



Keeping you safer

Instalação fotovoltaica rentável, segura e duradoura



Descubra a
nova landing

www.unex.pt



Este documento é um guia prático das soluções que a **Unex** oferece para instalações fotovoltaicas.



Índice

Características das instalações fotovoltaicas	4
Qual o sistema de condução de cabos mais rentável e seguro?	5
Produtos isolantes Unex para proteção e condução de cabos	6
Importância do sistema de fixação de cabos	8
Produtos Unex para a fixação de cabos	8
Todos os produtos têm a mesma durabilidade à intempérie?	9
Normativa aplicável	10
Aplicações fotovoltaicas:	11
Fotovoltaicas em cobertura	12
Parques fotovoltaicos	14
Fotovoltaicas flutuantes	15
Agrivoltaicas	16
Carport solares	16
Detalhes técnicos da instalação	17
Algumas referências Unex	20
Produtos Unex	22
U-Digital Services	23

Características das instalações fotovoltaicas

Os elementos-chave de uma boa instalação fotovoltaica são: rentabilidade, durabilidade e segurança.

Por isso, para o bom funcionamento, desempenho e manutenção deste tipo de instalações, além dos elementos habituais como painéis, inversores, estruturas, etc., é indispensável a correta seleção dos **sistemas de proteção, condução e fixação de cabos**.

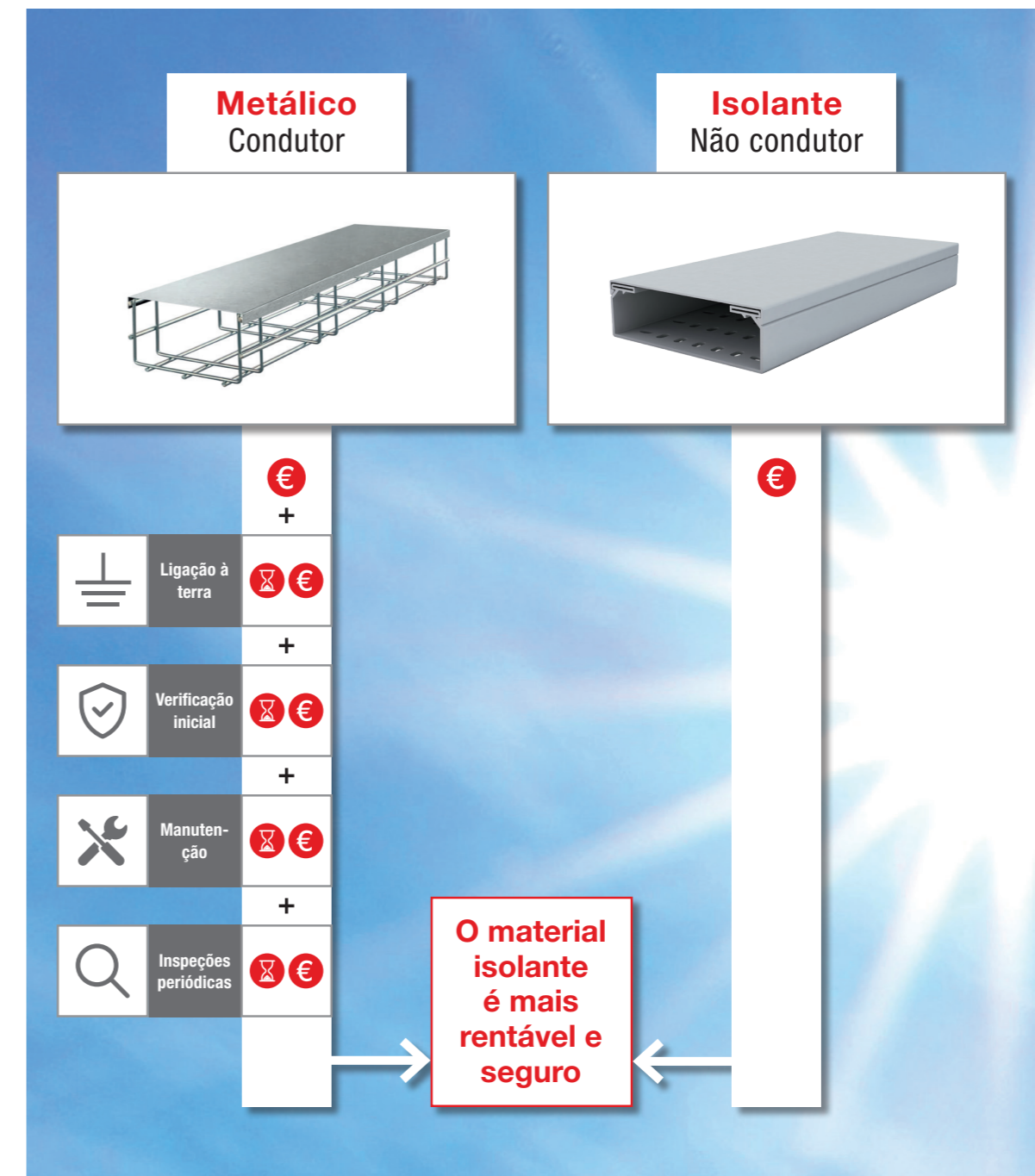
É necessário ter em conta que estas instalações caracterizam-se por:

- Tensões que podem chegar até 1500V DC.
- Ausência de proteção diferencial entre os painéis e inversores.
- Manutenção da instalação sem interrupções na produção.



Qual o sistema de condução de cabos mais rentável e seguro?

A rentabilidade e segurança começam com a seleção do material:



Produtos isolantes Unex para proteção e condução de cabos



Caminhos de cabos isolantes 66

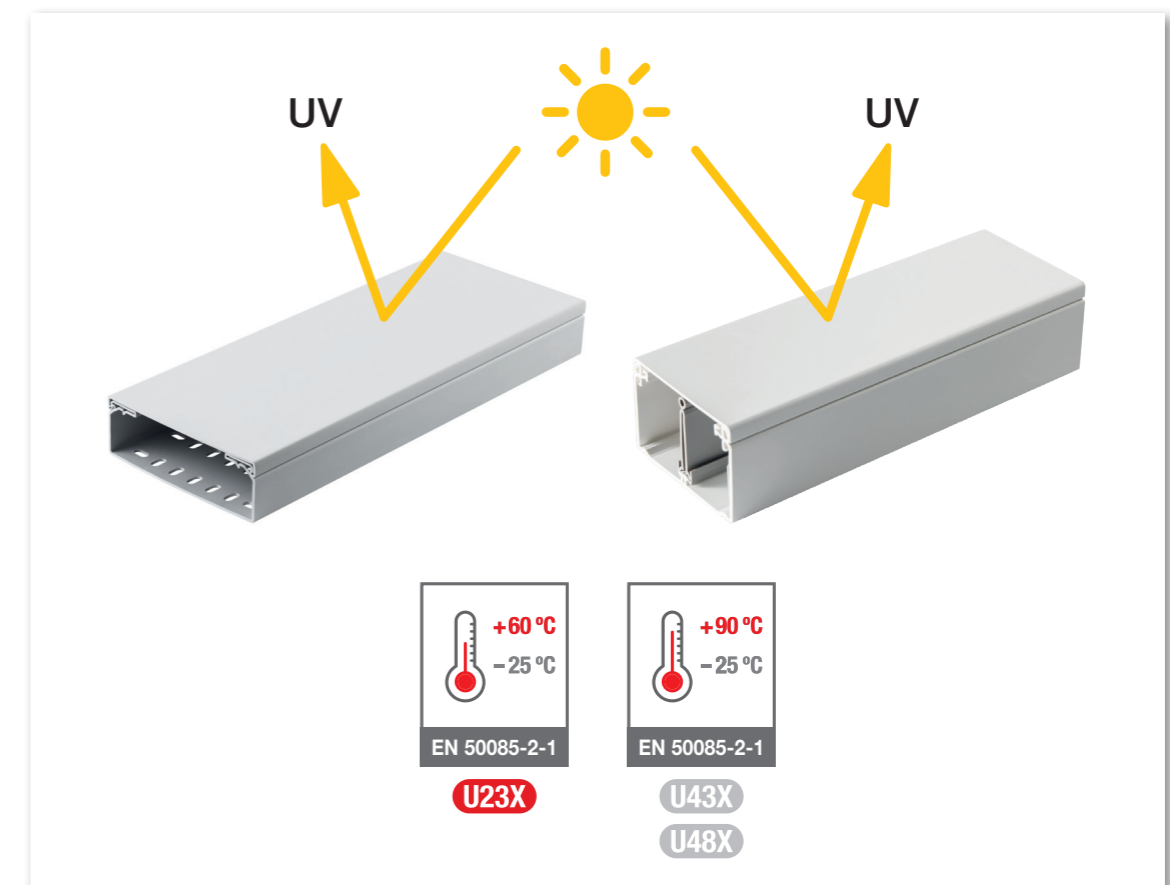


Calhas 73

Material isolante	
Vantagem	Benefício
Sem manutenção e sem necessidade de ligação à terra.	➔ Maior rentabilidade. Redução do custo de manutenção.
Proteção dos cabos.	➔ Aumento da vida útil dos cabos.
Material resistente à corrosão.	➔ Maior durabilidade da instalação.
Sem possibilidade de correntes de fuga: Elimina o risco de contactos indirectos.	➔ Maior segurança elétrica. Menor risco de acidentes de origem elétrica.
A manipulação do caminho de cabos ou da calha não produz arestas que possam danificar o isolamento dos cabos.	➔ Diminuição do risco derivado de falhas de isolamento.

Comportamento à intempérie

As nossas soluções contam com **mais de 45 anos de experiência** em instalações à intempérie sob a exposição direta aos raios UV.



Produtos isolantes Unex para proteção e condução de cabos

Os requisitos de durabilidade das instalações fotovoltaicas e as condições climáticas exigentes tornam necessário o uso de braçadeiras adequadas a este tipo de instalação.

Uma escolha incorreta de braçadeiras irá resultar na sua quebra prematura que significa:

- Custos elevados de reposição.
- Interrupções de produção e como consequência menor rentabilidade.
- Possibilidade de ocorrência de arcos elétricos devido a possível desconexão dos conectores MC4.

Produtos Unex para a fixação de cabos

A Unex dispõe de diferentes gamas de braçadeiras para a fixação dos cabos em instalações fotovoltaicas, que possuem alta resistência aos raios UV.



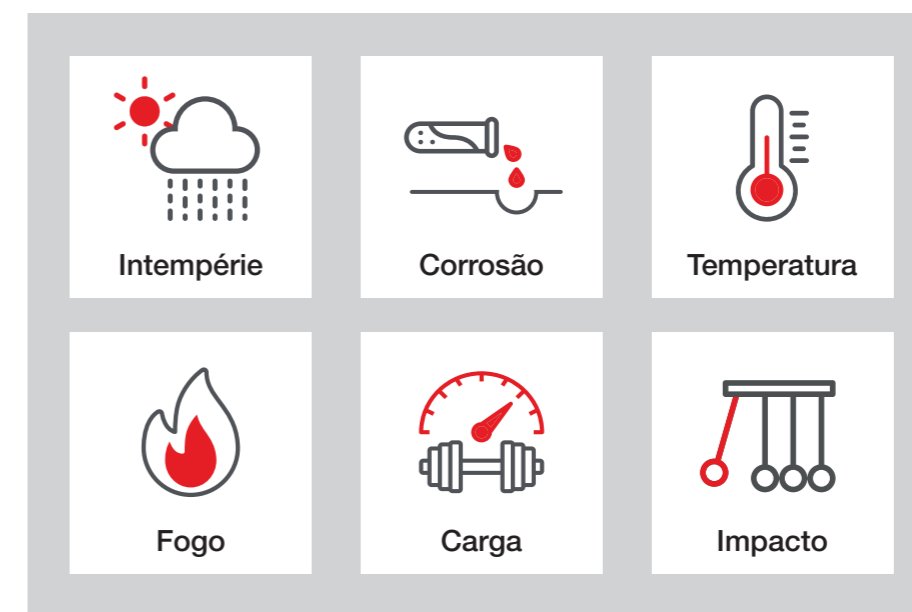
Prestações das braçadeiras Unex		
	22-0	22HD
Matéria-prima	U61X	U71X
Uso exterior/interior		
Resistência UV (*)		
Temperatura de utilização		
Resistência à tração Larguras: 4,8 e 7,6 mm		
Resistência em ambientes químicos (**)	Limitada	
Comportamento em ambientes secos	Higroscópico	Não Higroscópico
Facilidade de montagem		
Fotovoltaico		
(*) Produtos certificados s/ norma EN 62275 Resistente aos UV		

(**) Os ambientes químicos dependem de muitos fatores e devem ser estudados com teste específico.

Todos os produtos têm a mesma durabilidade à intempérie?

Os sistemas de proteção, condução e fixação de cabos estão submetidos a condições meteorológicas (vento, gelo, raios UV, etc.), assim como a altas temperaturas que se atingem nas imediações dos painéis fotovoltaicos, e os efeitos do sol e da sua reflexão.

Por estes motivos, a Unex desenvolve as suas próprias matérias-primas para fabricar produtos que cumpram com todos os requisitos necessários para as instalações fotovoltaicas, com características técnicas acima do standard do mercado, com respeito a:



Cada matéria-prima identifica-se com um logotipo	
U23X	
U43X	U48X Sem halogéneos
U61X	U71X Sem halogéneos

Normativa aplicável

RTIEBT

Segundo a secção 413.2, para garantir a segurança das instalações fotovoltaicas, relativa à **proteção contra contactos indirectos**, poderá ser utilizada a medida que prevê a utilização de **um isolamento suplementar**, que recubra, durante a realização da instalação, os equipamentos dotados apenas de um isolamento principal, assegurando desta forma a proteção por utilização de equipamentos da classe II ou por isolamento equivalente (isolação equivalente, termo adotado nos documentos normativos mais recentes).

NP HD 60364-7-712:2020

No lado DC da instalação PV, prevê-se como medida de proteção contra choques elétricos a dupla isolação ou isolação reforçada (classe II isolamento ou equivalente). De forma a minimizar o risco de defeitos à terra e de curto-circuitos poderão ser utilizados **condutores isolados protegidos mecanicamente por calhas isolantes**. Os cabos não devem ser instalados diretamente na superfície dos telhados.



Aplicações fotovoltaicas

As instalações fotovoltaicas podem dividir-se em dois tipos:

- Instalações ligadas à rede.
- Instalações isoladas.

As instalações ligadas à rede destinam-se maioritariamente à produção de energia elétrica para venda e/ou autoconsumo.

Por outro lado, as instalações isoladas destinam-se principalmente a aplicações de bombagem, sinalização, comunicações e utilização rural.

As aplicações fotovoltaicas mais comuns são:

- Fotovoltaicas em cobertura.
- Parques fotovoltaicos.
- Fotovoltaicas flutuantes.
- Agrivoltaicas.
- Carport solares.



Fotovoltaicas em cobertura

As instalações fotovoltaicas em cobertura destinam-se principalmente ao autoconsumo nos setores industrial, terciário e residencial.

Neste tipo de instalações, de fácil acesso por parte de pessoas ou serviços, a segurança elétrica estável no tempo é fundamental. O uso de produtos em material isolante protege os cabos e garante a segurança elétrica tanto das pessoas como da instalação.

Para aumentar a vida útil da instalação, é importante proteger os cabos frente à intempérie e todo o tipo de aves e roedores, conseguindo uma instalação duplamente segura.

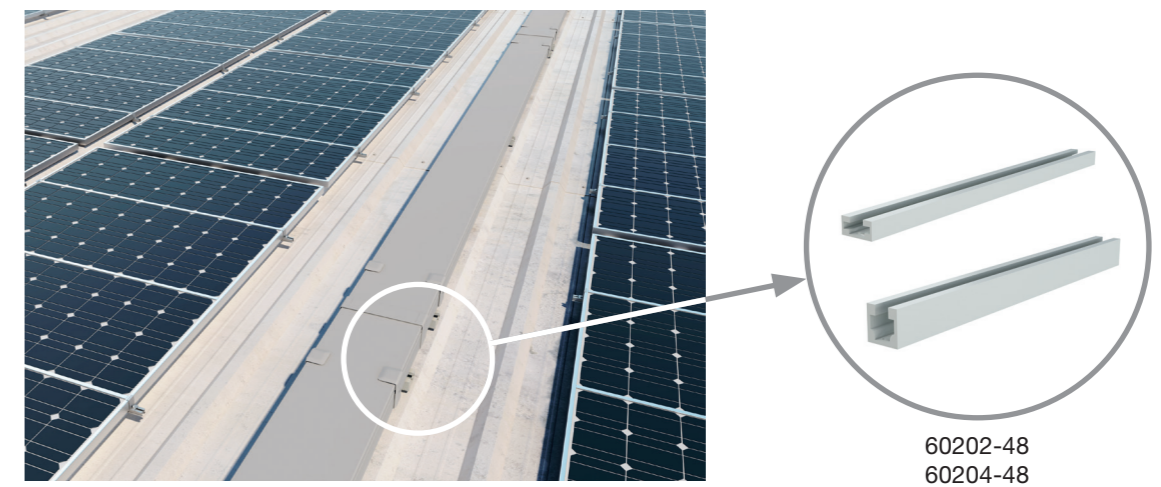


Suportes Unex em função do tipo de cobertura

Encontramos diversos tipos de coberturas. Em todos eles, a instalação de cabos é feita superficialmente. Isso exige diferentes tipos de suportes, em função da cobertura.

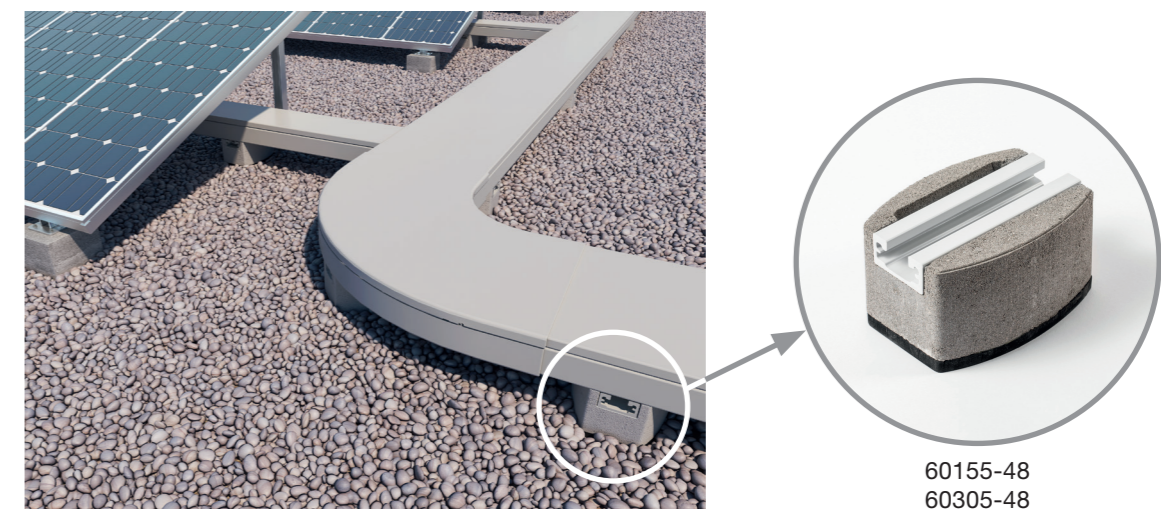
Cobertura em painel sandwich ondulado

Quando a instalação da calha é realizada perpendicularmente à linha de escoamento de água, a Unex dispõe de dois perfis de suporte isolantes 60, em função do tamanho da calha, como seu suporte. Este sistema permite distanciar a calha da cobertura e assim garantir os pontos de apoio.



Cobertura plana

Para evitar furações neste tipo de coberturas, a Unex possui um suporte para cobertura para lastrear a calha, pronto para instalar e sem necessidade de fixá-lo.



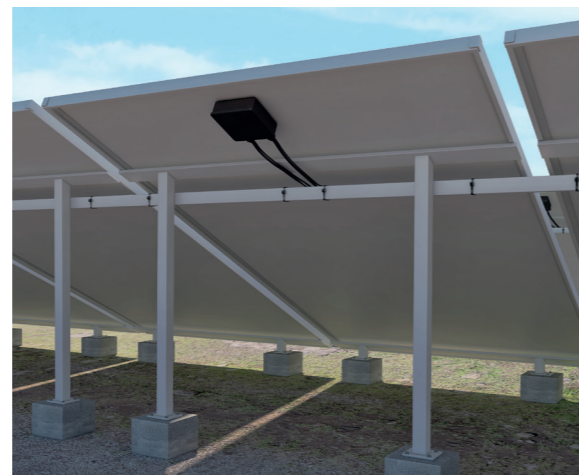
Parques fotovoltaicos

Os parques fotovoltaicos são instalações geralmente localizadas em terrenos de grandes dimensões, dependendo da potência instalada.

A energia produzida nestes parques, além da venda à rede, pode ter outras finalidades, como produção de hidrogénio verde, alimentação de instalações de bombagem, ou autoconsumo em unidades industriais.

São instalações que, por estarem em locais remotos, a durabilidade dos produtos que as compõem é muito importante para reduzir deslocações e custos de manutenção.

Os cabos de interligação dos painéis fotovoltaicos são habitualmente fixados à estrutura de montagem dos mesmos. Para estas fixações, a Unex dispõe de **dois tipos de braçadeiras** estabilizadas à intempérie e com **alta resistência aos raios UV**.



Dependendo da composição do terreno os cabos das strings podem ser canalizados em calha técnica ou enterrados.

O uso de calhas isolantes da Unex é altamente recomendado, pois os riscos de contactos indirectos, correntes de fuga e arcos eléctricos são reduzidos, protegendo os cabos e melhorando a rentabilidade do parque fotovoltaico.



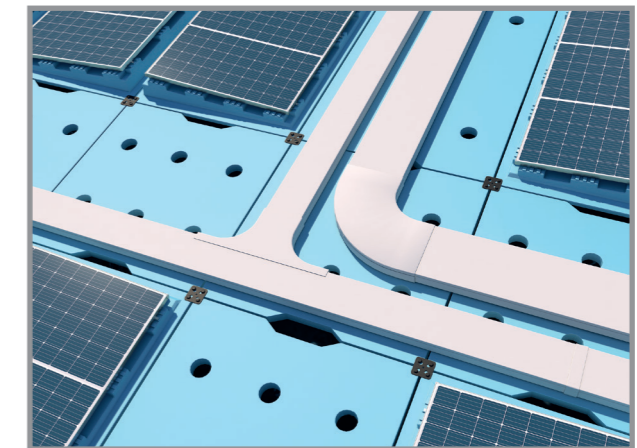
Fotovoltaicas flutuantes

Sistemas fotovoltaicos localizados em espelhos de água, sejam lagos, lagoas, albufeiras, mar, etc. que utilizam tecnologias específicas para poder flutuar.

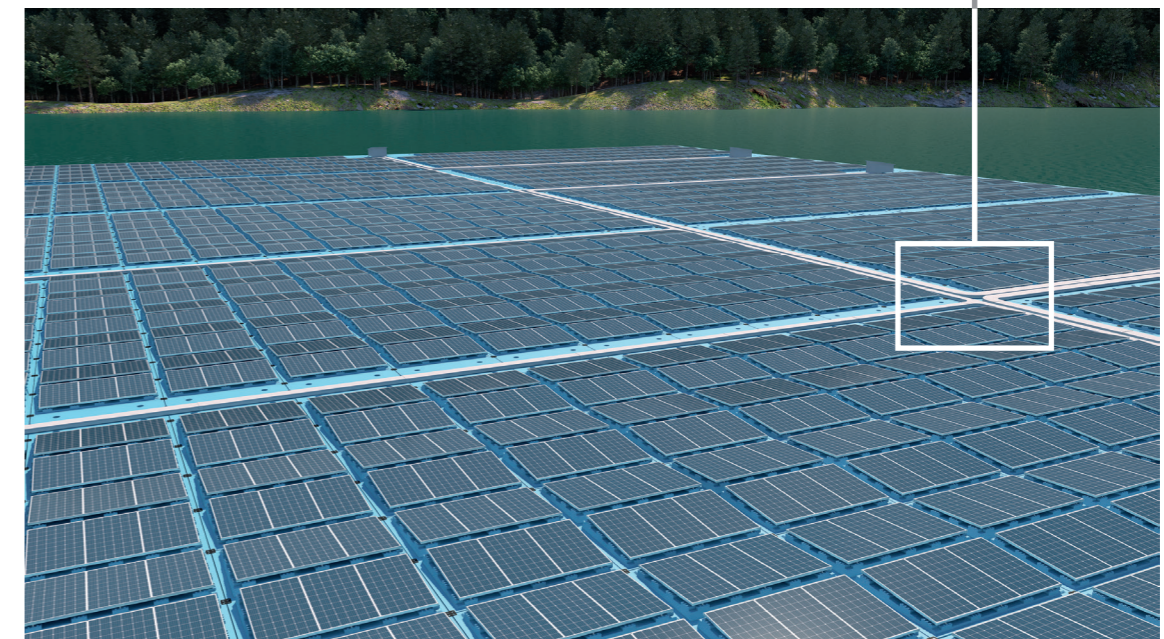
A energia produzida nestas instalações pode ter outros usos para além da venda como o bombeamento solar.

Por se tratar de instalações em ambientes húmidos ou salinos, as calhas isolantes Unex oferecem o melhor comportamento contra a corrosão graças à matéria-prima utilizada, já que não é um revestimento aplicado sobre o produto final.

Por esta razão, a proteção anticorrosiva permanece inalterada ao longo do tempo ou após o corte e manipulação do material em obra, reduzindo o custo de manutenção da instalação e aumentando a sua durabilidade e segurança.



Ver vídeo:



Agrivoltaicas

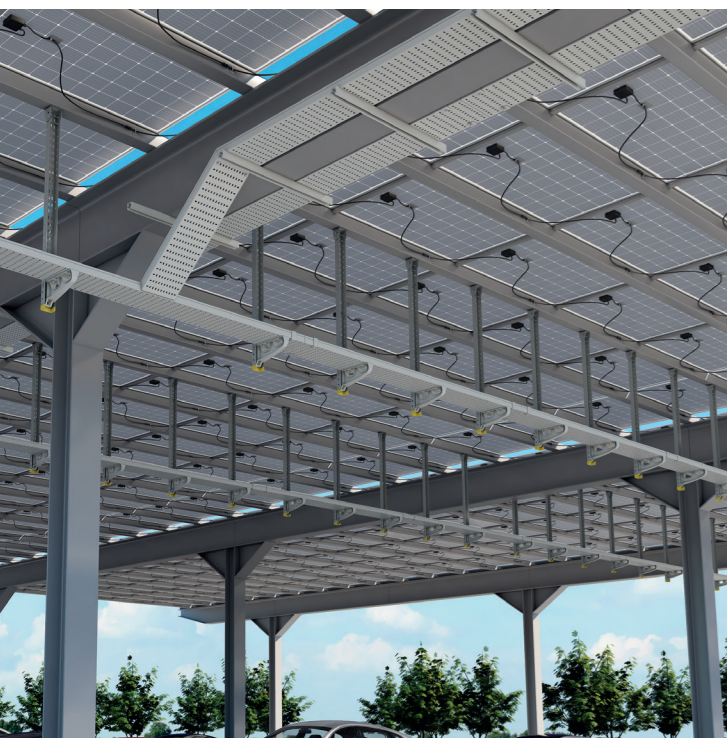
Instalações fotovoltaicas em zonas de exploração agrícola ou pecuária.

As duas principais aplicações são:

- **Estufas:** São instalações semelhantes ao autoconsumo em cobertura, mas utilizam materiais que resistem as condições de temperatura, humidade e componentes químicos presentes no ambiente.
- **Culturas ao ar livre:** Requer elevação da estrutura dos painéis, permitindo o crescimento das culturas, bem como o acesso das máquinas agrícolas.



Detalhes técnicos da instalação



Carport solares

Os carport solares converteram-se num aliado para a integração arquitetónica dos elementos da instalação fotovoltaica, com a proteção dos veículos e pessoas.

Estes carport solares podem alimentar acumuladores de energia para diversas aplicações, ou diretamente um ponto de carga para veículos elétricos.

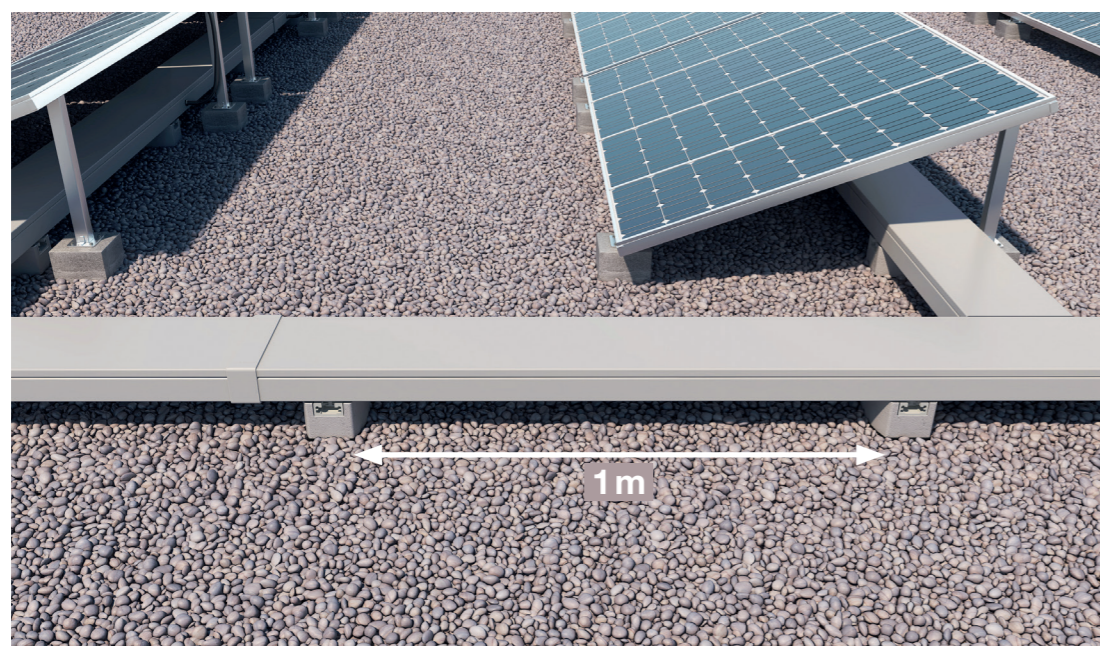
As calhas e braçadeiras Unex são especialmente adequadas para este tipo de instalação graças à fácil integração nestas estruturas e ao excelente comportamento à intempérie.



Como instalar uma calha isolante em instalações fotovoltaicas à intempérie

1. Distância entre suportes:

Em instalações fotovoltaicas expostas à intempérie, a distância necessária entre apoios é de 1 metro.

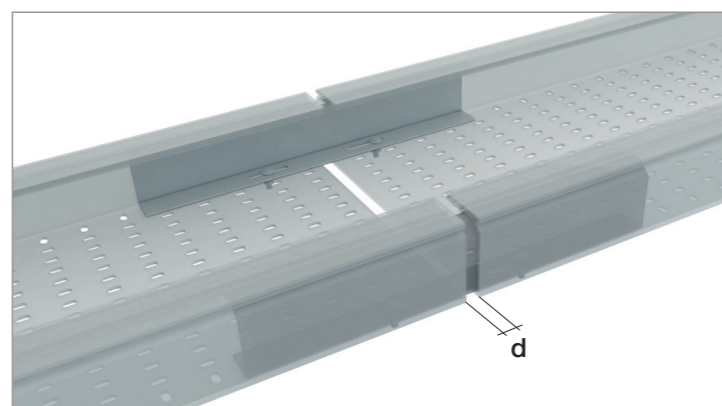


2. Dilatações:

Devido ao coeficiente de dilatação linear da **bases e tampas**, a distância “d” entre dois troços varia em função da temperatura máxima e a temperatura de instalação.

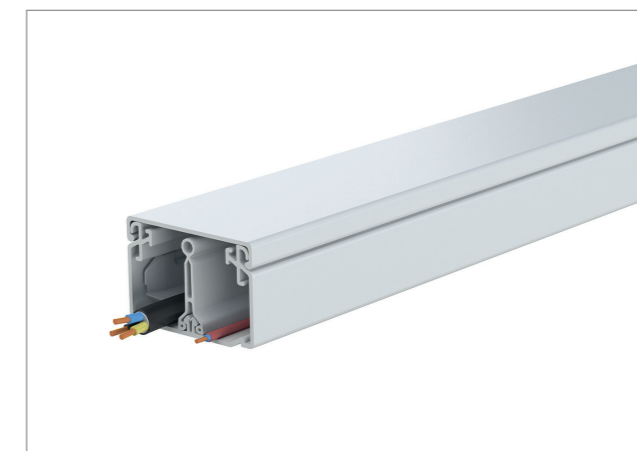
Separação entre troços	
ΔT (°C)	d (mm)
20	5
30	7
40	9
50	11

$\Delta T = T_{\text{máx}} - T_{\text{inst}}$.



Separação de circuitos

As **RTIEBT** indicam que instalações de níveis diferentes de tensão sejam instaladas em **compartimentos distintos**, exceto se os cabos estiverem isolados para o nível de tensão mais alto que esteja presente, ou se forem utilizados elementos como os separadores e caixas de proteção de ligação que mantenham a separação elétrica.



As calhas técnicas têm que ser estanques?

O requisito de estanquidade estabelecido pelas RTIEBT para a instalação quanto à presença de água refere-se à canalização e não à calha.

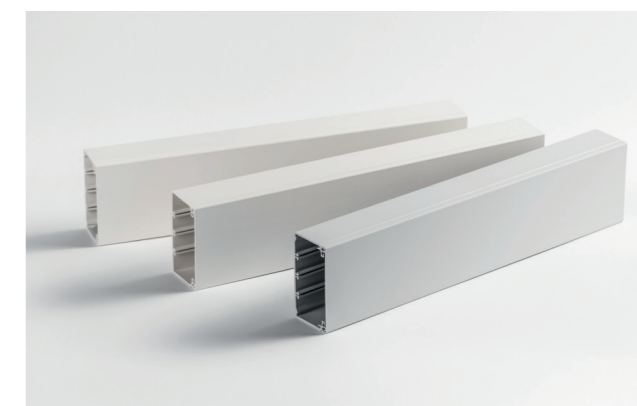
Para que a canalização possa ser estanque é necessário que, ao longo da calha, os cabos tenham os condutores isolados e bainha. Eventuais conexões ou discontinuidades nos cabos tem que ser implementadas em caixas de derivação e conexão que tenham proteção adequada quanto à presença de água.

As calhas técnicas têm que ser não propagadoras de chama?

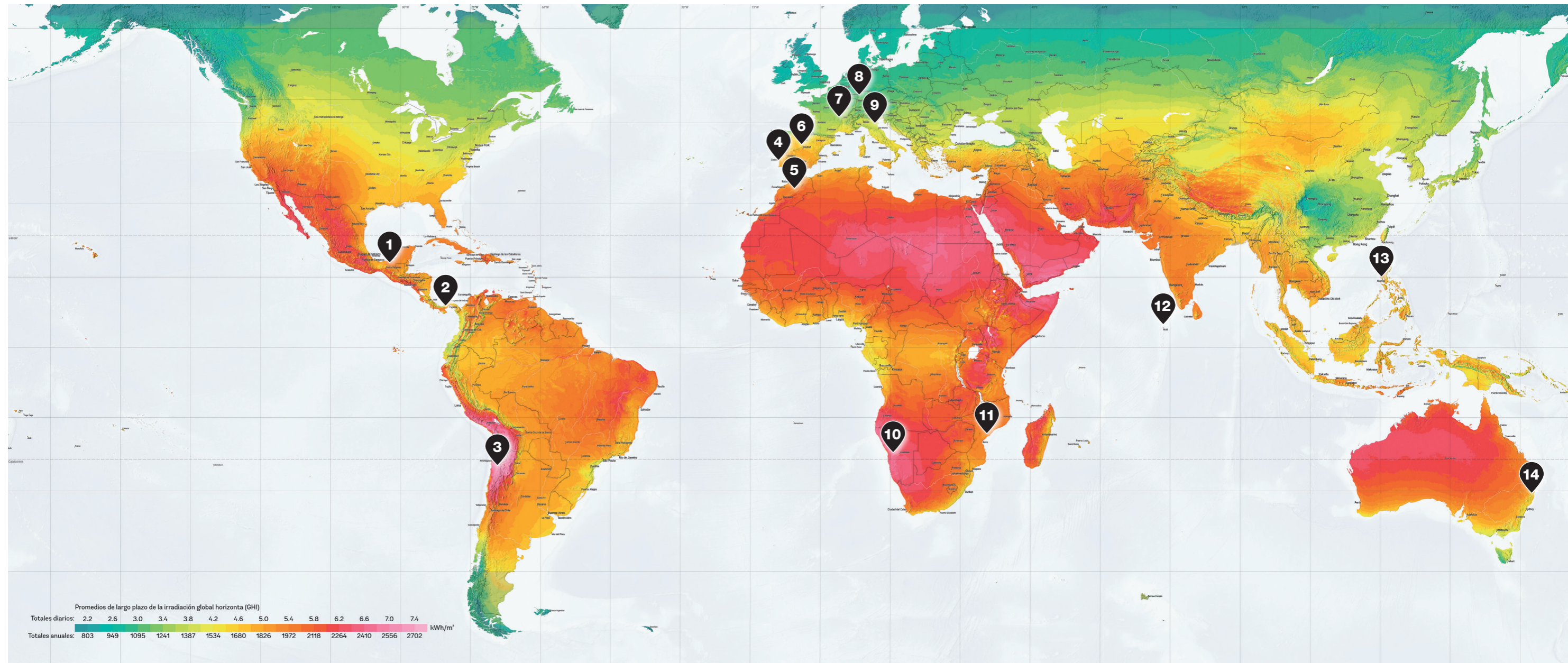
Segundo as RTIEBT as canalizações quando não estiverem embebidas devem ser não propagadoras de chama.

O Guia Técnico das Classes de Reação ao Fogo dos Cabos Elétricos para Instalações de Baixa Tensão recomenda que as calhas e caminhos de cabos sejam classificados como não propagadores de chama.

Todas as calhas da Unex estão classificadas como não propagadoras de chama segundo EN 50085-2-1



Algumas referências Unex



Copyright © 2019 THE WORLD BANK
Data provider: The world bank
Source: ESMAP

- 1 **La Lucha.** México, 2020
- 2 **Prudencia.** Panamá, 2020
- 3 **Diego de Almagro.** Chile, 2013
- 4 **Olhão.** Portugal, 2012
- 5 **Rabat.** Marrocos, 2012

- 6 **San Pedro del Valle.** Espanha, 2007
- 7 **Lyon.** França, 2007
- 8 **Muggensturm.** Alemanha, 2006
- 9 **Affi.** Itália, 2011
- 10 **Walvis Bay.** Namíbia, 2019

- 11 **Moçambique,** 2012
- 12 **Maldivas,** 2020
- 13 **Manila.** Filipinas, 2017
- 14 **Monaltrie.** Austrália, 2018

Produtos Unex

Descubra a landing:



 <p>Caminhos de cabos 66</p> <p>U23X <input type="checkbox"/></p> <p>U48X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos</p>	 <p>Calhas 73</p> <p>U23X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>U43X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos</p>
 <p>Caminhos de cabos tipo escada 67</p> <p>U23X <input type="checkbox"/></p> <p>U48X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos</p>	 <p>Braçadeiras</p> <p>22-0 22HD</p> <p>U61X <input type="checkbox"/> U71X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos Sem halogéneos</p>
 <p>Suporte para cobertura</p> <p>U48X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos</p>	 <p>Perfil de suporte isolante</p> <p>U48X <input type="checkbox"/></p> <p>Sem halogéneos</p>

U-Digital Services

Nova área de cliente online para que todos os profissionais do setor, distribuidores, instaladores e prescritores, possam aceder, desde um único portal, a todos os nossos conteúdos e aplicações para gerir o seu projeto:

- Configurador de todas as gamas de produtos, onde obterá uma lista completa de todas as peças necessárias para realizar a instalação.
- Uneproject para dimensionar os caminhos de cabos ou calhas, em função do tipo e quantidade de cabos.
- Biblioteca de objetos BIM-REVIT e 3D-DWG para todas as gamas Unex.

Conheça o U-Digital:



Siga-nos nas redes sociais

Unex Group	Unex Solutions	@unexgroup	@UnexGroup.pt	blog.unex.net



www.unex.pt

Representada em Portugal por:

Retrica
Aparelhagem Eléctrica, Lda.

Lisboa
Rua Soeiro Pereira Gomes, Lote 1, 8° A
1600-198 Lisboa
Tel. 217 816 420
unex@unex.pt

Porto
Edif. Mota Galiza
Rua Júlio Dinis, 247, 3° E8
4050-324 Porto
Tel. 226 090 566
porto@unex.pt

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERSONALIZADA

☎ 217 816 420

(Chamada para a rede fixa nacional)

assistencia.technica@unex.pt



Unex aparelhaje eléctrico, S.L., como política, patenteia os seus produtos. Desenho é fabricação próprios. **Unex aparelhaje eléctrico, S.L.** não fabrica para outras marcas.

Unex é uma marca registada de **Unex aparelhaje eléctrico, S.L.**
© Unex aparelhaje eléctrico, S.L., 2023.

Unex aparelhaje eléctrico, S.L. Pallars, 172-174, 08005 Barcelona (Espanha)
Tel: (34) 93 333 87 00 / e-mail: unex@unex.net
R.M. de Barcelona, T. 32709, F. 81, H. B214578 VAT. ES B62204011

Unex aparelhaje eléctrico, S.L. reserva-se ao direito de modificar qualquer das características dos produtos que fabrica.

É da responsabilidade da pessoa encarregada da seleção do produto para uma determinada aplicação, procurar o produto com a classificação adequada de segurança, de acordo com as normas e leis aplicáveis em cada país.

Unex aparelhaje eléctrico, S.L. declina qualquer responsabilidade a uma má utilização do produto ou a circunstâncias imprevistas no uso do mesmo.