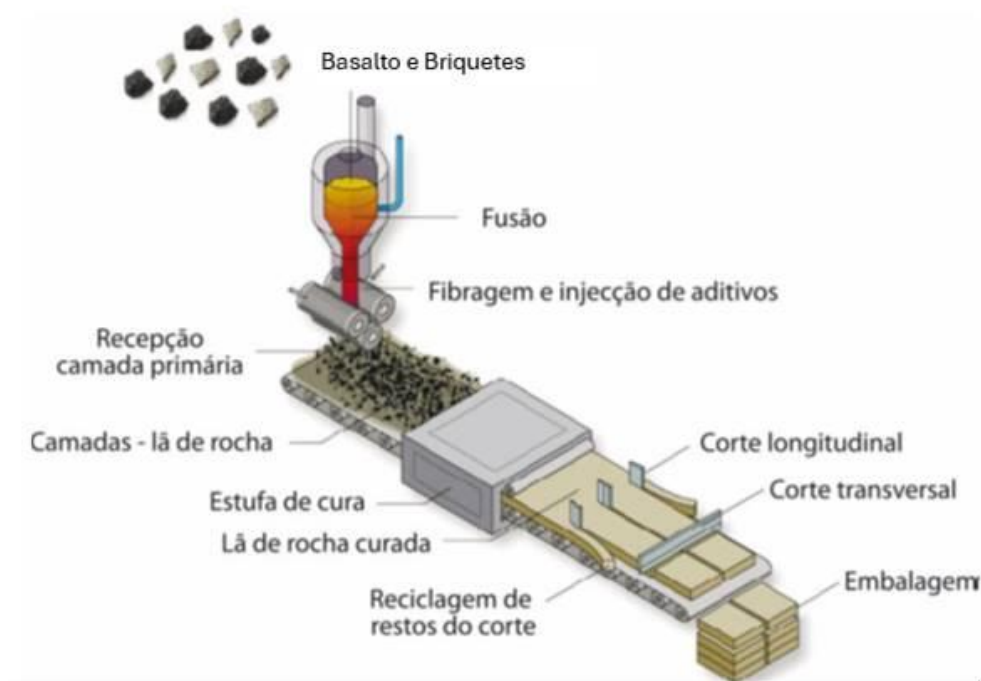


Figura 2: Representa esquematicamente o processo produtivo da lã de rocha.

As principais matérias-primas utilizadas na produção de painéis ou mantas de lã de rocha são o basalto e os briquetes à base de lã mineral. O basalto é transportado do armazém para o silo que está situado no início da linha.

A mistura é transportada do silo de armazenagem para um doseador, por um tapete transportador, sendo o material pesado e lançado no forno de cúpula, no qual se dá fusão da pedra.

O forno de cúpula é um dos elementos principais de todo o processo, de última geração e, portanto, de elevado rendimento e eficiência. É constituído por três partes, uma no topo, onde se efetua a carga do forno, uma parte intermédia que consiste num invólucro interior envolvido em água para refrigeração e uma parte inferior, também refrigerada, onde se dá a fusão. O combustível utilizado no forno é o coque de carvão, sendo também utilizado gás natural apenas para aquecimento do ar interior. É também introduzido no forno, oxigénio para o processo de combustão.

Após a fusão, o basalto fundido ao cair sobre um disco giratório, com junção de aditivos aglutinantes (resina e mistura de óleo), centrífuga e origina a formação de fibras. As fibras são extraídas das rodas giratórias através de um jato de ar e são lançadas numa câmara coletora. Na câmara coletora as fibras são arrefecidas por meio de um sistema de exaustão de ar e formam uma camada primária de lã mineral, ao passar por um rolo.

Esta camada primária da lã de rocha é transferida para uma unidade pendular e colocada em camadas por ação de um pêndulo sobre um tapete transportador, até se obter a densidade pretendida.

Seguidamente, a camada de lã de rocha entra na estufa de cura. Nesta estufa, a lã é exposta a ar quente e comprimida por um cilindro até à espessura exata. O ar utilizado neste passo é aquecido através de queimadores a gás natural. Posteriormente, o tapete de lã de rocha segue para uma zona de arrefecimento por ar.

Neste processo, para que a largura da manta ou painel seja uniforme, esta é aparada, sendo as aparas reencaminhadas para a câmara coletora, através de um sistema de aspiração.

Após passar a zona de arrefecimento e já no final do tapete transportador, o material é cortado.

Caso se estejam a produzir mantas, um enrolador recolhe a manta, que é cortada automaticamente quando atinge um comprimento pré-determinado.

Finalmente, o produto é embalado em plástico estirável, embalagens de cartão e paletizado (paletes de madeira), sendo colocado no armazém de produtos acabados.

A4 – 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 lã de rocha da Termolan. Foi considerado o seguinte cenário:

- 1390 km por via rodoviária, em camião.

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, disposição). Considera-se 2% de perda de resíduos no local da instalação do produto, de acordo com EN 16783:2024, para produtos de isolamento térmico.

Etapa de uso; B1 – B7

Os módulos B1, B2, B3, B4, B5, B6 e B7 não são relevantes, de acordo com a EN 16783:2024 e a norma EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021.

B1 - Os impactes ambientais gerados durante a etapa de uso são muito baixos e, portanto, podem ser negligenciados.

B2 - Os produtos de isolamento térmico não requerem manutenção durante a utilização, se aplicados corretamente. Os impactes ambientais são, neste caso, assumidos como nulos.

B3 - Os produtos de isolamento térmico não requerem reparação durante a etapa de utilização, se aplicados corretamente. Os impactes ambientais são, neste caso, assumidos como nulos.

B4 - Os produtos de isolamento térmico não requerem substituição durante a etapa de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado nesta fase de substituição.

B5 - Os produtos de isolamento térmico não requerem reabilitação durante a etapa de uso e, portanto, nenhum impacto deve ser declarado nesta etapa.

B6 - Os produtos de isolamento térmico não consomem energia durante o uso do edifício. Os impactes ambientais são, neste caso, assumidos como nulos.

B7 - Os produtos de isolamento térmico não utilizam água durante o uso do edifício. Os impactes ambientais são, neste caso, assumidos como nulos.

Etapa 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).

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 em fim de vida.

C1. A contribuição do isolamento para as cargas ambientais resultantes da desconstrução e/ou desmontagem é muito baixa e, portanto, pode ser negligenciado.

C2. É assumido que os resíduos são recolhidos e transportados para as instalações fabris numa distância média de 50 km.

C3. É assumido 5% de reciclagem.

C4. Os restantes 95% são depositados em aterro.

Reciclagem/ reuso / potencial de recuperação; Módulo D

Os impactes e benefícios desta etapa foram incluídos dentro do limite do sistema e, portanto, são avaliados.

Considerou-se que 5% dos resíduos do produto de lã de rocha são aproveitados em fim de vida (valor conservador).

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

Não aplicável.

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	1,36E+00	1,39E+00	-3,24E-02	1,19E-03	3,60E-08	3,05E-03
Módulo A4	2,30E-01	2,30E-01	6,96E-05	4,51E-06	4,98E-09	2,90E-04
Módulo A5	8,81E-02	5,27E-02	3,54E-02	3,57E-05	1,11E-09	7,09E-05
Módulo B1-B7	0,00E+00	0,00E+00	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	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	8,29E-03	8,29E-03	2,50E-06	1,62E-07	1,79E-10	1,04E-05
Módulo C3	7,97E-04	7,94E-04	3,01E-06	2,75E-08	1,61E-11	7,40E-06
Módulo C4	2,85E-03	2,85E-03	1,12E-06	1,43E-07	4,24E-11	2,65E-05
Módulo D	-6,86E-02	-6,84E-02	-1,05E-04	-3,45E-05	-1,39E-09	-5,98E-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.

Unidades expressas por unidade funcional (1 m²).

	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 Neq.	mol Neq.	Kg COVNM eq.	kg Sb eq.	MJ, P.C.I	m³ eq. de água globalmente indisponível
Módulos A1-A3	3,79E-05	7,04E-04	8,48E-03	5,42E-03	1,58E-07	1,56E+01	2,45E-01
Módulo A4	1,81E-07	7,18E-05	7,00E-04	5,39E-04	7,92E-09	3,06E+00	2,81E-03
Módulo A5	1,15E-06	2,77E-05	3,04E-04	1,78E-04	4,99E-09	4,79E-01	7,58E-03
Módulo B1-B7	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	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	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	6,51E-09	2,58E-06	2,52E-05	1,94E-05	2,85E-10	1,10E-01	1,01E-04
Módulo C3	8,89E-10	3,50E-06	3,81E-05	1,13E-05	3,30E-11	1,08E-02	1,32E-05
Módulo C4	1,01E-08	1,20E-05	1,31E-04	3,92E-05	1,13E-10	3,66E-02	5,04E-05
Módulo D	-2,48E-06	-5,67E-05	-1,02E-03	-3,24E-04	-3,54E-08	-7,89E-01	-1,51E-02

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.

Unidades expressas por unidade funcional (1 m²).

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	3,98E-08	1,50E-02	7,60E+00	5,94E-09	2,63E-09	8,69E+00
Módulo A4	1,39E-08	4,88E-04	1,36E+00	1,43E-11	1,58E-09	5,82E-03
Módulo A5	1,62E-09	4,53E-04	2,65E-01	1,91E-10	1,88E-10	2,66E-01
Módulo B1-B7	0,00E+00	0,00E+00	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	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	4,99E-10	1,75E-05	4,89E-02	5,14E-13	5,70E-11	2,09E-04
Módulo C3	6,25E-10	1,18E-05	4,54E-03	4,45E-14	1,15E-12	2,39E-03
Módulo C4	7,33E-10	4,89E-06	1,72E-02	2,23E-13	5,15E-12	4,35E-02
Módulo D	-2,80E-09	-7,78E-04	-1,71E-01	-2,58E-10	-2,34E-10	-2,21E-01

LEGENDA:

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

NOTAS: P.C.I. – Poder calorífico inferior.

Valores expressos por unidade funcional (1 m²).

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, rádon 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	1,48E+00	1,53E-02	1,49E+00	1,68E+01	9,71E-04	1,68E+01
Módulo A4	4,34E-03	0,00E+00	4,34E-03	3,13E+00	0,00E+00	3,13E+00
Módulo A5	-1,74E-01	2,19E-01	4,49E-02	5,15E-01	0,00E+00	5,15E-01
Módulo B1-B7	0,00E+00	0,00E+00	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	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	1,56E-04	0,00E+00	1,56E-04	1,13E-01	0,00E+00	1,13E-01
Módulo C3	4,68E-04	0,00E+00	4,68E-04	1,14E-02	0,00E+00	1,14E-02
Módulo C4	1,63E-04	0,00E+00	1,63E-04	3,89E-02	0,00E+00	3,89E-02
Módulo D	-3,31E-02	0,00E+00	-3,31E-02	-8,56E-01	0,00E+00	-8,56E-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: Valores expressos por unidade funcional (1 m²).

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	1,74E-01	0,00E+00	0,00E+00	6,90E-03
Módulo A4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,43E-06
Módulo A5	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,17E-04
Módulo B1-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	1,59E-07
Módulo C3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,51E-06
Módulo C4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,87E-07
Módulo D	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-4,04E-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

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

NOTA: Valores expressos por unidade funcional (1 m²).

2.5. Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos

	Resíduos perigosos eliminados	Resíduos não perigosos eliminados	Resíduos radioativos eliminados
Unidade	kg	kg	kg
Módulos A1-A3	3,63E-05	6,12E-02	1,15E-05
Módulo A4	7,82E-06	1,23E-04	2,14E-05
Módulo A5	1,14E-06	1,60E-02	3,58E-07
Módulo B1-B7	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C1	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo C2	2,81E-07	4,44E-06	7,70E-07
Módulo C3	6,80E-08	5,54E-02	6,36E-09
Módulo C4	2,36E-07	1,05E+00	2,17E-09
Módulo D	-1,60E-06	-1,07E-03	-5,04E-07

LEGENDA:

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

NOTAS: Unidades expressas por unidade funcional (1 m²).

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	2,53E-02	1,70E-03	0,00E+00
Módulo A4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Módulo A5	0,00E+00	1,91E-02	1,36E-02	0,00E+00
Módulo B1-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	5,55E-02	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: Valores expressos por unidade funcional (1 m²).
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	0
Conteúdo de carbono biogénico na embalagem	Kg C	1,38E-02
* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO ₂		

3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS

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

Destino	Tipo de transporte	Distância média (km)
Europa	Camião com uma capacidade de 27 ton	1390

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 ou outras unidades, conforme apropriado	N/A
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% de material de embalagem
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

As etapas de utilização, manutenção, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para lã de rocha.

3.4. Módulo B2 - Manutenção

As etapas de utilização, manutenção, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para lã de rocha.

3.5. Módulo B3 - Reparação

As etapas de utilização, manutenção, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para lã de rocha.

3.6. Módulo B4 – Substituição

As etapas de utilização, manutenção, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para lã de rocha.

3.7. Módulo B5 - Reabilitação

As etapas de utilização, manutenção, reparação, substituição e reabilitação não são necessárias para lã de rocha.

3.8. Módulo B6 - Utilização de energia (operacional)

Este módulo não é relevante para lã de rocha.

3.9. Módulo B7 Utilização da água (operacional)

Este módulo não é relevante para lã de rocha.

3.10. Módulo C1 Demolição – Etapa de Fim de Vida

Este módulo não é relevante para lã de rocha.

3.11. Módulo C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida

Os resíduos de demolição de isolamento térmico são transportados do local de construção para um contentor ou estação de tratamento por camião (27 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)	5	%

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

Destino	Resultado	Unidade de medida
Deposição em aterro (C4)	95	%

3.14. Cenários e informação técnica para o módulo D

Considerou-se que 5% dos resíduos do produto de lã de rocha são aproveitados em fim de vida (valor conservador).

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

O produto é classificado como A+ segundo a regulamentação francesa. Fonte: Auto-declaração da TERMOLAN.

4. REFERÊNCIAS

- ✓ Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat, Versão 3.0, junho 2024 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ RCP – modelo base para produtos e serviços de construção. Sistema DAPHabitat. Versão 3.0, junho 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/AC:2021 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.
- ✓ EN 16783:2024 Thermal insulation products - Environmental Product Declarations (EPD) - Product Category Rules (PCR) complementary to EN 15804 for factory made and in-situ formed products.