

AQUECIMENTO POR PISO RADIANTE ELÉTRICO



Aquecimento invisível
Conforto invisível

Invisível ao olhar mas sentido em cada passo,
transformando cada espaço num refúgio de
conforto radiante.

E-BOOK

ideias[®]
para a habitação

IMPORTANTE

Antes da sua eventual escolha de uma solução de aquecimento por pavimento radiante elétrico deve procurar aconselhamento com um especialista na sua área geográfica ou se desejar pode consultar-nos em geral@ideiasparahabitacao.pt

Aviso

Copyright[®] 2025 - Todos os direitos reservados - Ideias para a habitação[®]

	Introdução	Página 3
	Transferência energia por radiação = mais eficiência de aquecimento	Página 3
	A eletricidade é a energia do futuro	Página 4
	Solar fotovoltaico	Página 4
	Piso radiante elétrico ou a água?	Página 5
	Custos de instalação	Página 5
	Previsão de custos de exploração	Página 5
	Isolamento térmico de pavimento	Página 6
	Regulação de temperatura - termóstatos	Página 6
	Potência a instalar calculada pelo projeto	Página 7
	Potência a instalar calculada sem projeto térmico	Página 7
	Soluções em aquecimento por pavimento radiante elétrico	Página 8
	Cabos de aquecimento - obra nova	Página 8
	Esteiras de aquecimento - obra nova ou remodelação	Página 8
	Película de aquecimento - obra remodelação	Página 9
	Esteira de aquecimento AL - obra remodelação	Página 9
	Escolha do produto em função do local	Página 10
	Obra nova	Página 10
	Obra de remodelação	Página 10
	Local de utilização permanente	Página 10
	Local férias ou em local de utilização esporádica	Página 10
	Exemplos	Página 11
	Conclusão	Página 15



Introdução

A escolha de uma solução de aquecimento, principalmente pelos custos envolvidos, tanto na instalação como na exploração mensal, torna-se numa decisão muito importante para a maioria dos Portugueses.

O aquecimento por **pavimento radiante elétrico CEILHIT** apresenta-se como uma solução de aquecimento elétrica, que é instalada no pavimento, onde o único componente visível será o termóstato. Sendo uma solução de aquecimento predominantemente por radiação, permite proporcionar o conforto desejado de forma muito eficiente e com baixas temperaturas.

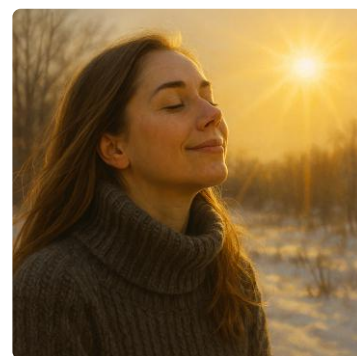


Transferência energia por radiação = mais eficiência de aquecimento

O conforto humano pode ser visto como a circunstância que permite ao corpo humano dissipar livremente o seu calor, nem mais, nem menos. A transferência de energia acaba por ser proporcional à diferença de temperatura entre o corpo humano e o que o envolve – ar, paredes, pavimentos, tetos, mobiliário, etc.

A sensação de conforto/desconforto advém do fenómeno conjunto da convecção e radiação e na forma de como estes fenómenos se processam, mas facilmente entendemos a eficiência da radiação térmica no conforto do utilizador pela simples observação de fenómenos do dia-a-dia.

- Uma pessoa sente-se confortável em frente a uma lareira, mesmo com uma temperatura ambiente baixa, sente o conforto proporcionado pela radiação térmica transferida da lareira;
- Uma pessoa numa manhã de inverno, com uma temperatura ambiente baixa, colocando-se ao sol vai sentir conforto sem qualquer mudança na temperatura ambiente, isto apenas com a radiação térmica proveniente do sol.
- No lado oposto, uma pessoa sentir-se-á desconfortável, com as paredes e pavimentos frios mesmo que tenha uma temperatura ambiente de 20°C; por radiação a pessoa irá transferir calor para o que a envolve – paredes, pavimentos, tetos, mobiliário, etc.



Como recomendado pela Organização Mundial de Saúde, os sistemas de aquecimento de pavimento permitem proporcionar o melhor conforto térmico aos seus utilizadores. Toda a superfície do pavimento é transformada num radiador a uma temperatura entre os 25-27°C, similar à temperatura existente na nossa pele. A distribuição de temperatura é uniforme em todo o compartimento, sendo globalmente neutra para o utilizador, proporcionando no entanto conforto térmico: um balanço térmico homogéneo tanto horizontal como vertical, evitando assim sensações provenientes de locais frios ou quentes.



A eletricidade é a energia do futuro

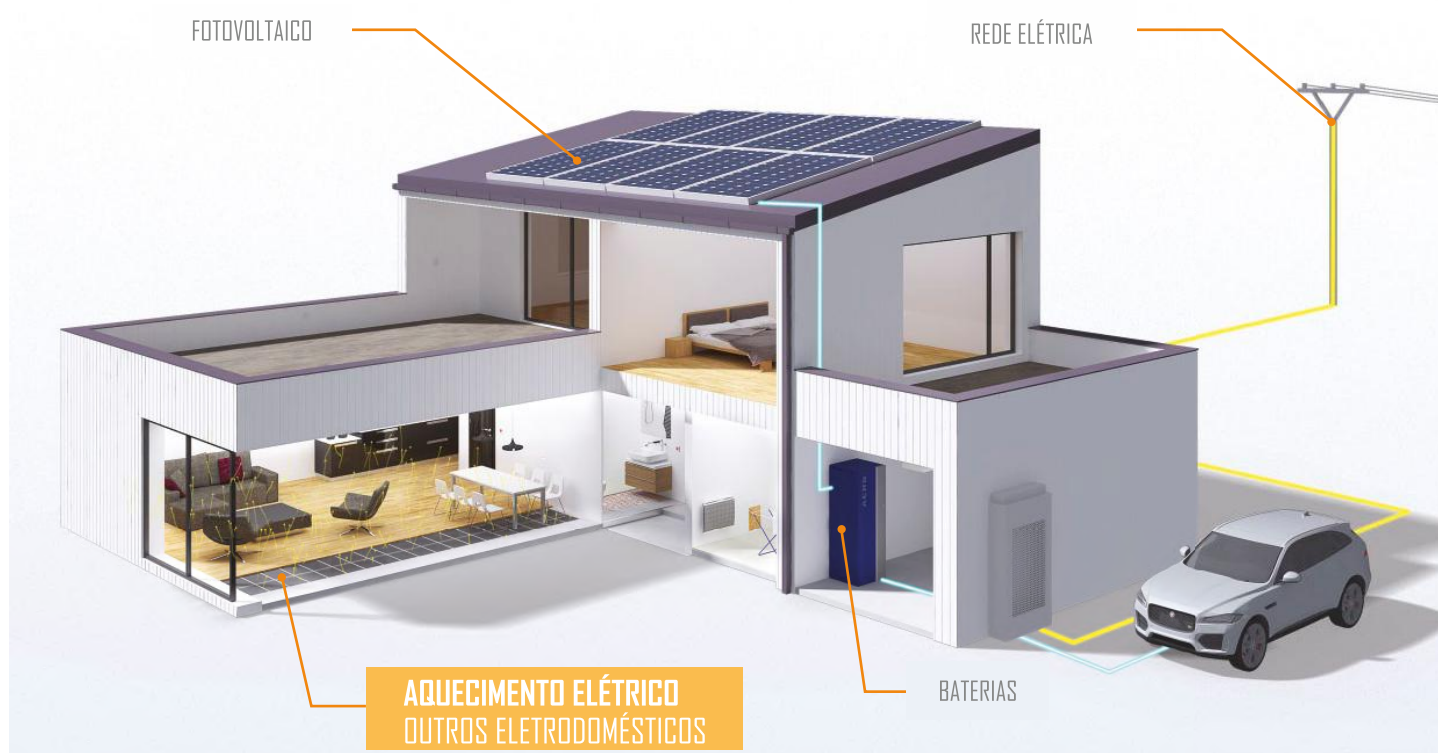
A energia elétrica é indiscutivelmente a energia do futuro.

Pensando no objetivo de abandonar cada vez mais a energia proveniente de fontes poluentes - abraçando assim a preocupação com questões ambientais -, não podemos esquecer a crise geoestratégica que vivemos, que leva à necessidade de acelerar a menor dependência dos combustíveis que produzimos (Europa) muito pouco (gasóleo, gasolina, gás, etc.). Assim sendo restará (numa situação ideal!) a **energia elétrica proveniente de fontes renováveis**, sejam elas solares, eólicas, hídrica, energia das marés, etc. e nesta situação, **devemos ser inteligentes na forma como utilizamos a energia, seja projetando edifícios mais eficientes, seja utilizando formas mais eficientes no aquecimento e arrefecimento.**



Solar fotovoltaico

É de salientar o solar fotovoltaico como uma excelente solução para reduzir a dependência energética e também excelente para associar a uma solução de aquecimento por pavimento radiante elétrico. Quando associado a soluções de armazenamento de energia (baterias) **poderá em muitos caso significar a independência energética.**





Piso radiante elétrico ou a água?

O aquecimento por piso radiante já é indiscutivelmente a solução de eleição para aquecimento doméstico pelo conforto que proporciona:

- Mais conforto com temperatura mais baixas;
- Mais eficiência de aquecimento = menores consumos energéticos;
- Distribuição uniforme da temperatura em todo o compartimento = melhor conforto térmico;
- Menos correntes de ar = menores movimentações de ar = locais mais saudáveis
- Possibilidade de associar fontes de energia renováveis.



Quando comparamos o piso radiante elétrico ou a água, é importante acima de tudo, comparar os custos iniciais associados à instalação propriamente dita e a exploração mensal que no fundo corresponde ao euros que se pagará mensalmente pelo aquecimento.



Custos de instalação

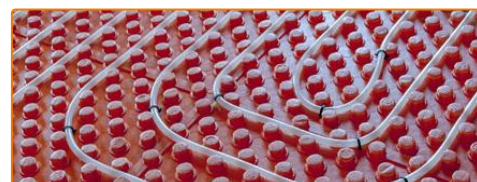
Piso radiante elétrico

Uma instalação de **aquecimento por piso radiante elétrico**, incluindo uma solução de isolamento térmico de pavimento (3cm), terá um custo exemplificativo para 100m² de 3.900€ (com IVA).



Piso radiante a água

Uma instalação de **aquecimento por piso radiante a água**, incluindo uma solução de isolamento térmico de pavimento (3cm) e bomba de calor, com facilidade ultrapassa os 12.300€ (com IVA) para os 100m² do nosso exemplo.



Previsão de custos de exploração mensal

Os custos de aquecimento dependem de muitos fatores, que tipicamente estão tipificados no balanço térmico do local. Utilizando um modelo simplificado (**AQUI**) que considera apenas as condições da envolvente, dos períodos de utilização e das temperaturas interiores e exteriores, podemos estimar que no caso do piso radiante elétrico para 100m² o custo mensal de aquecimento será de 132€ (não inclui IVA e taxas). Será o nosso exemplo para a comparação com a opção de aquecimento por pavimento radiante a água.

Considerando uma solução de aquecimento por pavimento radiante a água à qual estará associada uma bomba de calor, poderemos estimar que o custo mensal seria de 44,00€ (não inclui IVA e taxas).



Estamos assim perante uma poupança mensal a favor do piso radiante a água de 88,00€ (não inclui IVA e taxas). Para uma estação de aquecimento de 6 meses significaria uma poupança total por ano de 528,00€ (não inclui IVA e taxas). Considerando a diferença no custo inicial de 8.400€ e a poupança anual (528€) relativamente ao piso radiante a água, **o utilizador precisará de mais de 15 anos para recuperar o investimento inicial mais elevado quando opta pelo aquecimento por piso radiante a água.**



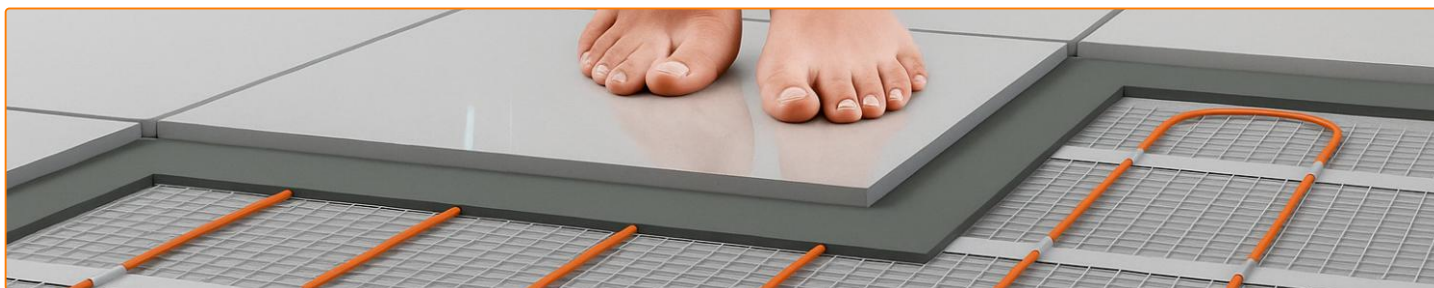


Isolamento térmico de pavimento

O isolamento térmico de pavimento tem especial importância em soluções de aquecimento por pavimento radiante elétrico. Em obra nova deve ser planeada durante o desenrolar da obra a possibilidade de incluir pelo menos 3cm de isolamento térmico de pavimento (ex: XPS, cortiça, etc.).



Perante a possibilidade de não ser possível a aplicação de uma solução de isolamento térmico de pavimento que seja eficiente ($\geq 3\text{cm}$) será de considerar uma solução de aquecimento direto onde os cabos/esteiras de aquecimento ficam imediatamente por baixo do revestimento final.



Pode ver mais informação sobre isolamento térmico de pavimento em pavimento radiante elétrico na ligação seguinte [AQUI](#).



Regulação de temperatura - termóstatos

A regulação de temperatura assume também uma especial importância, neste caso, na regulação da temperatura ambiente e de acordo com o **REGULAMENTO (UE) 2024/1103** deve incluir a possibilidade de ser programável e pelo menos mais uma função de acordo com o mesmo regulamento.

Pode consultar [AQUI](#) as opções de termóstatos de onde salientamos a opção TFT WIFI e TFT tátil em conformidade com a nova regulamentação.

A versão TFT WIFI permite uma programação diária onde se pode ajustar a temperatura ambiente quando se ocupa o local e a temperatura ambiente quando não se ocupa o local. Poderá assim visualizar, controlar e ajustar, remotamente no caso da versão WIFI. Este modelo também inclui um menu onde pode introduzir o preço por KWh e ter estatísticas de utilização do local.

É ainda importante que o equipamento escolhido tenha a possibilidade de ligar uma sonda de temperatura de pavimento que permitirá controlar a temperatura do pavimento. Esta função tem como finalidade limitar a temperatura de pavimento que é importante em pavimentos com revestimentos finais em madeira ou seus derivados (flutuantes), além de que temperaturas de pavimento acima de 27°C - 28°C em locais de elevada permanência, deixam de ser confortáveis.





KWh

Potência a instalar calculada pelo projeto

É sempre importante decidir qual a potência a instalar por m^2 e, a primeira análise deve ser obtida pelos dados que constam no projeto térmico, onde existe informação relativamente às necessidades nominais de energia útil para aquecimento ($KWh/m^2 \cdot ano$).

EXEMPLO

RESUMO DOS PRINCIPAIS INDICADORES			DADOS CLIMÁTICOS	
Sigla	Descrição	Valor / Referência	Descrição	Valor
Nic	Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento ($kWh/m^2 \cdot ano$)	27,2 / 44,5	Altitude	222 m
Nvc	Necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento ($kWh/m^2 \cdot ano$)	9,6 / 11,6	Graus-dia ($18^\circ C$)	1413
Qa	Energia útil para preparação de água quente sanitária (kWh/ano)	2 377,3 / 2 377,3	Temperatura média exterior (I / V)	8,3 / 21,7 $^\circ C$
Wvm	Energia elétrica necessária ao funcionamento dos ventiladores (kWh/ano)	0,0	Zona Climática de inverno	I2
Eren	Energia produzida a partir de fontes renováveis para usos regulados (kWh/ano)	7 923,0 / 0,0*	Zona Climática de verão	V2
Eren, ext	Energia produzida a partir de fontes renováveis para outros usos (kWh/ano)	0,0	Duração da estação de aquecimento	6,7 meses
Ntc	Necessidades nominais anuais globais de energia primária ($kWh_{ep}/m^2 \cdot ano$)	39,0 / 90,6	Duração da estação de arrefecimento	4,0 meses

No exemplo acima vamos tomar o valor de referência $44,5 kWh/m^2 \cdot ano$.

A estação de aquecimento no exemplo em análise tem 6,7 meses (201 dias), onde obteremos através do valor de referência o valor de $0,221 kWh/m^2 \cdot dia$ ou $221 Wh/m^2 \cdot dia$.

- Se concentramos o valor obtido no número de horas que previsivelmente o sistema de piso radiante elétrico estará ligado nos dias úteis, por exemplo 2 horas de manhã e 3 horas ao fim do dia (dia = 5 horas), teremos por m^2 a potência necessária de $44,2 W/m^2$.
- Se por outro lado, pensarmos num fim de semana, num cenário onde pretendemos uma temperatura estável durante por exemplo 12 horas, teremos por m^2 a potência necessária de $18,4 W/m^2$.

Teremos portanto no nosso exemplo, nos cenários analisados, uma potência necessária máxima de $44,2 W/m^2$ no entanto, é importante ponderar cenários mais penalizadores pelo que pela nossa experiência aconselhamento nestes casos uma potência instalada de pelo menos $60 W/m^2$. Cerca de 30-35% acima do valor calculado.

Nota: O objetivo desta análise pretende apenas confirmar a viabilidade de uma potência instalada mais baixa e assim ter menos custos na potência total instalada no local da instalação, sem comprometer o desempenho e o conforto do utilizador. Este é tipicamente o que se passa num edifício novo construído atualmente no entanto é importante confirmar.

KWh

Potência a instalar calculada sem projeto térmico

Não existindo um projeto térmico que permita perceber qual a melhor potência a instalar por m^2 , **aconselhamos $80 W/m^2$ como ponto de partida** o qual, iremos ajustar dependendo de algumas circunstâncias.

- Isolamento térmico:** BOM = -10% ; MAU = +10%
- Zona climática:** QUENTE = -10% ; FRIA = +10%
- Cada parede exterior** = +3%
- Último piso** = +3%

Exemplo: Local com bom isolamento térmico, numa zona fria, com uma parede exterior e no último piso. O nosso ponto de partida serão os $80 W/m^2$ conforme já referido.

- Vamos retirar 10% pois trata-se de um local com bom isolamento térmico = $72,7 W/m^2$.
- Vamos aumentar 10% pois trata-se um local em zona fria = $80 W/m^2$.
- Vamos aumentar 3% pois existe uma parede exterior = $82,4 W/m^2$.
- Vamos aumentar 3% pois trata-se um último piso = $84,9 W/m^2$.

Teremos assim uma potência de $85 W/m^2$ como ponto de partida para cálculo da solução final.



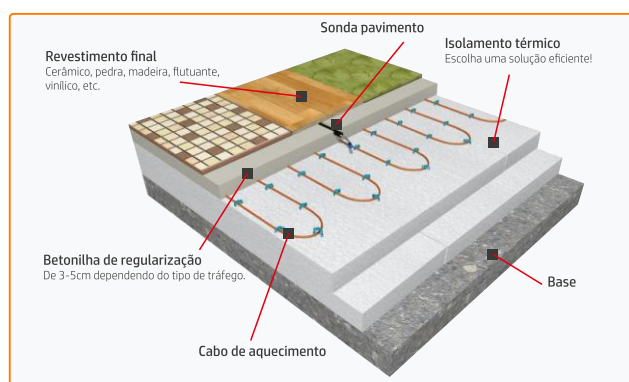
✓ Soluções em aquecimento por pavimento radiante elétrico

Iremos nas páginas seguintes apresentar as diversas soluções existentes em aquecimento por chão radiante elétrico.

Cabos de aquecimento - obra nova

Os cabos de aquecimento são fornecidos em rolo e a sua potência por metro linear está disponível em potências de 17,9W, 15W e 10W.

- Para soluções de aquecimento por pavimento radiante elétrico por semi-acumulação **em obra nova ou, em locais onde seja possível a aplicação de uma solução de isolamento térmico de pavimento com uma espessura ≥ 3 cm, seguido de 3cm de betonilha.**
- Possibilidade de serem dimensionados no local adaptando-se às mais diversas circunstância na instalação.
- Adequados para casas passivas, com os cabos de aquecimento de 10W/ml e 15W/ml.
- Devem ser cobertos com uma betonilha com uma espessura ≥ 3 cm.
- Solução que permite a aplicação de qualquer tipo de revestimento final.
- Pode ver um exemplo de aplicação [AQUI](#).



Esteiras de aquecimento - obra nova ou remodelação

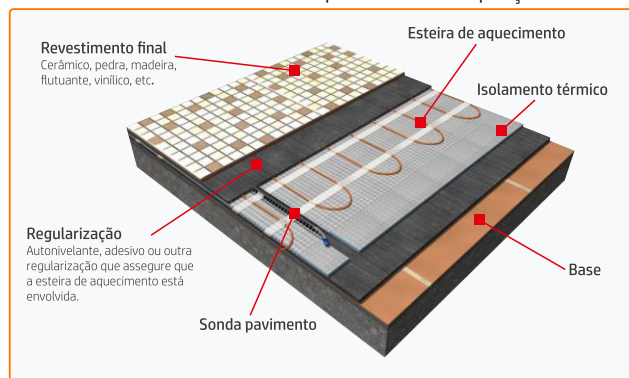
As esteiras de aquecimento são fornecidas com o cabo de aquecimento previamente dimensionado sobre uma rede em fibra de vidro e, estão disponíveis em diversos formatos tanto nas suas dimensões como nas potências disponíveis (W/m^2). São tipicamente utilizadas em obras de remodelação onde existe pouca altura no pavimento e devem ser sempre associadas a uma solução de isolamento térmico de pavimento e cobertas com o adesivo, autonivelante, etc.

As esteiras de aquecimento também podem ser utilizadas em obra nova já que proporcionam uma maior rapidez de aplicação e, neste caso deve ser cobertas ≥ 3 cm de betonilha.



Resumo das esteiras de aquecimento

- **Esteiras de aquecimento com 70cm de largura e potências disponíveis de $60W/m^2$, $85W/m^2$ e $115W/m^2$.**
Utilizadas em soluções onde se pretende aplicar pelo menos 3cm de betonilha. Como possuem espaçamento entre cabo entre 12cm e 18cm precisam de uma betonilha para uniformizar a temperatura de pavimento. Pode ver na ligação [AQUI](#) um exemplo de aplicação.
- **Esteiras de aquecimento com 50cm de largura e potências disponíveis de $100W/m^2$, $120W/m^2$ e $150W/m^2$ e, esteiras de aquecimento com 25cm de largura e potências disponíveis de $100W/m^2$, $120W/m^2$, $150W/m^2$ e $180W/m^2$.** Utilizadas tipicamente em obra de remodelação já que possuem um espaçamento entre cabos de 8cm e assim melhor distribuição temperatura.

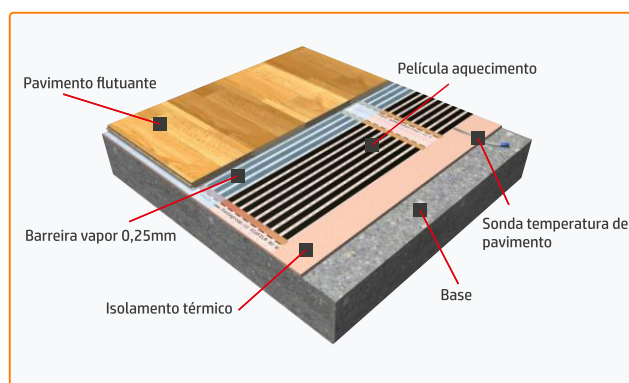




Película de aquecimento - obra remodelação

A película de aquecimento é uma solução inovadora que possui apenas **1mm de espessura** e é adequada para instalações por piso radiante elétrico imediatamente por baixo de um pavimento flutuante **em locais não húmidos**.

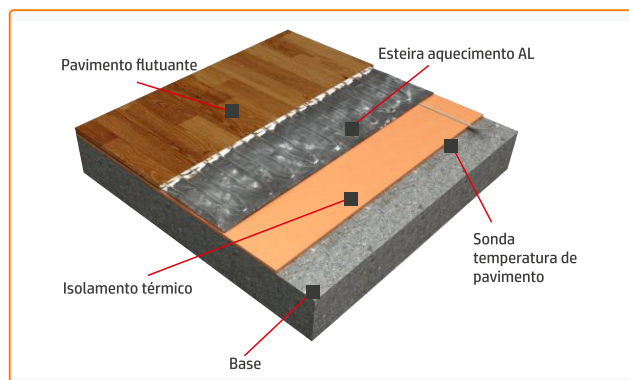
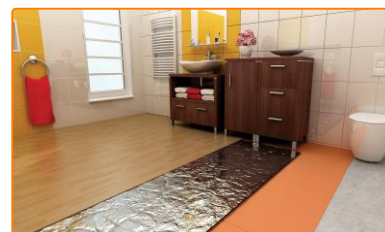
- Também neste tipo de solução é importante associar uma solução de isolamento térmico de pavimento. Sugerem-se as placas de isolamento STARLON com 6mm de espessura e uma condutibilidade térmica $\lambda = 0,0298 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ que também possuem características de isolamento aos ruídos de passos ($\Delta L_w - dB=17$).
- A solução total de pavimento flutuante deve ter uma resistência térmica menor ou igual a $0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Entre a película de aquecimento e o pavimento flutuante deve ser sempre aplicada uma barreira de vapor para evitar condensações na face quente do pavimento flutuante.
- A película de aquecimento está disponível nas versões de 80W/m^2 com larguras de 60cm e 100cm e, com 130W/m^2 com largura de 50cm e 100cm.
- Pode ser fornecida já com as ligações realizadas com cabos de 2x5m.
- Sendo uma solução de aquecimento direto (imediatamente por baixo do revestimento final) é ideal para locais de férias, hotéis, etc., onde se pretende mais rapidez de aquecimento.
- Pode ver um exemplo de aplicação na ligação **AQUI**.



Esteira de aquecimento AL - obra remodelação

A esteira de aquecimento AL é constituída por um cabo de aquecimento especial com duplo isolamento em fluoropolímero, entre 2 folhas de alumínio, sendo a face virada para o revestimento final reforçada com tecido de PE para maior resistência mecânica. A esteira de aquecimento no global tem apenas 1,7mm e pode tanto ser instalada em locais húmidos como não húmidos.

- Também neste tipo de solução é importante associar uma solução de isolamento térmico de pavimento. Sugerem-se as placas de isolamento STARLON com 6mm de espessura e uma condutibilidade térmica $\lambda = 0,0298 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ que também possuem características de isolamento aos ruídos de passos ($\Delta L_w - dB=17$).
- A solução total de pavimento flutuante deve ter uma resistência térmica menor ou igual a $0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- A esteira de aquecimento AL tem 50cm de largura e o comprimento varia em função da potência final. Existe ainda em 2 gamas, com 80W/m^2 e 140W/m^2 .
- Sendo uma solução de aquecimento direto (imediatamente por baixo do revestimento final) é ideal para locais de férias, hotéis, etc., onde se pretende mais rapidez de aquecimento.
- A esteira de aquecimento AL não necessita de barreira de vapor e é de aplicação direta do pavimento flutuante.



Nota importante

Devem sempre ser respeitadas e cumpridas as instruções e recomendações dos fabricantes/fornecedores dos diversos componentes envolvidos na solução de aquecimento por pavimento radiante elétrico.





Escolha do produto em função do local

Em aquecimento por pavimento radiante elétrico existem diversas soluções em função das circunstâncias do local (ex: obra nova ou remodelação) e também da utilização que se pretende dar ao local (ex: ocupação permanente ou férias).



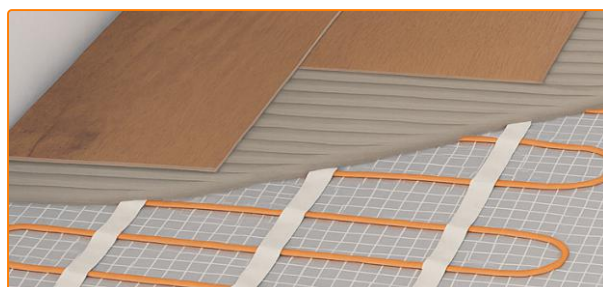
Obra nova

Em obra nova utilizamos a potência de exemplo (60W/m^2) calculada na página anterior, para escolha do produto a aplicar e seu dimensionamento. Por outro lado a obra nova permite a utilização, com o devido planeamento, de uma solução de isolamento térmico de pavimento com uma espessura $\geq 3\text{cm}$.



Obra de remodelação

Em obra de remodelação, onde à priori não existirá projeto térmico, utilizamos a potência do exemplo (85W/m^2) calculada na página anterior, para escolha do produto a aplicar e seu dimensionamento. Se na obra de remodelação existirem condições será de aplicar também uma solução de isolamento térmico de pavimento com uma espessura $\geq 3\text{cm}$ e reproduzir o que se faria numa obra nova. Não existindo altura suficiente é de escolher uma solução de aquecimento direto (imediatamente por baixo do revestimento final) e associar uma solução de isolamento térmico de pavimento com espessura entre 6mm e 10mm.



Local de utilização permanente

Sendo um local de utilização permanente, como um casa de família, um local comercial, onde se pretende um aquecimento controlado durante o dia, a solução com isolamento térmico com uma espessura $\geq 3\text{cm}$, seguido de 3cm de betonilha será sempre a melhor opção. Será uma solução que terá um primeiro arranque mais demorado mas depois, numa utilização contínua, com controlo de temperatura e com a inércia associada aos 3cm de betonilha (acumulação energia) permite obter elevados patamares de conforto e eficiência de aquecimento.



Local férias ou em local de utilização esporádica

Sendo um local de utilização não permanente, como seja uma casa de férias, quartos de hotel, alojamento local, onde se pretende um aquecimento mais rápido, a melhor escolha passará sempre por uma solução de aquecimento direto, imediatamente por baixo do revestimento final, seja um cerâmico, pedra, flutuante, etc. Nesta situação será sempre de abordar as esteiras de aquecimento, em locais com acabamentos cerâmicos ou pedra, com um espaçamento de 8cm para uma melhor distribuição da temperatura. Nos locais onde o acabamento final seja um pavimento flutuante a melhor opção será a película de aquecimento ou a esteira de aquecimento AL.



Exemplos

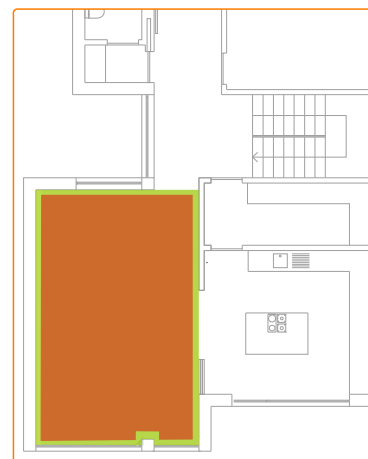
Vamos apresentar alguns exemplos para melhor compreender a escolha mais acertada para cada um dos casos mas antes vamos abordar alguns conceitos que serão importantes para a escolha final do produto/solução.

- **Área total:** é a área sem descontar qualquer elementos. Numa cozinha vamos incluir móveis, num WC vamos incluir todas as peças sanitárias, num quarto vamos incluir o roupeiro, num hall de entrada o vão de escadas, etc. Será esta área que será multiplicada pela potência por m² calculada nos exemplos anteriores, para obter a potência de referência total.
- **Área disponível:** será a área depois de descontar tudo o que referiu anteriormente para não descontar. No caso de uma cozinha devemos descontar todos os móveis, ilhas, etc., no caso de um WC descontar base de duche ou banheira, louças sanitárias (a não ser que sejam suspensas), no caso de um quarto descontar o roupeiro, etc..
- **Área de aplicação:** será a área a descontar à área disponível relativamente ao afastamento aos elementos fixos. No caso de uma cozinha podemos tomar com 10cm de afastamento mínimo às paredes e ao mobiliário, no caso de um WC podemos tomar como 5cm de afastamento mínimo às paredes e ao mobiliário, no caso de uma sala onde a área disponível é por exemplo à área disponível podemos assumir um afastamento mínimo de 15cm. Nos exemplos apresentados vamos apenas abordar soluções com cabos e esteiras de aquecimento. Para as restantes soluções agradecemos que nos consultem para geral@ideiasparahabitacao.pt.



EX.1 Exemplo 1 - Obra nova - Sala

- Vamos considerar uma sala com 34m² (a verde). Neste caso a área total é igual à área disponível. A essa área vamos descontar 15cm a tua a volta, resultando numa área de aplicação de aproximadamente 30,50m² (a vermelho).
- Sendo obra nova vamos assumir 60W/m² de acordo com o exemplo da página 6. Teremos assim uma potência total de referência a instalar de 2.040W.
Cálculo: 34m² x 60W/m² = 2.040W.



Solução 1

- Vamos escolher 2 cabos de 1.120W na gama dos cabos de 10W por m².
- Potência total instalada = 2.240W.
- Cada cabo tem 112,5m de comprimento, pelo que teremos um espaçamento global para os 2 cabos de 13,6cm.
Cálculo: (30,50m² : (112,5x2)) = 0,135m).
- Deve planear previamente uma solução de isolamento térmico de pavimento onde se aconselha pelo menos uma espessura de 3cm.
- Dever-se-á aplicar pelo menos uma betonilha com 3cm de espessura.



Cabos aquecimento 10W/m linear

Solução 2

- Neste exemplo existem 30,50m² disponíveis e temos uma potência total de referência de 2.040W pelo que, no caso das esteiras de aquecimento teremos uma potência de referência calculada por m² de 67W/m².
- Escolhendo nas esteiras de 85W/m² apontaremos para 2 esteiras com 1.310W e 15,40m² cada. Total de 2.620W e 30,60m².
- Também neste caso se deve considerar pelo menos 3cm de isolamento térmico de pavimento e no mínimo 3cm de betonilha a cobrir as esteiras de aquecimento.

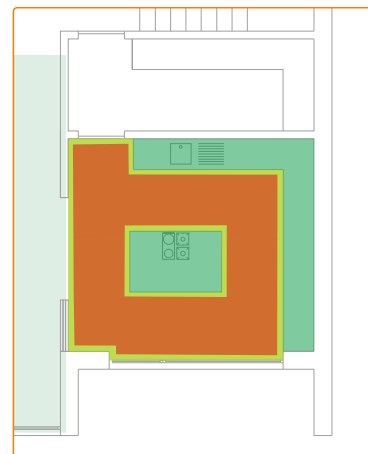


Esteiras aquecimento 85W/m²



EX.2 Exemplo 2 - Obra nova - Cozinha

- Vamos considerar uma cozinha com 20m^2 , que inclui também o mobiliário a verde. Será a nossa área total a usar para calcular a potência de referência por m^2 .
- A zona que está nos limites do amarelo, corresponde à área total menos o mobiliário de cozinha. Neste exemplo teremos 14m^2 . Será a nossa área disponível.
- Finalmente a zona a vermelho corresponde à área de aplicação que obtemos descontando à área anterior (disponível) um afastamento do cabo de aquecimento aos elementos fixos de 10cm. Obtemos o valor aproximado de $12,50\text{m}^2$. Sendo obra nova vamos assumir $60\text{W}/\text{m}^2$ de acordo com o exemplo da página 6. Teremos assim uma potência total de referência a instalar de 1.200W.
- Cálculo: $20\text{m}^2 \times 60\text{W}/\text{m}^2 = 1.200\text{W}$.

**Solução 1**

- Vamos escolher 1 cabo de 1.235W na gama dos cabos de 15W por m^2 .
- Potência total instalada = 1.235W.
- O cabo tem 82,4m de comprimento, pelo que teremos um espaçamento para o cabo de aquecimento de 15,2cm. Cálculo: $(12,50\text{m}^2 : 82,4\text{m}) = 0,152\text{m}$.
- Deve planejar previamente uma solução de isolamento térmico de pavimento onde se aconselha pelo menos uma espessura de 3cm.
- Dever-se-á aplicar pelo menos uma betonilha com 3cm de espessura a cobrir os cabos de aquecimento.



Cabos aquecimento 15W/m linear

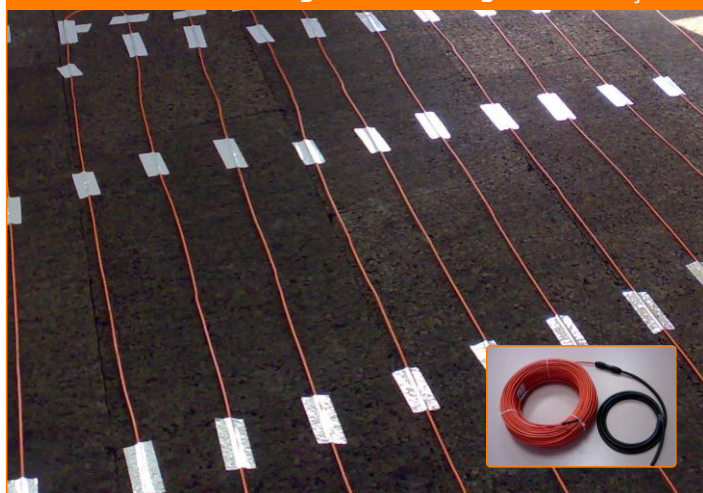
Solução 2

- Neste exemplo existem $12,50\text{m}^2$ disponíveis e temos uma potência total de referência de 1.200W pelo que, no caso das esteiras de aquecimento teremos uma potência de referência calculada por m^2 de $96\text{W}/\text{m}^2$.
- Escolhendo nas esteiras de $100\text{W}/\text{m}^2$, com uma largura de 50cm, apontaremos para 2 esteiras: uma com $5,43\text{m}^2$ e 540W e outra com $6,70\text{m}^2$ e 680W. Total para as 2 esteiras de $12,13\text{m}^2$ e 1220W. O afastamento aos elementos fixos será ajustado para cerca de 12cm.
- Também neste caso se deve considerar pelo menos 3cm de isolamento térmico de pavimento e no mínimo 3cm de betonilha a cobrir as esteiras de aquecimento.



Esteiras aquecimento 100W/m²

Cabos de aquecimento aplicados sobre placas de isolamento de aglomerado negro de cortiça.

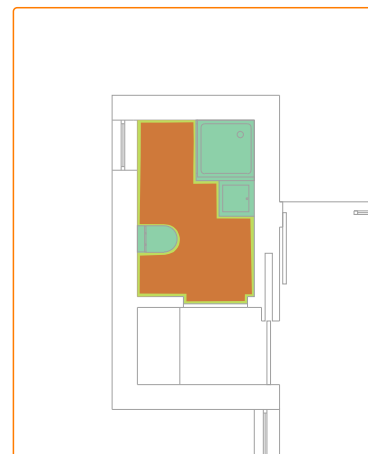


Esteiras de aquecimento aplicadas sobre placas de XPS (poliestireno extrudido).



EX.3 Exemplo 3 - Obra nova - WC

- Vamos considerar um WC com 4,10m², que inclui também as louças e base de duche, a verde. Será a nossa área total a usar para calcular a potência de referência por m².
- A zona que está nos limites do amarelo, corresponde à área total menos as louças e a base de duche. Neste exemplo teremos 3,15m². Será a nossa área disponível.
- Finalmente a zona a vermelho corresponde à área de aplicação que obtemos descontando à área anterior (disponível) um afastamento do cabo de aquecimento aos elementos fixos de 5cm. Obtemos o valor aproximado de 2,80m².
- Sendo obra nova vamos assumir 60W/m² de acordo com o exemplo da página 6. Teremos assim uma potência total de referência a instalar de 246W.
 - Cálculo: 4,10m² x 60W/m² = 246W.

**Solução 1**

- Vamos escolher 1 cabo de 240W na gama dos cabos de 10W por m².
- Potência total instalada = 240W.
- O cabo tem 24,5m de comprimento, pelo que teremos um espaçamento para o cabo de aquecimento de 11,4cm. Cálculo: (2,80m² : 24,5m) = 0,114m).
- Deve planear previamente uma solução de isolamento térmico de pavimento onde se aconselha pelo menos uma espessura de 3cm.
- Dever-se-á aplicar pelo menos uma betonilha com 3cm de espessura a cobrir os cabos de aquecimento.

**Solução 2**

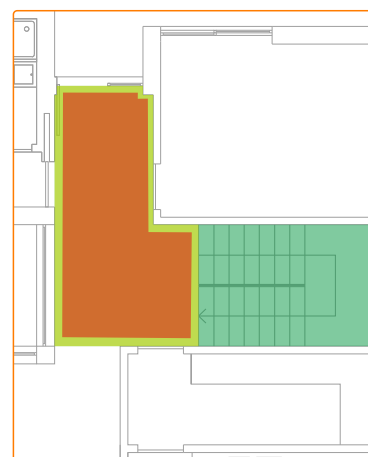
- Neste exemplo existem 2,80m² disponíveis e temos uma potência total de referência de 246W pelo que, no caso das esteiras de aquecimento teremos uma potência de referência calculada por m² de 88W/m².
- Escolhendo nas esteiras de 100W/m², com uma largura de 25cm, apontaremos para uma esteira com 2,68m² e 270W. O afastamento aos elementos fixos será ajustado para cerca de 7cm.
- Também neste caso se deve considerar pelo menos 3cm de isolamento térmico de pavimento e no mínimo 3cm de betonilha a cobrir as esteiras de aquecimento.

**Cabos de aquecimento aplicados sobre placas de XPS (poliestireno extrudido)**



EX.4 Exemplo 4 - Obra nova - Hall com escadas

- Vamos considerar um WC com 20,00m², que inclui também o vão das escadas, **verde**. Será a nossa área total a usar para calcular a potência de referência por m².
- A zona que está nos limites do **amarelo**, corresponde à área total menos o vão das escadas. Neste exemplo teremos 12,30m². Será a nossa área disponível.
- Finalmente a zona a **vermelho** corresponde à área de aplicação que obtemos descontando à área anterior (disponível) um afastamento do cabo de aquecimento aos elementos fixos de 10cm. Obtemos o valor aproximado de 10,90m².
- Sendo obra nova vamos assumir 60W/m² de acordo com o exemplo da página 6. Teremos assim uma potência total de referência a instalar de 1.200W.
- Cálculo: 20,00m² x 60W/m² = 1.200W.



Solução 1

- Vamos escolher 1 cabo de 1.235W na gama dos cabos de 15W por m².
- Potência total instalada = 1.235W.
- O cabo tem 24,5m de comprimento, pelo que teremos um espaçamento para o cabo de aquecimento de 13,2cm.
Cálculo: (10,90m² : 82,40m) = 0,132m).
- Deve planear previamente uma solução de isolamento térmico de pavimento onde se aconselha pelo menos uma espessura de 3cm.
- Dever-se-á aplicar pelo menos uma betonilha com 3cm de espessura a cobrir os cabos de aquecimento.



Cabos aquecimento 15W/m linear

Solução 2

- Neste exemplo existem 10,90m² disponíveis e temos uma potência total de referência de 1.200W pelo que, no caso das esteiras de aquecimento teremos uma potência de referência calculada por m² de 110W/m².
- Escolhendo nas esteiras de 115W/m², com uma largura de 70cm, apontaremos para uma esteira com 10,64m² e 1.220W. O afastamento aos elementos fixos será ajustado para cerca de 12cm.
- Também neste caso se deve considerar pelo menos 3cm de isolamento térmico de pavimento e no mínimo 3cm de betonilha a cobrir as esteiras de aquecimento.



Esteiras aquecimento 85W/m²

Notas finais exemplos

Para **situações de remodelações** o raciocínio será igual aos exemplos anteriores apenas com a diferença que iríamos usar 85W/m² conforme os cálculos do exemplo realizado na página 6, para determinar a potência total a instalar.

Em obras de remodelações **devem utilizar-se principalmente as esteiras de aquecimento com espaçamento entre cabos de 8cm** que proporcionarão uma melhor distribuição da temperatura de pavimento, importante em situações aplicadas imediatamente por baixo do revestimento final.

Esteiras de aquecimento aplicadas sobre placas de XPS 6/10mm com revestimento final imediatamente por cima.



Piso radiante elétrico

**Conclusão**

Uma solução de aquecimento por piso radiante elétrico quando bem dimensionada é uma solução que proporciona um excelente conforto térmico com uma relação custo/benefício bastante mais adaptada à realidade em Portugal.

**Maior área aquecimento**

O aquecimento por pavimento radiante elétrico utiliza uma grande área do pavimento como elemento de transferência da energia para aquecimento do local.

**Mais baixas temperaturas de aquecimento**

O aquecimento por pavimento radiante elétrico utilizando a radiação térmica como forma predominante de transferência de energia consegue proporcionar o mesmo conforto com temperaturas mais baixas.

**Baixo investimento inicial**

O aquecimento por pavimento radiante elétrico tem baixos custos iniciais de aplicação quando comparado com outras soluções que proporcionam o mesmo nível conforto e de eficiência de aquecimento.

**Liberdade na decoração**

Sendo o aquecimento por chão radiante elétrico uma solução incorporada no pavimento não existem elementos visíveis e assim a decoração é feita com total liberdade e aproveitamento do espaço.

**Sem manutenção**

As soluções de aquecimento por piso radiante elétrico não têm manutenção

**Marcação CE**

Os produtos de aquecimento por piso radiante elétrico **CEILHIT** possuem marcação CE e estão de acordo com a legislação em vigor.

**Garantia**

Os produtos de aquecimento por piso radiante elétrico **CEILHIT** possuem uma garantia base de 10 anos podendo ser estendida no caso dos cabos e das esteiras de aquecimento para toda a vida (**ver garantia estendida**).

**Mais de 50 anos de experiência**

A **CEILHIT** possui mais de 50 anos de experiência no fabrico de soluções de aquecimento radiante elétrico, fabricando produtos confiáveis e de elevada qualidade. **VÍDEO APRESENTAÇÃO CEILHIT.**

**Apoio técnico e à preparação de propostas**

Presta-se o apoio técnico a uma adequada e correta aplicação das soluções de aquecimento por piso radiante **CEILHIT** assim como na elaboração de propostas através de pedidos para o email geral@ideiasparahabitacao.pt.

AQUECIMENTO POR PISO RADIANTE ELÉTRICO



Aquecimento invisível
Conforto invisível

Invisível ao olhar mas sentido em cada passo,
transformando cada espaço num refúgio de
conforto radiante.

— E-BOOK —

ideias[®]
para a habitação



geral@ideiasparahabitacao.pt

Aviso

Copyright[®] 2025 - Todos os direitos reservados - Ideias para a habitação[®]