# Determinação da resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de elementos construtivos

# Painel “ISOLAM R230” da Rusticasa, Lda.

Cliente:

**Rusticasa, Lda.**
Zona Industrial, Polo 1,
Apartado 1,
4920-909 Vila Nova de Cerveira

## RELATÓRIO

**(OEF022/19)**

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

# Relatório

## Determinação da resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de elementos construtivos. Painel “ISOLAM R230” da Rusticasa, Lda.

## 1 - Enquadramento e âmbito do presente relatório

O presente relatório surge na sequência de uma solicitação por parte da empresa Rusticasa, Lda., tendo como objetivo a determinação da resistência térmica de painéis “ISOLAM R230” e da resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de cobertura composta por painéis “ISOLAM R230” e telhado apoiado em “ripa-telha”. O cálculo destes parâmetros térmicos foi realizado de acordo com as normas e ISO 6946:2007 e EN ISO 10211:2007.

## 2 - Características geométricas dos painéis e definição da cobertura

O painel “ISOLAM R230” é composto por secções ocas de madeira do tipo *Cryptomeria japonica* proveniente dos Açores, preenchidas por isolamento térmico, com face exterior em painel de lamelas longas orientadas (OSB) ou em placa de fibras de madeira aglutinadas com resinas de melamina-ureia-formaldeído (MUF) “Durelis TG” do fabricante “UNILIN”. Foram considerados três materiais de isolamento térmico: painéis de lã mineral (MW) “ALPHAROCK E 225” do fabricante “Rockwool”, painéis de isolamento térmico em fibra de madeira natural (WF) “STEICO *flex 036”* do fabricante “Steico” e placa de aglomerado de cortiça expandida (ICB) do fabricante “Amorim Isolamentos, S.A.”. Na Figura 1 e Figura 2 são apresentados pormenores das características geométricas dos painéis “ISOLAM R230”, fornecidos pelo cliente.

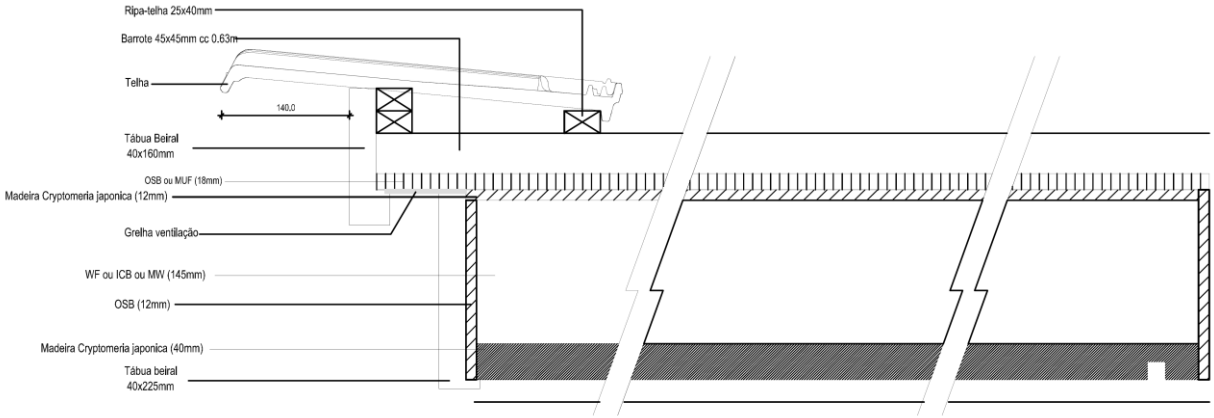



**Figura 1:** Características geométricas da secção longitudinal dos painéis “ISOLAM R230”.



*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

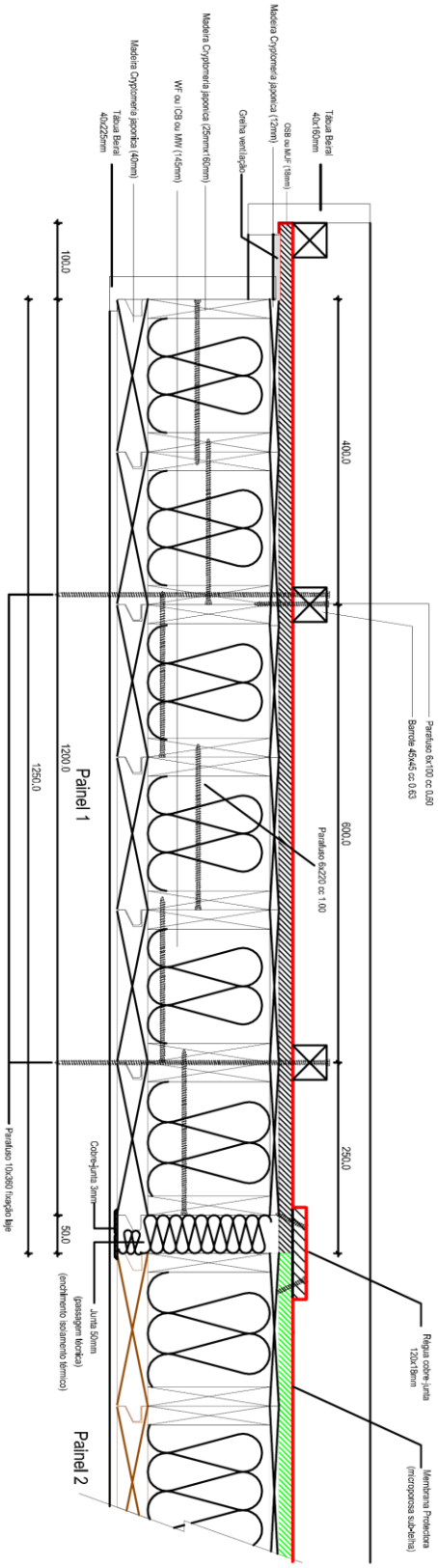



**Figura 2:** Características geométricas da secção transversal dos painéis “ISOLAM R230”. [dimensões em mm]



*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

## 3 - Parâmetros térmicos considerados no cálculo

Apresentam-se, nas subsecções seguintes, os coeficientes de condutibilidade térmica dos materiais constituintes dos painéis "ISOLAM R230" assim como as resistências térmicas superficiais consideradas no cálculo e a resistência térmica do telhado a aplicar na cobertura.

### 3.1 – Valores de cálculo dos coeficientes de condutibilidade térmica dos materiais

Para obtenção do valor de cálculo do coeficiente de condutibilidade térmica da madeira do tipo *Cryptomeria japonica* proveniente dos Açores e do painel de OSB foram realizados ensaios experimentais em amostras de 3 provetes, de acordo com a norma EN 12664, considerando-se o fenómeno de condução de calor em regime permanente, para uma temperatura média igual a 10 ºC, após condicionamento dos provetes a (23±2)ºC, (50±5)%HR até massa constante. Os resultados obtidos nos ensaios são apresentados nos relatórios com as referências OMH006/19 e OMH163/16.

Os valores de cálculo do coeficiente de condutibilidade térmica da madeira do tipo *Cryptomeria japonica* proveniente dos Açores e do painel de OSB foram determinados de acordo com a norma ISO 10456:2007, sendo iguais a $\lambda_{Cryptomeria}$ = 0,090 W/(m.ºC) e $\lambda_{OSB}$ = 0,120 W/(m.ºC).

Para a placa de MUF e para os três materiais de isolamento térmico foram considerados os valores de cálculo do coeficiente de condutibilidade térmica declarados e indicados pelos fabricantes, sendo iguais a $\lambda_{MUF}$ = 0,14 W/(m.ºC), $\lambda_{MW}$ = 0,034 W/(m.ºC), $\lambda_{WF}$ = 0,036 W/(m.ºC) e $\lambda_{ICB}$ = 0,039 W/(m.ºC) (documentação em anexo).

Foi considerado isolamento térmico entre painéis composto por espuma de poliuretano (PU) da marca "Rothoblaas" com valor de coeficiente de condutibilidade térmica igual a $\lambda_{PU}$ = 0,035 W/(m.ºC) (documentação em anexo) e para os elementos "ripa-telha", "barrote" e "régua cobre-junta" foi considerada madeira macia com massa volúmica igual a 500 kg/m$^3$ com coeficiente de condutibilidade térmica igual a $\lambda_{madeira}$ = 0,13 W/(m.ºC) de acordo com a norma ISO 10456:2007.

### 3.2 – Resistências térmicas superficiais e resistência térmica do telhado

Utilizaram-se os valores de cálculo das resistências térmicas superficiais indicados na secção 6.8 da norma ISO 6946:2017. As resistências térmicas superficiais interior ($R_{si}$) e exterior ($R_{se}$) para um fluxo vertical ascendente são, respetivamente, 0,10 m$^2$.ºC/W e 0,04 m$^2$.ºC/W.

Considerou-se um telhado apoiado em "ripa-telha" de madeira a aplicar na cobertura com resistência térmica igual a $R_u$ = 0,2 m$^2$.ºC/W de acordo com a Tabela 9 da secção 6.10.2 da norma ISO 6946:2017, incluindo o espaço de ar ventilado.


*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

## 4 - Determinação da resistência térmica e do coeficiente de transmissão térmica

Apresentam-se, nas subsecções seguintes, a resistência térmica dos painéis "ISOLAM R230" e a resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de cobertura composta por painéis "ISOLAM R230" e telhado apoiado em "ripa-telha", para uma temperatura média igual a 10 ºC e em equilíbrio com ambiente a (23 ± 2) ºC, (50 ± 5) %HR.

Os valores da resistência térmica e do coeficiente de transmissão térmica foram determinados de acordo com a norma ISO 6946:2007, por aplicação de um modelo de cálculo numérico bidimensional de acordo com a norma ISO 10211:2007. Para o efeito, utilizou-se o software *Bisco*, da *Physibel*.

### 4.1 Resistência térmica dos painéis (sem resistências térmicas superficiais e resistência térmica do telhado)

Foram determinadas as resistências térmicas dos painéis "ISOLAM R230" sem considerar as resistências térmicas superficiais e a resistência térmica do telhado.

Na Tabela 1 são apresentados os valores de cálculo da resistência térmica dos painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e na Tabela 2 são apresentados os valores de cálculo da resistência térmica dos painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF.

**Tabela 1:** Valores de cálculo da resistência térmica dos painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB (sem resistências térmicas superficiais e resistência térmica do telhado)

| Tipologia de cobertura | $R_{painel}$ m².ºC/W |
|---|---|
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em MW | 4,20 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em WF | 4,09 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em ICB | 3,94 |

**Tabela 2:** Valor de cálculo da resistência térmica dos painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF (sem resistências térmicas superficiais e resistência térmica do telhado)

| Tipologia de cobertura | $R_{painel}$ m².ºC/W |
|---|---|
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em MW | 4,18 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em WF | 4,07 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em ICB | 3,91 |


*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

## 4.2 Resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de cobertura (entre ambientes)

Na determinação dos valores de cálculo da resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de cobertura composta por painéis "ISOLAM R230", foram consideradas condições externas e internas específicas que podem ser consideradas como típicas do desempenho da cobertura quando incorporada numa solução construtiva, em condições em equilíbrio com o ar à temperatura de 23 ºC e humidade relativa de 50 %.

Na Tabela 3 são apresentados valores do coeficiente de transmissão térmica e resistência térmica global de cobertura com painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e na Tabela 4 são valores do coeficiente de transmissão térmica e resistência térmica global de cobertura com painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF.

**Tabela 3:** Valores de cálculo da resistência e coeficiente de transmissão térmica globais de cobertura composta por painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB (entre ambiente interior e exterior).

| Tipologia de cobertura | $R_T$ m².ºC/W | U W/(m².ºC) |
|---|---|---|
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em MW | 4,54 | 0,22 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em WF | 4,43 | 0,23 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em ICB | 4,28 | 0,23 |

**Tabela 4:** Valores de cálculo da resistência e coeficiente de transmissão térmica globais de cobertura composta por painéis "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF (entre ambiente interior e exterior).

| Tipologia de cobertura | $R_T$ m².ºC/W | U W/(m².ºC) |
|---|---|---|
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em MW | 4,52 | 0,22 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em WF | 4,41 | 0,23 |
| "ISOLAM R230" c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em ICB | 4,25 | 0,24 |

Na Figura 3 apresenta-se a distribuição bidimensional de temperaturas nos elementos analisados considerando um fluxo de calor com direção perpendicular à face da cobertura, obtida por cálculo numérico, resolvido pelo método dos elementos finitos.


*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

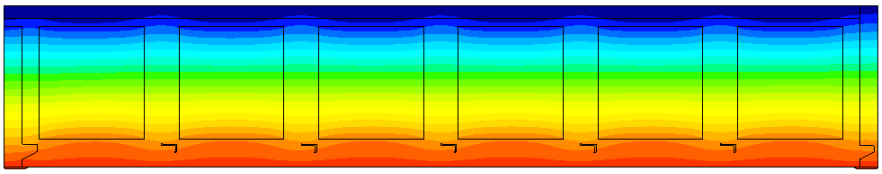
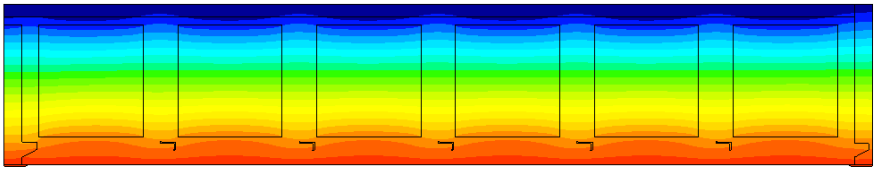
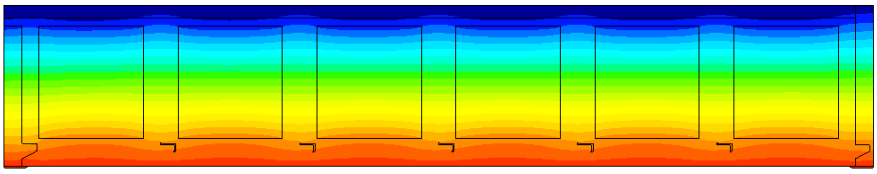
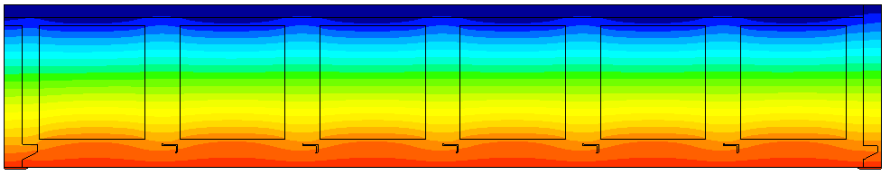
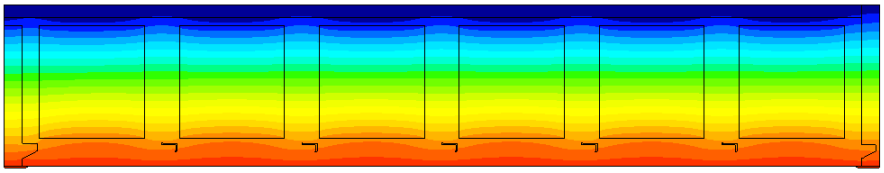
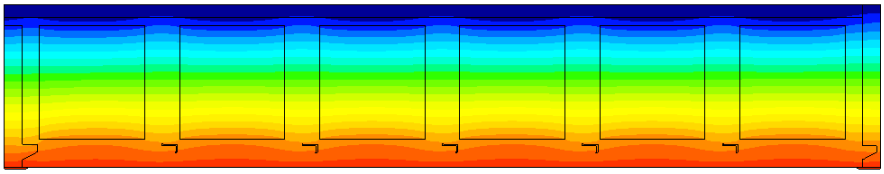
| | | |
|---|---|---|
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em MW |  | |
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em WF |  | |
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em OSB e c/ isolamento em ICB |  | |
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em MW |  | |
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em WF |  | |
| “ISOLAM R230” c/ face exterior em MUF e c/ isolamento em ICB |  | |

**Figura 3:** Distribuição bidimensional de temperaturas em painéis “ISOLAM R230”



*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

## 5 - Considerações finais

O presente relatório apresenta os resultados obtidos na determinação dos valores de cálculo da resistência térmica de painéis “ISOLAM R230” e da resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica de cobertura composta por painéis “ISOLAM R230” e telhado apoiado em “ripa-telha”, tendo por base as normas ISO 6946:2007 e EN ISO 10211:2007.

Coimbra, 19 de março de 2019

| Autoria técnica | Responsabilidade técnica | A Direção |
|---|---|---|
| **Assinado digitalmente por:**<br>Nome distintivo: CN=António José Silva Nascimento,serialNumber=IDCPT-13037148,OU=Certificado para Pessoa Singular,O=ITECONS - INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE,C=PT<br>Motivo: Autoria Técnica | **Assinado digitalmente por:**<br>Nome distintivo: CN=Nuno Albino Vieira Simões,serialNumber=IDCPT-10905722,OU=Certificado para Pessoa Singular,O=ITECONS - INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE,C=PT<br>Motivo: Supervisor Técnico e Científico | **Assinado digitalmente por:**<br>Motivo: Direção |



*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**
Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49
www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

# ANEXO

## Documentação técnica



*O presente relatório não pode ser reproduzido, exceto na íntegra, sem o acordo escrito do Itecons.*

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA A **CONSTRUÇÃO, ENERGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

Rua Pedro Hispano, s/n
3030-289 Coimbra
Tel: (+351) 239 79 89 49

www.itecons.uc.pt
itecons@itecons.uc.pt

# Durelis

## Panneau de construction hydrofuge multifonctionnel

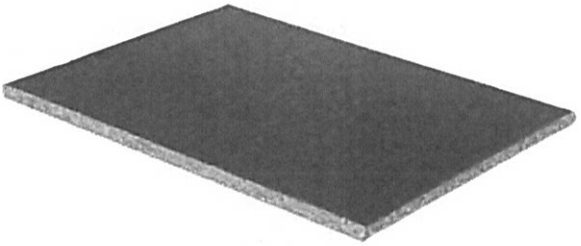
Durelis à encollage MUF est un panneau de particules hydrofuge polyvalent qui convient aux applications structurelles. Alternative avisée aux panneaux OSB/triplex classiques, Durelis convient pour des applications dans des environnements présentant un degré d'humidité ambiante élevé. La composition unique de Durelis garantit un gonflement et une dilatation linéaire limités. Les panneaux de construction peuvent être mis en œuvre en classe de service 2 (applications limitées en température et humidité ambiante) et peuvent uniquement être utilisés en classes de risque biologique 1 et 2 conformément à la norme EN 335-3.

## Applications

- Sols
- Toits
- Parois
- Coffrage en béton
- Intérieur

## Propriétés

- Classe de produit P5
- Applications structurelles
- Hydrofuge
- TopFinish® ou poncé
- Joint avec rainure et languette (en option)



UNILIN

# Durelis

## Applications

Que ce soit dans une construction classique ou en bois, Durelis peut être utilisé comme panneau de construction structurel pour les sols, les toits ou les murs. Le panneau est également utile dans les applications non structurelles, comme en aménagement d'intérieur dans des zones présentant une humidité ambiante élevée. En outre, il convient parfaitement dans un coffrage en béton perdu ou multiple.

## Spécifications techniques

| Caractéristiques générales + Norme | Unité | Valeurs moyennes | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Épaisseur EN 324-1 | mm | 10 | 11 | 12 | 15 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 25 |
| Taux d'humidité EN 322 | % | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 |
| Coefficient résistance à la vapeur d'eau | μ | ±40 | ±40 | ±40 | ±50 | ±50 | ±50 | ±50 | ±50 | ±50 | |
| **Caractéristiques techniques + Norme** | | **Valeurs du percentile 5/95** | | | | | | | | | |
| Résistance en flexion EN 310 | N/mm² | 18 | 18 | 18 | 16 | 16 | 16 | 16 | 14 | 14 | 14 |
| Cohésion interne EN 319 | N/mm² | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Module d'élasticité EN 310 | N/mm² | 2550 | 2550 | 2550 | 2400 | 2400 | 2400 | 2400 | 2150 | 2150 | 2150 |
| Gonflement/24h EN 317 | % | 13 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Résistance à la traction après cycle EN 321-1 | N/mm² | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Gonflement après cycle EN 321-1 | % | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 |

Durelis satisfait aux exigences générales telles que décrites dans le tableau 1 de la norme EN 312 et relève de la classe de formaldéhyde E1.

## Finition

Durelis est disponible avec une surface poncée ou TopFinish®.
Parachevée avec du TopFinish (TF) chaud, la surface présente une dureté supérieure avec une plus grande résistance au choc et est facile à nettoyer. La concentration supérieure en paraffine naturelle dans la surface entraîne une meilleure résistance à l'humidité. En outre, nos panneaux dotés d'une surface TopFinish offrent également de bons résultats en termes d'étanchéité. Grâce à ces avantages, les panneaux dotés d'une surface TopFinish conviennent parfaitement à des applications de construction.
Une surface fine et poncée (SA) est recommandée si le panneau Durelis est destiné à être agrémenté de mélamine, d'huile de finition, de laque, de contreplaqué ou de laminé, comme c'est souvent le cas dans les applications intérieures.
Durelis est disponible en standard avec un bord droit, mais peut également être doté d'un système avec rainure et languette (RL). Le profil de languette garantit une stabilité élevée et une installation simple.
Le système permet de clouer ou de visser les panneaux à l'aveugle

.

## Dimensions et épaisseurs disponibles

Durelis est disponible de stock dans différentes finitions, épaisseurs et dimensions.
Consultez le programme de stock complet d'UNILIN Panels sur www.unilinpanels.com.

Pour connaître nos possibilités techniques en matière d'épaisseurs et de dimensions, ainsi que les quantités minimales, veuillez contacter notre équipe commerciale ou envoyer un courriel à info.panels@unilin.com

.

## Certificats

UNILIN, division panels s'engage activement en faveur d'une exploitation durable des forêts. C'est pourquoi Durelis est disponible sur demande avec les labels PEFC et FSC®.

UNILIN

UNILIN, division panels
Ingelmunstersteenweg 229 - 8780 Oostrozebeke Belgique
info.panels@unilin.com / www.unilinpanels.com

25/02/2014

Unilin bvba, division panels
Ingelmunstersteenweg 229, 8780 Oostrozebeke, Belgium
T: +32 56 66 70 21 - F: +32 56 66 82 25
info.panels@unilin.com - www.unilin.com

| DECLARATION DES PERFORMANCES | |
|---|---|
| Reference : | DOPDurelisTGv2 |
| Nom commercial : | Durelis TG |
| Type de produit : | Panneau rainuré languetté |
| Reference normative : | Panneau à base de bois - EN 13986 Annexe A Tableau A.4 |
| Classe CE : | P5 |
| Domaine d'application : | Usage interne en tant structurel en milieu humide |
| Classe AVCP : | 2+ |
| N° Certificat : | 1161-CPR-0146 |
| Fabriqué à: | Breestraat 4,B-8710 Wielsbeke |
| | Ingelmunstersteenweg 299,B-8780 Oostrozebeke |
| | Ridder de Ghellinckstraat 9,B-8710 Wielsbeke |

| Caractéristique de performance | Unité | Réference | Gamme d'épaisseur (mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | >6-10 | >10-13 | >13-20 | >20-25 | >25-32 | >32-38 |
| Résistance en flexion | N/mm² | EN 312-tableau 7 | 18 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 |
| Module d'élasticité | N/mm² | EN 312-tableau 7 | 2550 | 2550 | 2400 | 2150 | 1900 | 1700 |
| Cohésion interne | N/mm² | EN 312-tableau 7 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 |
| Gonflement, 24h | % | EN 312-tableau 7 | 13 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| Résistance à l'humidité OPTION 1 : Traction | N/mm² | EN 312-tableau 8 | 0,25 | 0,25 | 0,22 | 0,2 | 0,17 | 0,15 |
| Résistance à l'humidité OPTION 1 : Gonflement | % | EN 312-tableau 8 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| Classe de formaldéhyde | Classe | EN 13986-tableau B1 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 | E1 |
| Teneur en formaldéhyde | mg/100g | EN 120 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 |
| Réaction au feu | Classe | EN 13501-1 | E | D-s2,d0 | D-s2,d0 | D-s2,d0 | D-s2,d0 | D-s2,d0 |
| Perméabilité à la vapeur d'eau μ | humide | EN 13986 - tableau 9 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 |
| | sec | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Isolation aux bruits aériens | dB | EN 13986-5.10 | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD |
| Absorption acoustique α | | EN 13986 - tableau 10 | 0,10/0,25 | 0,10/0,25 | 0,10/0,25 | 0,10/0,25 | 0,10/0,25 | 0,10/0,25 |
| Conductivité thermique λ | W/m.K | EN 13986 - tableau 11 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | 0,12 |
| Résistance - tension mécanique $f_t$ | N/mm² | EN 12369-1 | 9,4 | 9,4 | 8,5 | 7,4 | 6,6 | 5,6 |
| Résistance - compression $f_c$ | N/mm² | EN 12369-1 | 12,7 | 12,7 | 11,8 | 10,3 | 9,8 | 8,5 |
| Résistance - flexion $f_m$ | N/mm² | EN 12369-1 | 15,0 | 15,0 | 13,3 | 11,7 | 10,0 | 8,3 |
| Résistance - cisaillement du voile $f_v$ | N/mm² | EN 12369-1 | 7,0 | 7,0 | 6,5 | 5,9 | 5,2 | 4,8 |
| Résistance - cisaillement roulant $f_r$ | N/mm² | EN 12369-1 | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| Rigidité - tension mécanique $E_t$ | N/mm² | EN 12369-1 | 2000 | 2000 | 1900 | 1800 | 1500 | 1400 |
| Rigidité - compression $E_c$ | N/mm² | EN 12369-1 | 2000 | 2000 | 1900 | 1800 | 1500 | 1400 |
| Rigidité - flexion $E_m$ | N/mm² | EN 12369-1 | 3500 | 3500 | 3300 | 3000 | 2600 | 2400 |
| Rigidité - cisaillement $G_v$ | N/mm² | EN 12369-1 | 960 | 960 | 930 | 860 | 750 | 690 |
| Résistance au choc | Classe | EN 12871 | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD |
| Résistance et rigidité sous charge concentrée $R_{mean}$ | N/mm² | EN 1195 | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD |
| Résistance et rigidité sous charge concentrée $F_{ser,k}$ | N/mm² | EN 1195 | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD |
| Résistance et rigidité sous charge concentrée $F_{max,k}$ | N/mm² | EN 1195 | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD | NPD |
| Linear expansion $\delta l_{30,85}$ | mm/m | EN 318 | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 |
| Durabilité mécanique (kmod; kdef) | | | EN 1995-1-1 | EN 1995-1-1 | EN 1995-1-1 | EN 1995-1-1 | EN 1995-1-1 | EN 1995-1-1 |
| Durabilité biologique | Classe de service | EN 335 | 1 & 2 | 1 & 2 | 1 & 2 | 1 & 2 | 1 & 2 | 1 & 2 |
| Teneur en PCP | ppm | EN 13986-5.18 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |

Date de version :
28/10/2015

Lode De Boe,
President UNILIN bvba, division panels

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

## CE *CERTIFICATE OF CONFORMITY*

## 0099/CPD/A43/0167

2011-11-28
Pg. 1/2

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros de la Directiva de Productos de Construcción (CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el

*In compliance with the Directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the Construction Products Directive - (CPD), amended by the Directive 93/68/EEC of the Council of European Communities of 22 July 1993, it has been stated that:*

| | |
|---|---|
| Producto:<br>*Product* | **LANA MINERAL**<br>***MINERAL WOOL*** |
| Referencias:<br>*References:* | ***ver anexo***<br>*see annex* |
| Norma:<br>*Standard:* | **UNE-EN 13162:2009 (EN 13162:2008)** |
| Suministrado por:<br>*Supplied by* | **ROCKWOOL PENINSULAR, S.A.U.**<br>**PI DE CAPARROSO - CR DE ZARAGOZA KM 53,5**<br>**31380 CAPARROSO (Navarra - España)** |
| Fabricado en:<br>*Manufactured at* | **PI DE CAPARROSO - CR DE ZARAGOZA KM. 53,5**<br>**31380 CAPARROSO (Navarra - España)** |

se somete por el fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo adicional de las muestras tomadas en la fábrica de acuerdo con un plan de ensayo previo y que el organismo de certificación notificado nº 0099 - AENOR ha llevado a cabo el ensayo de inicial de tipo de las características exigidas del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento continuo, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad y todas las actuaciones descritas en el Anexo ZA de la norma mencionada arriba y que el producto cumple todos los requisitos exigibles. Este certificado es válido salvo anulación o retirada por AENOR.

*is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified certification body no.0099 - AENOR has carried out the initial type-testing for the relevant characteristics of the product, the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity and the performances described in Annex ZA of the above standard were applied and that the product fulfils all the prescribed requirements. This certificate remains valid unless cancelled or withdrawn by AENOR.*

Fecha de concesión: **2007-09-13**
*Granting date:*

Fecha de emisión: **2011-11-28**
*Date of issue:*

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

**Avelino BRITO MARQUINA**
***El Director General/General Manager***

No está autorizada la reproducción parcial de este documento.

*It is not allowed the partial reproduction of this document.*

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

*CE CERTIFICATE OF CONFORMITY*

**0099/CPD/A43/0167**



## ANEXO

*ANNEX*

| Marca comercial | Conductividad térmica (W/mK) | Espesor (mm) | Resistencia térmica (m²K/W) | Reacción al fuego | Código de designación |
|---|---|---|---|---|---|
| *Trade mark* | *Thermal conductivity (W/mK)* | *Thickness (mm)* | *Thermal resistance (m²K/W)* | *Reaction to fire* | *Designation code* |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 30 | 0,85 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 40 | 1,15 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 50 | 1,45 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 60 | 1,75 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 70 | 2,05 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 80 | 2,35 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 85 | 2,50 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 90 | 2,60 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 100 | 2,90 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 120 | 3,50 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |
| ALPHAROCK E 225 | 0,034 | 150 | 4,40 | A1 | MW-EN 13162-T3-WS |

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

No está autorizada la reproducción parcial de este documento. *It is not allowed the partial reproduction of this document.*

# STEICO *flex 036*

aislante térmico flexible

**Aislantes naturales ecológicos**
a base de **fibra de madera**

NUEVO

**Conductividad térmica**
**$\lambda_D$=0,036** [W/(m*K)]

## | CAMPOS DE APLICACIÓN

Paneles aislantes compresibles y flexibles para estructuras de cubiertas, muros y forjados.

Aislamiento de los espacios entre vigas y montantes de tabiques, forjados y cubiertas.

IAislamiento de cubiertas bajo las estructuras portantes..

## | MATERIAL

Paneles aislantes de fibra de madera producidos según la norma EN 13171.

La madera usada procede de la explotación forestal sostenible y posee la certificación FSC® o PEFC®.

- La mejor conductividad térmica de todos los aislantes de fibra de madera flexibles
- Resistencia mas importante con una estructura de fibras optimizada
- Fácil de colocar: se adapta fácilmente a las formas de los contornos
- Altas prestaciones aislantes, tanto en invierno como en verano
- Abierto a la difusión del vapor de agua
- Contribuye al bienestar en la vivienda
- Reciclable, ecológico, respetuoso con el medio ambiente

Para más información sobre el uso y la aplicación consulte nuestra página web www.steico.com

## FORMATOS DISPONIBLES

| Espesor [mm] | Formato [mm] | Peso/m² [kg] | Paneles/ paq. | Paquetes/ palet | Superficie/ palet [m²] | Peso/ palet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 1220 * 575 | 2,40 | 10 | 12 | 84,2 | aprox. 227 |
| 50 | 1220 * 575 | 3,00 | 9 | 10 | 63,1 | aprox. 215 |
| 60 | 1220 * 575 | 3,60 | 8 | 10 | 56,1 | aprox. 227 |
| 80 | 1220 * 575 | 4,80 | 6 | 10 | 42,1 | aprox. 227 |
| 100 | 1220 * 575 | 6,00 | 4 | 12 | 33,7 | aprox. 227 |
| 120 | 1220 * 575 | 7,20 | 4 | 10 | 28,1 | aprox. 227 |
| 140 | 1220 * 575 | 8,40 | 4 | 8 | 22,4 | aprox. 214 |
| 145 | 1220 * 575 | 8,70 | 3 | 10 | 21,0 | aprox. 200 |
| 160 | 1220 * 575 | 9,60 | 3 | 10 | 21,0 | aprox. 227 |
| 180 | 1220 * 575 | 10,80 | 3 | 8 | 16,8 | aprox. 207 |
| 200 | 1220 * 575 | 12,00 | 2 | 12 | 16,8 | aprox. 227 |
| 220 | 1220 * 575 | 13,20 | 2 | 10 | 14,0 | aprox. 210 |
| 240 | 1220 * 575 | 14,40 | 2 | 10 | 14,0 | aprox. 226 |

Formatos específicos desde 550mm hasta 3100mm : contáctenos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS STEICO*flex 036*

| | |
|---|---|
| Marcado CE según EN 13171 | WF – EN 13171 – T3 – TR1 – AF5 |
| Reacción al fuego según la norma EN 13501-1 | E |
| Conductividad térmica $\lambda_D$ [W/(m*K)] | 0,036 |
| Resistencia térmica $R_D$ [(m²*K)/W] | 1,10(40) / 1,35(50) / 1,65(60) / 2,20(80) / 2,75 (100) / 3,30(120) / 3,85(140) / 4,40(160) / 5,00 (180) / 5,55(200) / 6,10(220) / 6,65(240) |
| Densidad [kg/m³] | aprox. 60 |
| Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua μ | 1/2 |
| Calor específico c [J/(kg*K)] | 2100 |
| Resistencia al flujo de aire AFri [(kPa*s)/m²] | ≥ 5 |
| Código de reciclaje (EAK) | 030105 / 170201, reciclado como la madera y sus derivados |
| Componentes | Fibra de madera, fibras de poliolefina, sulfato de amonio |

## RECOMENDACIONES

Almacenamiento en horizontal, en un lugar plano y seco.

Proteja los cantos de los golpes.

Retire la película de protección cuando el palet se encuentre sobre un soporte firme, plano y seco.

Respete las reglas vigentes para el tratamiento del polvo.

Modificado el 03/2018, sujeto a cualquier modificación posterior.

Producción certificada según normativa ISO 9001:2015

STEICO

El sistema constructivo por naturaleza

Distribuido por:

www.steico.com/es

AMORIM

Amorim Isolamentos, S.A.

# DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO

## N.º DoP-AISOL-ICB-02-16

1. Código de identificação único do produto-tipo:

   **ICB - Aglomerado de Cortiça Expandida**

2. Número do tipo, do lote ou da série, ou quaisquer outros elementos que permitam a identificação do produto de construção, nos termos do n.º 4 do artigo 11.º:

   **Ver a etiqueta na embalagem do produto**

3. Utilização ou utilizações previstas do produto de construção, de acordo com a especificação técnica harmonizada aplicável, tal como previsto pelo fabricante:

   **Para utilização como isolamento térmico em edifícios (ver EN 13170) de acordo com as especificações do fabricante**

4. Nome, designação comercial ou marca comercial registada e endereço de contacto do fabricante, nos termos do n.º 5 do artigo 11.º:

   **Amorim Isolamentos, S.A.**
   **Rua de Meladas, nº 105**
   **4535-186 Mozelos VFR, PORTUGAL**

5. Se aplicável, nome e endereço de contacto do mandatário cujo mandato abrange os actos especificados no n.º 2 do artigo 12.º:

   **não aplicável**

6. Sistema ou sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho do produto de construção tal como previsto no anexo V:

   **Sistema 3**

7. No caso de uma declaração de desempenho relativa a um produto de construção abrangido por uma norma harmonizada.
   Nome do organismo notificado responsável pela emissão do relatório de ensaio para o teste do tipo inicial com base na amostra cedida pelo fabricante:

   **CSTB - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment**, organismo notificado nº 0679 (França), relatório nº HO 04-005 e nº HO 05-053

8. No caso de uma declaração de desempenho relativa a um produto de construção para o qual tenha sido emitida uma Avaliação Técnica Europeia:

   **não aplicável**

9. Desempenho declarado: **ICB - EN 13170 - L2 - W2 - T2 - CS(10)100 - TR50 - WS - MU20 - CC(0,8/0,4/10)5 - AFr35**

| Características essenciais | Desempenho | | Especificações técnicas harmonizadas |
|---|---|---|---|
| Reação ao fogo, características Euroclasse | Reação ao fogo | **Euroclasse E** | EN 13170:2012+A1:2015 |
| Libertação de substâncias nocivas no ambiente interior | Libertação de substâncias nocivas | **NPD** | |
| Indíce de absorção acústica | Absorção sonora | **NPD** | |
| Indíce de transmissão do ruído de percussão (para pisos) | Rigidez dinâmica | **NPD** | |
| | Espessura, $d_L$ | **NPD** | |
| | Compressibilidade | **NPD** | |
| | Resistência ao escoamento de ar | **AFr35** | |
| Indíce de transmissão de ruídos aéreos | Resistência ao escoamento de ar | **AFr35** | |
| Combustão de incandescência contínua | Combustão de incandescência contínua | **NPD** | |
| Resistência térmica | Resistência térmica | **consultar Tabela A** | |
| | Condutividade térmica | **0,039 W/m.K** | |
| | Espessura, $d_L$ | **T1 - T2 ($d_L$ > 50 mm)** | |
| Permeabilidade à água | Absorção de água | **WS** | |
| Permeabilidade ao vapor de água | Transmissão de vapor de água | **MU20** | |
| Resistência à compressão | Resistência à compressão a 10% deformação | **CS(10)100** | |
| | Carga pontual | **NPD** | |
| Durabilidade da reacção ao fogo com o calor, agentes atmosféricos, envelhecimento/degradação | Características de durabilidade | **satisfaz** | |
| Durabilidade da resistência térmica com o calor, agentes atmosféricos, envelhecimento/degradação | Resistência térmica e condutividade térmica | **satisfaz** | |
| | Características de durabilidade | **satisfaz** | |
| Resistência à tração/flexão | Resistência à tração perpendicular às faces | **TR50** | |
| Durabilidade da resistência à compressão com o envelhecimento/degradação | Fluência à compressão | **CC(0,8/0,4/10)5** | |
| **NPD** - No Performance Determined / Desempenho não determinado | | | |

UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO:
Rua de Meladas, 105
4535-186 MOZELOS VFR – PORTUGAL
Telef: +351 22 741 9100
Fax: +351 22 741 9101
Email: geral.aisol@amorim.com

UNIDADE INDUSTRIAL DE SILVES:
Vale de Lama – Apartado 27
8300-999 SILVES – PORTUGAL
Telef: +351 282 440 720
Fax: +351 282 440 721

UNIDADE INDUSTRIAL DE VENDAS NOVAS - SEDE:
Estrada de Lavre, Km 6 – Apartado 7
7084-909 VENDAS NOVAS – PORTUGAL
Telef: +351 265 809 220
Fax: +351 265 809 221

Capital Social: EUR 100.000,00
Registo na C.R.C.P. de Vendas Novas
NIF Nº PT 502 863 145
www.amorimisolamentos.com

CE

10. O desempenho do produto identificado nos pontos 1 e 2 é conforme com o desempenho declarado no ponto 9.

A presente declaração de desempenho é emitida sob a exclusiva responsabilidade do fabricante identificado no ponto 4.

Assinado por e em nome do fabricante por:

**Carlos Manuel**, Diretor Geral

AMORIM ISOLAMENTOS, S.A.
Administração

**Mozelos, Março 2016**

(assinatura)

Tabela A: Resistência térmica declarada (*R*) de acordo com a norma EN 13170:2012+A1:2015

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espessura, $d_L$ [mm] | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
| Resistência térmica [m$^2$.K/W] | **0,50** | **0,60** | **0,75** | **0,90** | **1,00** | **1,15** | **1,25** | **1,40** | **1,50** | **1,65** | **1,75** | **1,90** | **2,05** | **2,15** | **2,30** | **2,40** |
| Espessura, $d_L$ [mm] | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| Resistência térmica [m$^2$.K/W] | **2,55** | **2,80** | **3,05** | **3,30** | **3,55** | **3,85** | **4,10** | **4,35** | **4,60** | **4,85** | **5,10** | **5,35** | **5,60** | **5,90** | **6,15** | **6,40** |

UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO:
Rua de Meladas, 105
4535-186 MOZELOS VFR – PORTUGAL
Telef: +351 22 741 9100
Fax: +351 22 741 9101
Email: geral.aisol@amorim.com

UNIDADE INDUSTRIAL DE SILVES:
Vale de Lama – Apartado 27
8300-999 SILVES – PORTUGAL
Telef: +351 282 440 720
Fax: +351 282 440 721

UNIDADE INDUSTRIAL DE VENDAS NOVAS - SEDE:
Estrada de Lavre, Km 6 – Apartado 7
7084-909 VENDAS NOVAS – PORTUGAL
Telef: +351 265 809 220
Fax: +351 265 809 221

Capital Social: EUR 100.000,00
Registo na C.R.C.P. de Vendas Novas
NIF Nº PT 502 863 145
www.amorimisolamentos.com

CE

## ESPUMA POLIURETÂNICA EXPANDIDA ELÁSTICA COM EXTRUSÃO PARA PISTOLA AUTOMÁTICA

**Graças à sua mistura especial, a espuma PU monocomponente permanece elásticano curso do tempo, acompanhando todos os movimentos da madeira e garantindo a perfeita selageme o isolamento por um longo prazo. A espuma PU expandida é mais elástica que as demais e possui uma óptima capacida de de retorno à origem. Endurece rapidamente e garante uma óptima aderência aos materiais mais comuns. A espuma PU é resistente ao envelhecimento quando não é exposta aos raios UV e não contém FCKW, hFCKW nem hFKW.**

| PROPRIEDADES | NORMATIVA | U/M | VALOR |
|---|---|---|---|
| Reacção ao fogo | DIN 4102 | classe | B3 |
| Isolamento acústico das junções avaliado como RST,w | ift SC-01 | dB | 10 mm: 60 (-1;-4) |
| | – | dB | 20 mm: 60 (-1;-3) |
| Impermeável ao ar | Ö Norm EN 1027 | Pa | 1000 |
| | Ö Norm EN 12114 | Pa | 1000 |
| Temperatura de execução para o cartucho | – | °C | +10/+30 |
| Temperatura do ambiente | – | °C | -10 |
| Tempo de criação de uma película (20°C/65% UR) | – | minutos | 5/10 |
| Executável | – | minutos | 15/20 |
| Submetível a esforço mecânico sucessivo | – | horas | 2 |
| Estabilidade estrutural | DIN 53431 | % | +/-5 |
| Temperatura máxima de exercício Constante | – | °C | -40/80 |
| Temperatura máxima de exercício Temporário | – | °C | 120 |
| Peso específico conforme o método SKZ | – | kg/m³ | 15/20 |
| Elasticidade até à ruptura | DIN 53571 | % | ca. 25 |
| Propriedade de transmissão do vapor | DIN 53429 | g/m²/24h | 50/60 |
| Condutividade térmica | DIN 56612 | W/h | 0,035 |
| Caducidade (a 20°C) | – | meses | 12 |

| VOLUME DE ENTREGA | |
|---|---|
| Código | D69202 |
| Conteúdo | 750 ml |
| Rendimento | 38 lt |
| Cartucho | alumínio |
| Peças/embalagem | 12 |

## CAMPOS DE UTILIZAÇÃO

A espuma HERMETIC FOAM está apta a encher e isolar as junturas de elementos construtivos perimetrais sujeitas a elevadas dilatações térmicas como, por exemplo, armação de fechamentos, vigas de madeira passantes nos muros perimetrais e onde quer que se apresente um vazio de ar entre dois materiais construtivos.

## CONSELHOS PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO

A fundação deve ser limpa, isenta de solventes e sólida. Pós, óleos e partículas soltas devem ser removidas antecipadamente. A superfície da área a ser enchida deve ser humedecida, mas não molhada. Depois de espumar, aconselha-se a humedecer a espuma com água para melhorar a activação da reacção e garantir um óptimo endurecimento. Para se obter a correcta funcionalidade do produto, as superfícies devem estar a uma temperatura superior a 0°C.

## 10 CONSELHOS PARASE ESPUMAR CORRECTAMENTE

01. Agitar a bomba spray pelo menos 15-20 vezes antes da utilização.
02. As superfícies devem ser portantes, limpase isentas de pó, sujidades ou solventes.
03. Tanto a fundação como a superfície da espuma devem ser humidificadas; aconselhamos o empregode 1dl de água para bomba-spray.
04. Se humidificada suficientemente, a espuma expande-se 3-4 vezeso seu volume.
05. A temperatura ideal de utilização é de cerca de 20°C. Em caso de temperaturas muito elevadas, arrefecer ou aquecer a bomba spray com água.
06. Aconselha-se a não utilizara espuma a uma temperatura inferior a 5°C-7°C, caso contrário há perigo de o produto não aderir à superfície.
07. Devem-se remover imediatamente resíduos de espuma antes que endureçam.
08. Para não danificar a rosca de junção, posicionar a bomba spray sobre uma superfície plana eroscar a pistola lentamente. A bomba spray e a pistola não devem estar isentas de pressão e, por este motivo, não deixar roscada à pistola uma bomba spray vazia.
09. Em presença de espuma endurecidana pistola, esta torna-se inutilizável. Se não for utilizada por longos períodos de tempo, limpar cuidadosamente a pistola com o detergente.
10. Armazenar o produto correctamente, seguindo as indicações constantes da embalagem ou da bomba-spray.