



Número de registo: DAP 001:2019



ECO EPD registration number: 00000909

LÃ DE ROCHA

Data de emissão: 2019-02-15

Data de validade: 2025-01-31
(prolongamento 10 meses)

TERMOLAN – ISOLAMENTOS TERMO-ACÚSTICOS, S.A.



TERMOLAN
ISOLAMENTOS TERMO-ACÚSTICOS, S.A.


centroHabitat
Plataforma para a Construção Sustentável

VERSÃO 1.1. EDIÇÃO JULHO 2015

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. INFORMAÇÕES GERAIS | 1 |
| 1.1. SISTEMA DE REGISTO DAPHABITAT | 1 |
| 1.2. PROPRIETÁRIO | 1 |
| 1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A DAP | 3 |
| 1.4. DEMONSTRAÇÃO DE VERIFICAÇÃO | 3 |
| 1.5. REGISTO DA DAP | 3 |
| 1.6. RCP DE REFERÊNCIA | 4 |
| 1.7. INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO/ CLASSE DE PRODUTO | 5 |
| 2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO | 7 |
| 2.1.1. DIAGRAMA DE FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS PROCESSOS | 9 |
| 2.1.2. DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA | 10 |
| 2.2. PARÂMETROS QUE DESCREVEM OS POTENCIAIS IMPACTES AMBIENTAIS | 12 |
| 2.3. PARÂMETROS QUE DESCREVEM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS | 12 |
| 2.4. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM DIFERENTES CATEGORIAS DE RESÍDUOS | 13 |
| 2.5. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM OS FLUXOS DE SAÍDA | 13 |
| 3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS | 14 |
| 3.1. A4 TRANSPORTE PARA O LOCAL DA CONSTRUÇÃO – ETAPA DE CONSTRUÇÃO | 14 |
| 3.2. A5 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NO EDIFÍCIO - ETAPA DE CONSTRUÇÃO | 14 |
| 3.3. B1 ETAPA DE UTILIZAÇÃO | 15 |
| 3.4. B2 MANUTENÇÃO | 15 |
| 3.5. B3 REPARAÇÃO | 15 |
| 3.6. B4 SUBSTITUIÇÃO | 16 |
| 3.7. B5 REABILITAÇÃO | 16 |
| 3.8. B6 UTILIZAÇÃO DE ENERGIA (OPERACIONAL) | 16 |
| 3.9. B7 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA (OPERACIONAL) | 17 |
| 3.10. ETAPA DE FIM DE VIDA [C1 – C4] | 17 |
| 3.11. INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS | 17 |
| REFERÊNCIAS..... | 18 |

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Sistema de registo DAPHabitat

| | | |
|---|---|--|
| Identificação do operador do programa: | Associação Plataforma para a Construção Sustentável www.centrohabitat.net centrohabitat@centrohabitat.net |  centroHabitat Plataforma para a Construção Sustentável |
| Localização: | Departamento Engenharia Civil Universidade de Aveiro 3810-193 Aveiro | |
| Endereço eletrónico: | deptecnico@centrohabitat.net | |
| Contacto telefónico: | (+351) 234 401 576 | |
| Website: | www.daphabitat.pt | |
| Logótipo: |  | |

1.2. Proprietário

| | |
|---|--|
| Nome do proprietário: | TERMOLAN - Isolamentos Termo-Acústicos, S.A. |
| Local de produção - Localização: | 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 |
| Contacto telefónico: | Sede: +351 252 820 080 |
| Endereço eletrónico: | termolan@termolan.pt |
| Website: | www.termolan.pt |
| Logótipo: |  ISOLAMENTOS TERMO-ACÚSTICOS, S.A. |
| Informação sobre Sistemas de Gestão aplicados: | ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental |
| Aspetos específicos relativos à produção: | CAE _{rev.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 actuação 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 Protecção 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.


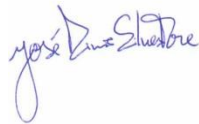
Obtemos a valorização da Qualidade e Ambiente, quando diminuimos custos decorrentes do desperdício.

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.

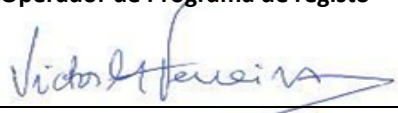
1.3. Informações sobre a DAP

| | |
|--|---|
| Autores: | 1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, S.A. |
| Contacto dos autores: | 1. CTCV materials: habitat iParque - Parque Tecnológico de Coimbra - Lote 6 3040-540 Antanho - 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: | 2019-02-15 |
| Data de registo: | 2019-04-08 |
| Número de registo: | DAP 001:2019 |
| Válido até: | 2024-11-14 (prolongamento 9 meses) |
| Representatividade da DAP (local, produtor, 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.). |
| Onde consultar material explicativo sobre produto: | www.termolan.pt |
| Tipo de DAP: | DAP do berço ao portão (A1-A3) |

1.4. Demonstração de verificação

| | |
|---|---|
| Verificação externa independente, de acordo com as normas NP ISO 14025:2009 e EN 15804:2012+A1:2015 | |
| 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 de referência

| | |
|--|--|
| Nome: | <ol style="list-style-type: none"> 1. RCP: Modelo base para produtos e serviços de construção 2. RCP: Isolamento Térmico |
| Data de emissão: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Edição Setembro 2015 2. Edição Dezembro 2014 |
| Número de registo na base de dados: | <ol style="list-style-type: none"> 1. RCP-mb001 2. RCP004:2014 |
| Versão: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Versão 2.0. 2. Versão 1.1. |
| Identificação e contacto do(s) coordenador(es): | <ol style="list-style-type: none"> 1. RCP: modelo base para produtos e serviços de construção <ul style="list-style-type: none"> ○ Luís Arroja arroja@ua.pt ○ Marisa Almeida marisa@ctcv.pt ○ José Silvestre jds@civil.ist.utl.pt 2. RCP: Isolamento térmico <ul style="list-style-type: none"> ○ José Dinis Silvestre jds@civil.ist.utl.pt ○ Manuel Duarte Pinheiro manuel.pinheiro@civil.ist.utl.pt |
| Identificação e contacto dos autores: | <ol style="list-style-type: none"> 1. RCP: modelo base para produtos e serviços de construção <ul style="list-style-type: none"> ○ Marisa Almeida marisa@ctcv.pt ○ Luís Arroja arroja@ua.pt ○ José Silvestre jds@civil.ist.utl.pt ○ Fausto Freire fausto.freire@dem.uc.pt ○ Cristina Rocha cristina.rocha@lneg.pt ○ Ana Paula Duarte paula.duarte@lneg.pt ○ Ana Cláudia Dias acdias@ua.pt ○ Helena Gervásio hger@dec.uc.pt ○ Victor Ferreira victorf@ua.pt ○ Ricardo Mateus ricardomateus@civil.uminho.pt ○ António Baio Dias baiodias@ctcv.pt 2. RCP: Isolamento térmico <ul style="list-style-type: none"> ○ José Dinis Silvestre jds@civil.ist.utl.pt ○ Manuel Duarte Pinheiro manuel.pinheiro@civil.ist.utl.pt |
| Composição do painel sectorial: | <p>RCP: Isolamento térmico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amorim Isolamentos • Sofalca-Aglomerados de Cortiça, ACE • Argex-Argila Expandida, S.A. • IberFibran-Poliestireno Extrudido, S.A. • Termolan-Isolamentos Termo-Acústicos, S.A. • Eurofoam-Indústria de Poliestireno Extrudido, Lda • Knauf Insulation |
| Período de consulta: | <ol style="list-style-type: none"> 1. 18/11/2015 - 18/01/2016 2. 01/08/2013 - 30/11/2013 |
| Válido até: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Janeiro de 2021 2. Fevereiro de 2019 |

1.7. 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: | <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Tabela 1: Composição do produto lã de rocha.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Componente</th> <th>Porcentagem (massa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basalto</td> <td>70-85</td> </tr> <tr> <td>Calcário</td> <td>15-30</td> </tr> </tbody> </table> | Componente | Porcentagem (massa) | Basalto | 70-85 | Calcário | 15-30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente | Porcentagem (massa) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Basalto | 70-85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcário | 15-30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Principais características técnicas do produto: | <p style="text-align: center;">Tabela 2: Características técnicas declaradas na DoP – Lã de rocha genérica (30 kg/m²).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Características essenciais (EN 13162:2012)</th> <th>Desempenho técnico</th> <th>Valor</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reação ao fogo, Euroclasse</td> <td>Reação ao fogo</td> <td>A1</td> <td>Letra da Euroclasse</td> </tr> <tr> <td>Índice de absorção acústica</td> <td>Absorção acústica</td> <td>$\alpha_w = 0,85$</td> <td>Adimensional</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Índice de isolamento sonoro a sons de percussão (para pavimentos)</td> <td>Rigidez dinâmica</td> <td>NPD</td> <td>MN/m³</td> </tr> <tr> <td>Espessura, DI</td> <td>NPD</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Compressibilidade</td> <td>NPD</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Resistência ao fluxo de ar</td> <td>NPD</td> <td>kPa.S/m²</td> </tr> <tr> <td>Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea</td> <td>Resistência ao fluxo de ar</td> <td>NPD</td> <td>kPa.S/m²</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Resistência térmica</td> <td>Resistência térmica</td> <td>ver i)</td> <td>m².K/ W</td> </tr> <tr> <td>Condutividade térmica (W/m.K)</td> <td>0,037</td> <td>W/m.K</td> </tr> <tr> <td>Espessura</td> <td>T3</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Permeabilidade à água</td> <td>Absorção de água de curta duração por imersão parcial</td> <td>≤ 1</td> <td>kg/m²</td> </tr> <tr> <td>Permeabilidade ao vapor de água</td> <td>Transmissão de vapor de água</td> <td>NPD</td> <td>Adimensional</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Resistência à compressão</td> <td>Tensão de compressão ou resistência à compressão</td> <td>NPD</td> <td rowspan="2">kPa</td> </tr> <tr> <td>Carga pontual</td> <td>NPD</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Durabilidade da resistência térmica perante calor, ações climáticas, envelhecimento/degradação</td> <td>Resistência e condutividade térmica</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">Mantém-se constante</td> </tr> <tr> <td>Características de durabilidade</td> </tr> <tr> <td>Resistência à tração/flexão</td> <td>Resistência à tração perpendicular às faces</td> <td>NPD</td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>Durabilidade da resistência à compressão perante envelhecimento/degradação</td> <td>Fluência sob compressão</td> <td>NPD</td> <td>kPa</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(ver o link das fichas técnicas com todos os dados: http://termolan.pt/produtos/fichas-tecnicas/); NPD = no performance determined</p> | Características essenciais (EN 13162:2012) | Desempenho técnico | Valor | Unidades | Reação ao fogo, Euroclasse | Reação ao fogo | A1 | Letra da Euroclasse | Índice de absorção acústica | Absorção acústica | $\alpha_w = 0,85$ | Adimensional | Índice de isolamento sonoro a sons de percussão (para pavimentos) | Rigidez dinâmica | NPD | MN/m ³ | Espessura, DI | NPD | mm | Compressibilidade | NPD | mm | Resistência ao fluxo de ar | NPD | kPa.S/m ² | Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea | Resistência ao fluxo de ar | NPD | kPa.S/m ² | Resistência térmica | Resistência térmica | ver i) | m ² .K/ W | Condutividade térmica (W/m.K) | 0,037 | W/m.K | Espessura | T3 | mm | Permeabilidade à água | Absorção de água de curta duração por imersão parcial | ≤ 1 | kg/m ² | Permeabilidade ao vapor de água | Transmissão de vapor de água | NPD | Adimensional | Resistência à compressão | Tensão de compressão ou resistência à compressão | NPD | kPa | Carga pontual | NPD | Durabilidade da resistência térmica perante calor, ações climáticas, envelhecimento/degradação | Resistência e condutividade térmica | | Mantém-se constante | Características de durabilidade | Resistência à tração/flexão | Resistência à tração perpendicular às faces | NPD | kPa | Durabilidade da resistência à compressão perante envelhecimento/degradação | Fluência sob compressão | NPD | kPa |
| Características essenciais (EN 13162:2012) | Desempenho técnico | Valor | Unidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reação ao fogo, Euroclasse | Reação ao fogo | A1 | Letra da Euroclasse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de absorção acústica | Absorção acústica | $\alpha_w = 0,85$ | Adimensional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de isolamento sonoro a sons de percussão (para pavimentos) | Rigidez dinâmica | NPD | MN/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Espessura, DI | NPD | mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Compressibilidade | NPD | mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Resistência ao fluxo de ar | NPD | kPa.S/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea | Resistência ao fluxo de ar | NPD | kPa.S/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistência térmica | Resistência térmica | ver i) | m ² .K/ W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Condutividade térmica (W/m.K) | 0,037 | W/m.K | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Espessura | T3 | mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Permeabilidade à água | Absorção de água de curta duração por imersão parcial | ≤ 1 | kg/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Permeabilidade ao vapor de água | Transmissão de vapor de água | NPD | Adimensional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistência à compressão | Tensão de compressão ou resistência à compressão | NPD | kPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Carga pontual | NPD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Durabilidade da resistência térmica perante calor, ações climáticas, envelhecimento/degradação | Resistência e condutividade térmica | | Mantém-se constante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Características de durabilidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resistência à tração/flexão | Resistência à tração perpendicular às faces | NPD | kPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Durabilidade da resistência à compressão perante envelhecimento/degradação | Fluência sob compressão | NPD | kPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

i) Resistências térmicas declaradas.

| Espessura (mm) | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Resistência Térmica (m ² .K/W) | 0,75 | 1,05 | 1,30 | 1,55 | 2,10 | 2,60 |

Descrição da aplicação 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 travessias
- 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 soalho
- 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)

Vida útil de referência: Não especificada.**Colocação no mercado/
Regras de aplicação no
mercado/ Normas
técnicas do produto:** NP EN 13162:2012+A1:2015
NP EN 14303**Controlo de qualidade:** De acordo com as normas técnicas do produto**Condições especiais de
entrega:** Não aplicável**Componentes e
substâncias a declarar:** Não aplicável**Histórico de estudos de
ACV:** --

2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO

2.1. Regras de cálculo da ACV

| | |
|--|---|
| Unidade declarada: | -- |
| 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 portão |
| Critérios de exclusão: | <p>De acordo com o ponto 6.3.5 da NP EN 15804, o critério de exclusão para processos unitários é de 1% do total de energia consumida e de 1% da massa total das entradas, com especial atenção para que não se ultrapasse um total de 5% de fluxos de energia e de massa excluídos na etapa de produto.</p> <p>Os seguintes processos não foram considerados neste estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargas ambientais associadas à construção de infraestruturas industriais e fabrico de máquinas e equipamentos; • Cargas ambientais relativas às infraestruturas (produção e manutenção de veículos e estradas) de transporte de pré-produtos. |
| Pressupostos e limitações | <p>Para os processos sobre os quais os produtores não têm influência ou informações específicas, como a extração de matérias-primas, foram utilizados dados genéricos das bases de dados Ecoinvent v3.3.</p> <p>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 2016 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 (2015) da DGEG, relativamente aos países de origem da sua importação.</p> <p>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 2016.</p> |
| Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV: | Os dados de produção recolhidos correspondem ao ano de 2016 e estão de acordo com a realidade. Os dados genéricos utilizados pertencem às bases de dados Ecoinvent v3.3 e obedecem aos critérios de qualidade (idade, cobertura geográfica e tecnológica, plausibilidade, etc.) de dados genéricos. |
| 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. |
| Comparabilidade: | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Estes fatores de escala permitem estimar impactes ambientais gerados pelo fabrico de produtos com diferentes densidades, espessuras e condutividades térmicas.</p> |

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

| Referência interna | Densidade (kg/m ²) | Espessura (m) | Condutividade térmica (W/m.°C) | Fator de escala |
|--|--------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|
| (PN-PK-PA)/30-(MA-MK-MN-VF-Venticlad)/230 | 1,10 | 0,037 | 0,037 | 1 |
| (PN-PK-PA)/40-(MA-MK-MN)/40, T40VF, WA40, Isole+, PI40 e AC40/60 | 1,40 | 0,035 | 0,035 | 1,3 |
| (PN)/55-(MA-MK-MN)/50, T55VFe PI55 | 1,70 | 0,034 | 0,034 | 1,6 |
| PN 70, T70VF, WA70, R70, (MK-MA-MN/70), GC,PI70 e Chaminé | 2,30 | 0,033 | 0,033 | 2,1 |
| LF90-GC90-PI90 | 3,00 | 0,033 | 0,033 | 2,7 |
| PN 100, PI100 e r100 | 3,30 | 0,033 | 0,033 | 3 |
| LF 110 | 3,60 | 0,033 | 0,033 | 3,3 |
| Recoat+, LF110+ | 4,00 | 0,036 | 0,036 | 3,7 |
| PI120 e r120 | 4,60 | 0,038 | 0,038 | 4,2 |
| Recoat, PI145 | 5,50 | 0,038 | 0,038 | 5 |
| Cobpw | 4,80 | 0,037 | 0,037 | 4,4 |
| CobN50-,B50, PI 150 | 5,70 | 0,038 | 0,038 | 5,2 |
| CobN50F- B50F-C-CS | 5,70 | 0,039 | 0,039 | 5,2 |
| Cobn75, PI 180 | 6,70 | 0,038 | 0,038 | 6,1 |

2.1.1. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos

A Figura 1 apresenta as etapas A1-A3 da produção de painéis ou mantas de lã de rocha.

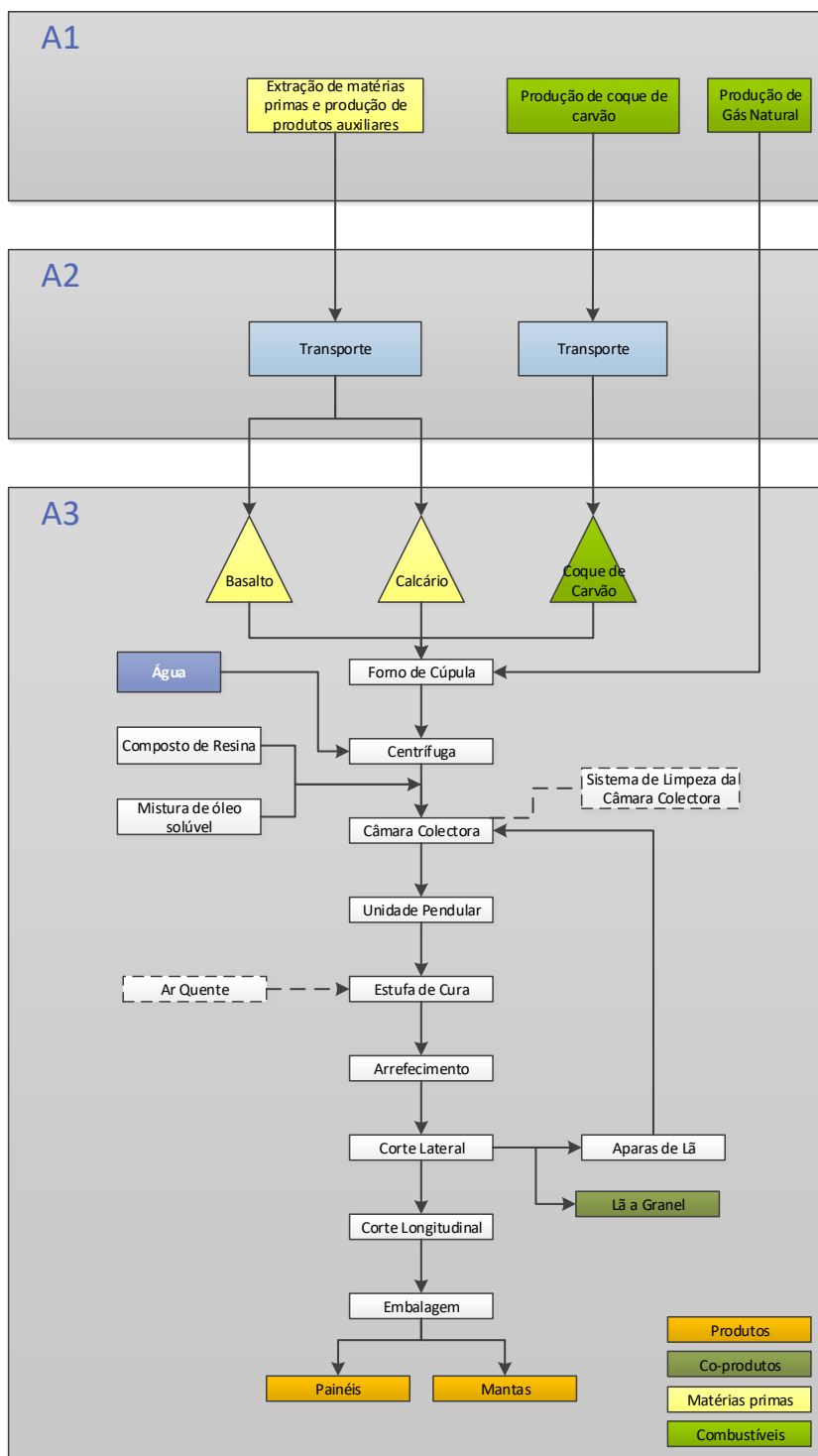


Figura 1: Etapas da produção de painéis ou mantas de lã de rocha (A1-A3) (fonte: TERMOLAN).

2.1.2. Descrição da fronteira do sistema

(✓ = incluído; ✗ = módulo não declarado)

| ETAPA DE PRODUÇÃO | | | ETAPA DE CONSTRUÇÃO | | ETAPA DE UTILIZAÇÃO | | | | | | | ETAPA DE FIM DE VIDA | | | | BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS PARA ALÉM DA FRONTEIRA DO SISTEMA |
|---|------------|----------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------------|--|
| Extração e processamento de matérias-primas | Transporte | Produção | Transporte | Processo de construção e instalação | Utilização | Manutenção | Reparação | Substituição | Reabilitação | Uso de energia (operacional) | Uso de água (operacional) | Desconstrução e demolição | Transporte | Processamento de resíduos | Eliminação final | Potencial de reutilização, reciclagem e valorização |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |

A principal matéria utilizada na produção de painéis ou mantas de lã de rocha é o basalto. O basalto é transportado do armazém para o silo que está situado no início da linha, onde é possível em caso de necessidade, adicionar calcário de modo a corrigir eventuais desvios na composição química do basalto.

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 e paletizado (paletes de madeira), sendo colocado no armazém de produtos acabados.

A Figura 2 representa esquematicamente o processo produtivo da lã de rocha.

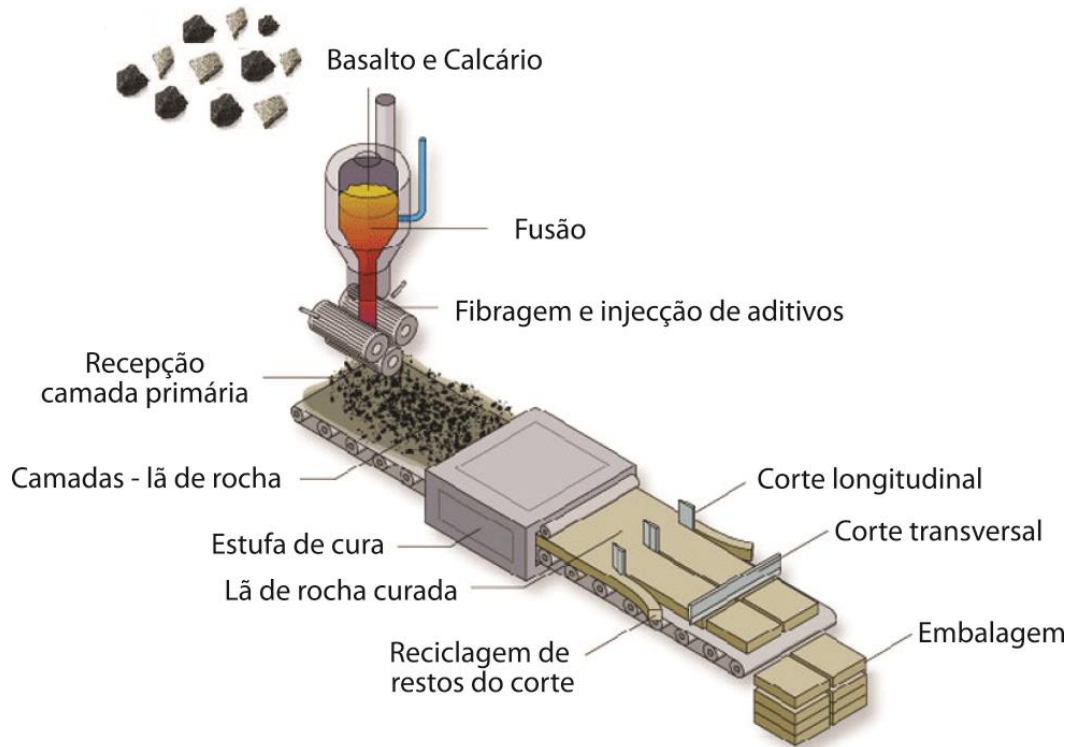



Figura 2. Fase de produção de painéis ou mantas de lã de rocha (fonte: TERMOLAN).

2.2. Parâmetros que descrevem os potenciais impactes ambientais

| | | Aquecimento global kg CO ₂ equiv. | Depleção da camada do ozono kg CFC 11 equiv. | Acidificação kg SO ₂ equiv. | Eutrofização kg (PO ₄) ³⁻ equiv. | Oxidação fotoquímica kg C ₂ H ₄ equiv. | Depleção de recursos abióticos (elementos) kg Sb equiv. | Depleção de recursos abióticos (fósseis) MJ, P.C.I. |
|--|--------------|---|---|---|--|---|--|--|
| Extração e processamento matérias-primas | A1 a A3 | 1,44E+00 | 7,56E-08 | 4,01E-03 | 4,02E-04 | 2,87E-04 | 4,36E-08 | 1,85E+01 |
| Transporte | | | | | | | | |
| Produção | | | | | | | | |
| Total | Total | 1,44E+00 | 7,56E-08 | 4,01E-03 | 4,02E-04 | 2,87E-04 | 4,36E-08 | 1,85E+01 |

LEGENDA:

 Etapa de Produção


NOTAS:

P.C.I. – Poder calorífico inferior.
Unidades expressas por unidade funcional (1 m² de lã de rocha).

2.3. Parâmetros que descrevem a utilização de recursos

| | | EPR MJ, P.C.I. | RR MJ, P.C.I. | TRR MJ, P.C.I. | EPNR MJ, P.C.I. | RNR MJ, P.C.I. | TRNR MJ, P.C.I. | MS kg | CSR MJ, P.C.I. | CSNR MJ, P.C.I. | Água doce m ³ |
|--|--------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|----------|-------------------|--------------------|-----------------------------|
| Extração e processamento matérias-primas | A1 a A3 | 1,25E+00 | 4,56E-01 | 1,71E+00 | 1,50E+01 | 4,14E+00 | 1,92E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,32E-04 |
| Transporte | | | | | | | | | | | |
| Produção | | | | | | | | | | | |
| Total | Total | 1,25E+00 | 4,56E-01 | 1,71E+00 | 1,50E+01 | 4,14E+00 | 1,92E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,32E-04 |

LEGENDA:

 Etapa de Produção


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); **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.

NOTAS:

Unidades expressas por unidade funcional (1 m² de lã de rocha).
P.C.I. – Poder calorífico inferior.

2.4. Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos

| | | Resíduos perigosos eliminados | Resíduos não perigosos eliminados | Resíduos radioativos eliminados ** |
|--|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | kg | kg | kg |
| Extração e processamento matérias-primas | | | | |
| Transporte | A1 a A3 | 3,91E-06 | 0,00E+00 | 2,61E-05 |
| Produção | | | | |
| Total | Total | 3,91E-06 | 0,00E+00 | 2,61E-05 |

LEGENDA:
 Etapa de Produção

Unidades expressas por unidade funcional (1 m² de lâ de rocha).
 ** A componente de resíduos radioativos não advém da atividade da Termolan (A3). Trata-se de uma componente derivada das atividades a montante (A1 e A2), nomeadamente da produção de energia elétrica.

2.5. Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída

| Parâmetro | Unidades* | Resultados |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Componentes para reutilização | kg | N/A |
| Materiais para reciclagem | kg | 9,08E-03 |
| Materiais para recuperação de energia | kg | 8,15E-05 |
| Energia exportada | MJ por transportador de energia | N/A |

* expressas por unidade funcional (1 m² de lâ de rocha).

3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS**3.1. A4 Transporte para o local da construção – Etapa de construção**

| Parâmetro | Unidades* | Resultados |
|--|--|------------|
| Tipo de combustível, consumo de combustível, tipo de veículo usado para o transporte (por exemplo, camião de longa distância, barco, etc.) | Litro de combustível por distância, tipo de veículo, Diretiva 2007/37/EC (<i>European Emission Standard</i>) | N/A |
| Distância | km | N/A |
| Capacidade do contentor (incluindo a viagem de volta sem carga) | % (carga útil) | N/A |
| Densidade dos produtos transportados | kg/m ³ | N/A |
| Fator de capacidade em volume (fator=1 ou < 1 ou >1 para produtos comprimidos ou embalados) | Não aplicável | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

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

| Parâmetro | Unidades* | Resultados |
|---|--|------------|
| 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 | N/A |
| 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 | N/A |
| Emissões diretas para o ar ambiente, solo e água | kg | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.3. B1 Etapa de Utilização

(Informação relevante sobre a utilização do produto) se aplicável

3.4. B2 Manutenção

| Processo de manutenção | (Descrição ou local onde se pode encontrar a informação) | |
|--|--|------------|
| Processo | Unidades* | Resultados |
| Ciclo de manutenção | Número de ciclos por vida útil de referência ou por ano | N/A |
| Materiais auxiliares para manutenção, p. exemplo, detergentes de limpeza | kg/ciclo | N/A |
| Resíduos resultados de operações de manutenção (especificar os materiais) | kg | N/A |
| Água doce consumida durante a manutenção | m ³ | N/A |
| Consumos de energia durante as operações de manutenção, p. exemplo, na limpeza a vácuo | kWh | N/A |
| Descrição de outros cenários a considerar | Unidade apropriada | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.5. B3 Reparação

| Processo de reparação | (Descrição ou local onde se pode encontrar a informação) | |
|---|--|------------|
| Processo de inspeção | (Descrição ou local onde se pode encontrar a informação) | |
| Processo | Unidades* | Resultados |
| Ciclo de reparação | Número de ciclos por vida útil de referência ou por ano | N/A |
| Materiais auxiliares, p. ex., lubrificantes, especificar os materiais | kg ou kg/ciclo | N/A |
| Resíduos resultantes do processo de reparação (especificar tipo de materiais) | kg | N/A |
| Água consumida durante os processos de reparação | m ³ | N/A |
| Consumo de energia durante as reparações, como operações com maquinaria, etc. | kWh/ vida útil de referência, kWh/ciclo | N/A |
| Descrição de outros cenários a considerar | Unidades apropriadas | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.6. B4 Substituição

| Processo | Unidades* | Resultados |
|---|---|------------|
| Ciclo de substituição | Número de ciclos por vida útil de referência ou por ano | N/A |
| Consumos de energia durante as substituições de material, como operações com maquinaria, etc. | kWh | N/A |
| Troca de peças desgastadas durante o ciclo de vida útil do produto, por exemplo, zinco, chapas de aço galvanizado | kg | N/A |
| Descrição de outros cenários a considerar ⁵ | Unidades apropriadas | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.7. B5 Reabilitação

Processo de reabilitação (Descrição ou local onde se pode encontrar a informação)

| Processo | Unidade* | Resultados |
|--|---|------------|
| Ciclo de reabilitação | Número de ciclos por vida útil de referência ou por ano | N/A |
| Consumos de energia durante as operações de reabilitação, como operações com maquinaria, etc. | kWh | N/A |
| Consumo de materiais de reabilitação, como tijolos, incluindo outros materiais auxiliares para o processo, lubrificantes, etc. | kg ou kg/ciclo | N/A |
| Resíduos resultantes de operações de reabilitação | kg | N/A |
| Outros pressupostos para o desenvolvimento de cenários, como frequência e tempo, período de utilização, número de ocupantes | Unidades apropriadas | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.8. B6 Utilização de energia (operacional)

| Parâmetros | Unidades* | Resultados |
|--|----------------------------|------------|
| Materiais acessórios especificados por kg de material | kg ou unidades apropriadas | N/A |
| Consumo de água doce | m ³ | N/A |
| Tipo de recurso energético, por exemplo, eletricidade, gás natural | kWh | N/A |
| Potência de equipamentos | kW | N/A |
| Característica de desempenho, por exemplo, eficiência energética, emissões, a variação de desempenho com a capacidade de utilização etc. | Unidades apropriadas | N/A |
| Pressupostos adicionais para a elaboração de cenários, por exemplo, frequência e período de uso, número de ocupantes ⁶ | Unidades apropriadas | N/A |
| * expressas por unidade funcional | | |

3.9. B7 Utilização da água (operacional)

| Parâmetros | Unidades* | Resultados |
|--|----------------------------|------------|
| Materiais acessórios especificados por kg de material | kg ou unidades apropriadas | N/A |
| Consumo de água doce | m ³ | N/A |
| Tipo de recurso energético, por exemplo, eletricidade, gás natural | kWh | N/A |
| Potência de equipamentos | kW | N/A |
| Característica de desempenho, por exemplo, eficiência energética, emissões, a variação de desempenho com a capacidade de utilização etc. | Unidades apropriadas | N/A |
| Pressupostos adicionais para a elaboração de cenários, por exemplo, frequência e período de uso, número de ocupantes ⁶ | Unidades apropriadas | N/A |

* expressas por unidade funcional

3.10. Etapa de Fim de Vida [C1 – C4]

| Parâmetros | Unidades* | Resultados |
|---|---|------------|
| Processos de recolha especificados por tipo | kg recolhidos separadamente | N/A |
| | kg recolhidos no mix dos resíduos de construção | N/A |
| Sistema de recuperação especificado por tipo | kg para reutilização | N/A |
| | kg para reciclagem | N/A |
| | kg para recuperação de energia | N/A |
| Deposição final especificada por tipo | kg de produto ou material para deposição final | N/A |
| Suposições para desenvolvimento de cenários (ex.: transporte) | Unidades apropriadas | N/A |
| Definição de cenário ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |

* expressas por unidade funcional

3.11. Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas

| Título do cenário | Parâmetros | Unidades* | Resultados |
|--|---|----------------------|------------|
| Cenário de emissões para o ar interior | Resultados dos testes de acordo com a CEN/TC 351 | | N/A |
| | Descrição do cenário 1 ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |
| | Descrição do cenário n ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |
| Cenário de libertação para o solo | Resultados dos testes de acordo com a CEN/TC 351 | | N/A |
| | Descrição do cenário 1 ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |
| | Descrição do cenário n ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |
| Cenário de libertação para a água | Resultados dos testes de acordo com a CEN/TC 351 | (...) | N/A |
| | Descrição do cenário 1 ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |
| | Descrição do cenário n ⁷ | Unidades apropriadas | N/A |

* expressas por unidade funcional

Nota: Sempre que existam normas horizontais relativas à medição da libertação de substâncias perigosas regulamentadas utilizando métodos de ensaio harmonizados de acordo com as disposições dos Comitês Técnicos responsáveis pelas Normas Europeias de produtos ou regulamentação nacional.

REFERÊNCIAS

- ✓ **Base de dados da Ecoinvent v3.3** (2016). Acedido em www.ecoinvent.org;
- ✓ **Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)** - Dados mensais de Energia Elétrica (2016). Acedido em <http://www.dgeg.gov.pt?cr=15125>;
- ✓ **Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)** – Energia em Portugal (2015);
- ✓ **EN 15942:2011** Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication format business-to-business;
- ✓ **Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE)** – Produção em Regime Especial (PRE) (2016). Acedido em <http://www.erse.pt/pt/desempenhoambiental/prodregesp/2016/Paginas/2016.aspx>;
- ✓ **Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat**, Versão 1.0, março 2013 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **NP EN 15804:2012+A1:2015** Sustentabilidade das obras de construção – Declarações ambientais de produtos – Regras de base para as categorias de produtos de construção;
- ✓ **NP ISO 14025:2009** Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos;
- ✓ **RCP – isolamento térmico**. Sistema DAPHabitat. Versão 1.1, dezembro 2014 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **RCP – modelo base para produtos e serviços de construção**. Sistema DAPHabitat. Versão 2.0, setembro 2015 (em www.daphabitat.pt);
- ✓ **Redes Energéticas Nacionais (REN)** – Centro de Informação - Estatísticas Mensais (2016). Acedido em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoExploracao/Paginas/EstatisticaMensal.aspx>;
- ✓ **TERMOLAN** - Isolamentos Termo-Acústicos, S.A. (2017). Acedido em www.termolan.pt.