



Número de registo: DAP 001:2019



ECO EPD número de registo: 00000909

## LÃ DE ROCHA

Data de emissão: 2019-02-15

Data de validade: 2024-02-14

## 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

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>1</b>
1.1. SISTEMA DE REGISTO DAPHABITAT .....	1
1.2. PROPRIETÁRIO .....	1
1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A DAP .....	3
1.4. DEMONSTRAÇÃO DE VERIFICAÇÃO .....	3
1.5. REGISTO DA DAP .....	3
1.6. RCP DE REFERÊNCIA .....	4
1.7. INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO/ CLASSE DE PRODUTO .....	5
<b>2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO .....</b>	<b>7</b>
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
<b>3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS .....</b>	<b>14</b>
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
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>



## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. Sistema de registo DAPHabitat

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

### 1.2. Proprietário

<b>Nome do proprietário:</b>	TERMOLAN - Isolamentos Termo-Acústicos, S.A.	
<b>Local de produção - Localização:</b>	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	
<b>Localização (sede):</b>	Avenida de Poldrões, nº 10   4795-006 Vila das Aves – Portugal	
<b>Contacto telefónico:</b>	Sede: +351 252 820 080	
<b>Endereço eletrónico:</b>	<a href="mailto:termolan@termolan.pt">termolan@termolan.pt</a>	
<b>Website:</b>	<a href="http://www.termolan.pt">www.termolan.pt</a>	
<b>Logótipo:</b>	 ISOLAMENTOS TERMO-ACÚSTICOS, S.A.	
<b>Informação sobre Sistemas de Gestão aplicados:</b>	ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental	
<b>Aspetos específicos relativos à produção:</b>	CAE <sub>rev.3</sub> 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 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

<b>Autores:</b>	1. Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro 2. TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, S.A.
<b>Contacto dos autores:</b>	1. CTCV materials: habitat   iParque - Parque Tecnológico de Coimbra - Lote 6   3040-540 Antanhol - Portugal (T) +351 239 499 200 Marisa Almeida: <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a> 2. TERMOLAN – Isolamentos Termo-Acústicos, S.A.   Avenida de Poldrões, nº10   4795-006 Vila das Aves – Portugal (T) +351 252 820 080 António Gonçalves: <a href="mailto:antoniogoncalves@termolan.pt">antoniogoncalves@termolan.pt</a>
<b>Data de emissão:</b>	2019-02-15
<b>Data de registo:</b>	2019-04-08
<b>Número de registo:</b>	(DAP 001:2019)
<b>Válido até:</b>	2024-02-14
<b>Representatividade da DAP (local, produtor, grupo de produtores):</b>	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.).
<b>Onde consultar material explicativo sobre produto:</b>	<a href="http://www.termolan.pt">www.termolan.pt</a>
<b>Tipo de DAP:</b>	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	
<b>Organismo de certificação</b>	<b>Verificador</b>
	
(CERTIF – Associação para a Certificação)	(José Dinis Silvestre)

### 1.5. Registo da DAP

<b>Operador de Programa de registo</b>

(Plataforma para a Construção Sustentável)

## 1.6. RCP de referência

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

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

<b>Identificação do produto:</b>	Painéis ou mantas de lã de rocha para isolamento térmico, acústico e proteção ao fogo (densidade de 30 kg/m <sup>3</sup> e condutividade térmica de 0,037 W/m.K)																																																																						
<b>Ilustração do produto:</b>																																																																							
<b>Breve descrição do produto:</b>	<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;"><b>Tabela 1: Composição do produto lã de rocha.</b></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																																																																						
<b>Principais características técnicas do produto:</b>	<p style="text-align: center;"><b>Tabela 2: Características técnicas declaradas na DoP – Lã de rocha genérica (30 kg/m<sup>2</sup>).</b></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><math>\alpha_w = 0,85</math></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/m<sup>3</sup></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/m<sup>2</sup></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/m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Resistência térmica</td> <td>Resistência térmica</td> <td>ver i)</td> <td>m<sup>2</sup>.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/m<sup>2</sup></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>Durabilidade da resistência térmica perante calor, ações climáticas, envelhecimento/degradação</td> <td>Resistência e condutividade térmica</td> <td></td> <td rowspan="2">Mantém-se constante</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Características de durabilidade</td> <td></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: <a href="http://termolan.pt/produtos/fichas-tecnicas/">http://termolan.pt/produtos/fichas-tecnicas/</a>); 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 <sup>3</sup>	Espessura, DI	NPD	mm	Compressibilidade	NPD	mm	Resistência ao fluxo de ar	NPD	kPa.S/m <sup>2</sup>	Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea	Resistência ao fluxo de ar	NPD	kPa.S/m <sup>2</sup>	Resistência térmica	Resistência térmica	ver i)	m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>																																																																				
	Espessura, DI	NPD	mm																																																																				
	Compressibilidade	NPD	mm																																																																				
	Resistência ao fluxo de ar	NPD	kPa.S/m <sup>2</sup>																																																																				
Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea	Resistência ao fluxo de ar	NPD	kPa.S/m <sup>2</sup>																																																																				
Resistência térmica	Resistência térmica	ver i)	m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup>																																																																				
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 <sup>2</sup> .K/W)	0,75	1,05	1,30	1,55	2,10	2,60

<b>Descrição da aplicação do produto:</b>	<p>Isolante térmico e/ou acústico nas seguintes aplicações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura inclinada com isolamento sobre laje de esteira</li> <li>• Cobertura plana com isolamento em pendente</li> <li>• Cobertura plana tradicional</li> <li>• Cobertura plana ajardinada</li> <li>• Cobertura inclinada com isolamento pelo interior entre travessas</li> <li>• Cobertura inclinada tradicional com tela para vapor</li> <li>• Cobertura inclinada com subtelha</li> <li>• Desligamento de paredes interiores</li> <li>• Desligamento de divisórias simples</li> <li>• Divisória simples com isolamento</li> <li>• Divisória composta com isolamento</li> <li>• Parede dupla com isolamento preenchendo totalmente a caixa-de-ar</li> <li>• Parede divisória com isolamento bifacial</li> <li>• Desacoplamento e preenchimento do núcleo de janelas</li> <li>• Preenchimento do núcleo de portas</li> <li>• Eliminação de vibrações de maquinaria pesada</li> <li>• Eliminação de vibrações HVAC</li> <li>• Cobre tubos</li> <li>• Juntas de dilatação</li> <li>• Sistema de cofragem perdida</li> <li>• Piso radiante elétrico</li> <li>• Piso radiante tradicional</li> <li>• Preenchimento de caixa de soalho</li> <li>• Desligamento de betonilha de enchimento à parede</li> <li>• Lajeta flutuante com revestimento mosaico</li> <li>• Lajeta flutuante com revestimento madeira</li> <li>• Isolamento interior de paredes exteriores</li> <li>• Fachada ventilada</li> <li>• Parede dupla com isolamento preenchendo parcialmente a caixa-de-ar</li> <li>• Revestimento exterior à vista</li> <li>• Sistema composto de isolamento térmico pelo exterior (ETICS)</li> </ul>
<b>Vida útil de referência:</b>	Não especificada.
<b>Colocação no mercado/ Regras de aplicação no mercado/ Normas técnicas do produto:</b>	NP EN 13162:2012+A1:2015 NP EN 14303
<b>Controlo de qualidade:</b>	De acordo com as normas técnicas do produto
<b>Condições especiais de entrega:</b>	Não aplicável
<b>Componentes e substâncias a declarar:</b>	Não aplicável
<b>Histórico de estudos de ACV:</b>	--

## 2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO

### 2.1. Regras de cálculo da ACV

<b>Unidade declarada:</b>	--
<b>Unidade funcional:</b>	1 m <sup>2</sup> de painéis ou mantas de lã de rocha (com uma espessura de 0,037 m) (embalamento incluído), com uma resistência térmica de 1 (m <sup>2</sup> .°C)/W para uma vida útil de referência de 50 anos.
<b>Fronteira do sistema:</b>	DAP do berço ao portão
<b>Critérios de exclusão:</b>	<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"> <li>• Cargas ambientais associadas à construção de infraestruturas industriais e fabrico de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Cargas ambientais relativas às infraestruturas (produção e manutenção de veículos e estradas) de transporte de pré-produtos.</li> </ul>
<b>Pressupostos e limitações</b>	<p>Para os processos sobre os quais os produtores não têm influência ou informações específicas, como a extração de matérias-primas, foram utilizados dados genéricos das bases de dados Ecoinvent v3.3.</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>
<b>Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:</b>	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.
<b>Regras de alocação:</b>	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.
<b>Comparabilidade:</b>	<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 <sup>2</sup> )	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.

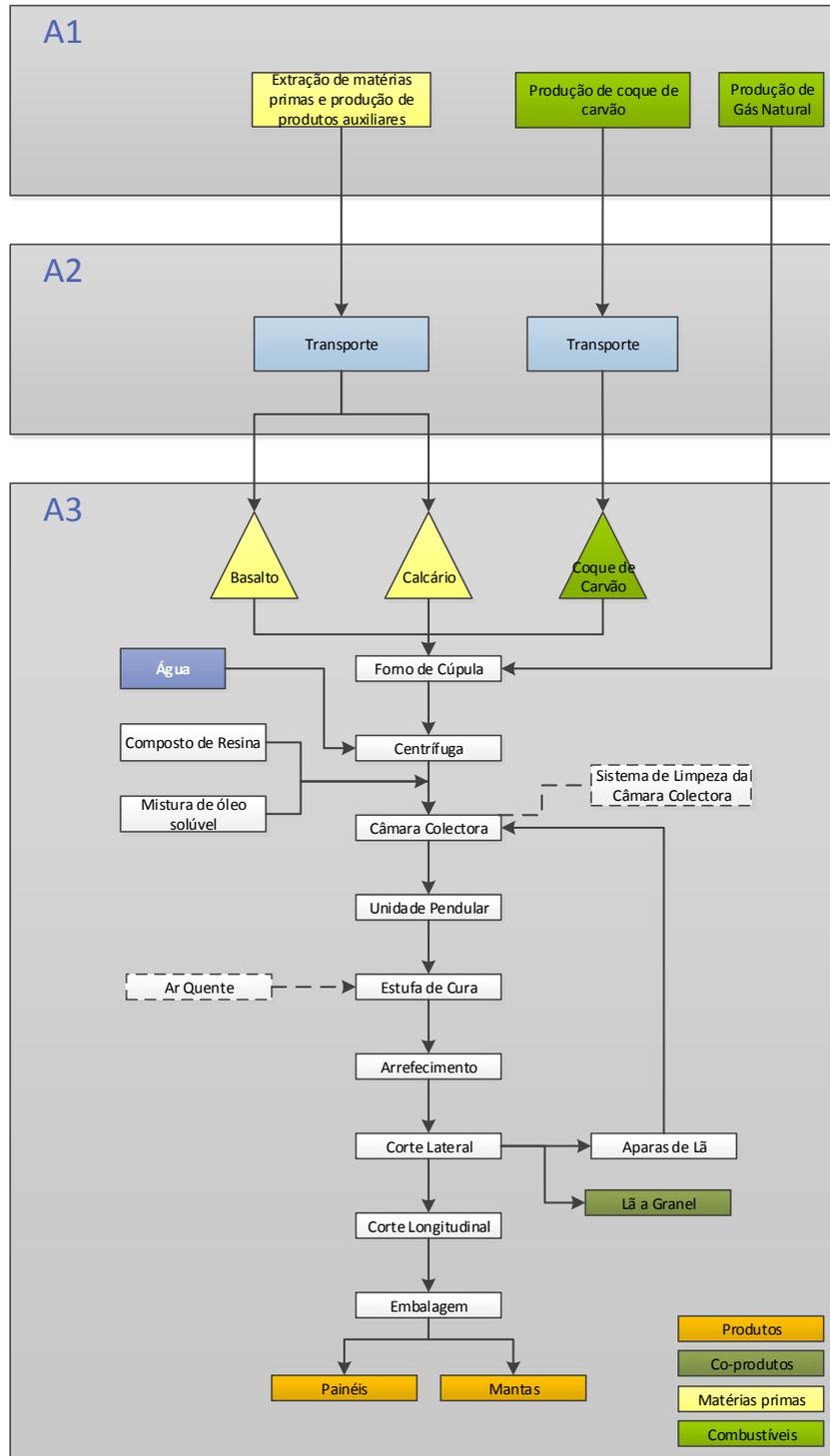


Figura 1: Etapas da produção de painéis ou mantas de lã de rocha (A1-A3) (fonte: TERMOLAN).

## 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
✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

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	Depleção da camada do ozono	Acidificação	Eutrofização	Oxidação fotoquímica	Depleção de recursos abióticos (elementos)	Depleção de recursos abióticos (fósseis)
		kg CO <sub>2</sub> equiv.	kg CFC 11 equiv.	kg SO <sub>2</sub> equiv.	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> equiv.	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> equiv.	kg Sb equiv.	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								
<b>Total</b>	<b>Total</b>	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 m<sup>2</sup> de lã de rocha).

## 2.3. Parâmetros que descrevem a utilização de recursos

		EPR	RR	TRR	EPNR	RNR	TRNR	MS	CSR	CSNR	Água doce
		MJ, P.C.I.	kg	MJ, P.C.I.	MJ, P.C.I.	m <sup>3</sup>					
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											
<b>Total</b>	<b>Total</b>	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 m<sup>2</sup> 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				
<b>Total</b>	<b>Total</b>	3,91E-06	0,00E+00	2,61E-05

LEGENDA:  
 Etapa de Produção

Unidades expressas por unidade funcional (1 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 (European Emission Standard)	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>5</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>6</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>6</sup>	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 <sup>7</sup>	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 <sup>7</sup>	Unidades apropriadas	N/A
	Descrição do cenário n <sup>7</sup>	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 <sup>7</sup>	Unidades apropriadas	N/A
	Descrição do cenário n <sup>7</sup>	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 <sup>7</sup>	Unidades apropriadas	N/A
	Descrição do cenário n <sup>7</sup>	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](http://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](http://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](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ **RCP – modelo base para produtos e serviços de construção**. Sistema DAPHabitat. Versão 2.0, setembro 2015 (em [www.daphabitat.pt](http://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](http://www.termolan.pt).