

Piso radiante para a sua casa

Piso Radiante Master · Aquecimento e arrefecimento · Ref. KK-20261018-EEV6 · 18/10/2026

CLIENTE

Família Exemplo

EMAIL

exemplo@kalkulair.com

LOCALIZAÇÃO

Lisboa

REFERÊNCIA

KK-20261018-EEV6 · 18/10/2026 18:15

OBRA

Obra nova · isolamento médio

REVESTIMENTO

Cerâmico ou pedra

SISTEMA

Água 35 °C (salto térmico 5 °C) · frio 16 °C

ORIGEM DOS DADOS

Leitura das plantas, confirmada pelo cliente

1. Resumo

POTÊNCIA

8,5 kW

fonte de calor 10,2 kW

ÁGUA (IDA)

35 °C

retorno 30 °C

CIRCUITOS

15

2 coletores

TUBO 16X2,0

1 280 m

com 10% de desperdício

Área com piso radiante: 127,5 m² · 9,1 m de tubo por m² · circuito mais comprido: 91 m (máximo 100 m com a ligação ao coletor).

2. Por divisão

Divisão	Área	Temp.	W/m2	Potência	Passo	Circ.	Chão
Sala	32,5 m2	20 °C	78	2 551 W	10 cm	4	27,2 °C
Cozinha	22,0 m2	20 °C	68	1 502 W	15 cm	2	26,4 °C
Quarto	18,5 m2	20 °C	68	1 263 W	15 cm	2	26,4 °C
Escritório	18,5 m2	20 °C	68	1 263 W	15 cm	2	26,4 °C
I.S. *	8,0 m2	24 °C	58	462 W	10 cm	1	29,5 °C
I.S. suite *	6,0 m2	24 °C	58	346 W	10 cm	1	29,5 °C
Closet	7,0 m2	20 °C	48	334 W	15 cm	1	24,6 °C
Hall	8,0 m2	20 °C	55	437 W	15 cm	1	25,2 °C
Despensa	7,0 m2	20 °C	48	334 W	15 cm	1	24,6 °C

* Precisa de apoio: I.S. 221 W, I.S. suite 165 W (nas casas de banho, um toalheiro).

3. Placa isolante e altura do pavimento

Piso	Por baixo	Placa	Isolamento	Altura total
Rés-do-chão	Terra / laje no chão	Placa de tetões 38 mm (total 60 mm)	R 1,25 m2K/W	~110 mm

4. Camadas do pavimento

Camada (de cima para baixo)	mm
Cerâmico ou pedra (10 mm) + cola (5 mm)	15
Argamassa aditivada por cima dos pinos	35
Placa de tetões 38 mm (altura total 60 mm, com o tubo entre os pinos)	60
Total	110

Banda perimetral 150 x 8 mm em todas as paredes e pilares, antes da placa. Juntas de dilatação nas portas e em áreas acima de 40 m2 ou com mais de 8 m de lado. Argamassa com aditivo fluidificante, com pelo menos 30 mm por cima do tubo.

5. Coletores e circuitos

Rés-do-chão · coletor 1 · 8 saídas · caudal 916 l/h · caixa até 10 saídas (~800 mm) · alimentação multicamada 32x3,0

Saída	Divisão	Comprimento	Caudal	Caudalímetro	Perda de carga
1	Sala (1/4)	91 m	110 l/h	1,8 l/min	14,1 kPa
2	Sala (2/4)	91 m	110 l/h	1,8 l/min	14,1 kPa
3	Sala (3/4)	91 m	110 l/h	1,8 l/min	14,1 kPa
4	Sala (4/4)	91 m	110 l/h	1,8 l/min	14,1 kPa
5	Cozinha (1/2)	83 m	129 l/h	2,2 l/min	17,1 kPa
6	Cozinha (2/2)	83 m	129 l/h	2,2 l/min	17,1 kPa
7	Quarto (1/2)	72 m	109 l/h	1,8 l/min	11,0 kPa
8	Quarto (2/2)	72 m	109 l/h	1,8 l/min	11,0 kPa

Rés-do-chão · coletor 2 · 7 saídas · caudal 546 l/h · caixa até 10 saídas (~800 mm) · alimentação multicamada 26x3,0

Saída	Divisão	Comprimento	Caudal	Caudalímetro	Perda de carga
1	Escritório (1/2)	72 m	109 l/h	1,8 l/min	11,0 kPa
2	Escritório (2/2)	72 m	109 l/h	1,8 l/min	11,0 kPa
3	I.S.	90 m	79 l/h	1,3 l/min	7,9 kPa
4	I.S. suite	70 m	60 l/h	1,0 l/min	2,4 kPa
5	Closet	57 m	57 l/h	1,0 l/min	1,9 kPa
6	Hall	63 m	75 l/h	1,3 l/min	5,0 kPa
7	Despensa	57 m	57 l/h	1,0 l/min	1,9 kPa

Caudal total 1 462 l/h. Afine cada caudalímetro para o valor indicado, partindo de tudo fechado. Comprimentos com a ida e a volta ao coletor (estimativa de 5 m até ao coletor); confirme os percursos em obra e marque no coletor a divisão de cada saída. Perda de carga máxima: 17,1 kPa (limite 25 kPa).

6. Arrefecimento

Divisão	Calor a retirar	Pelo chão	Apoio	Caudal/circ.
Sala	2 243 W	1 109 W	1 125 W	79 l/h
Cozinha	1 342 W	644 W	688 W	92 l/h
Quarto	1 018 W	541 W	476 W	78 l/h
Escritório	1 018 W	541 W	476 W	78 l/h
I.S.	-	fechado (sem frio)	-	-
I.S. suite	-	fechado (sem frio)	-	-
Closet	196 W	193 W	-	55 l/h
Hall	312 W	234 W	74 W	67 l/h
Despensa	196 W	193 W	-	55 l/h

Água a 16 °C (salto térmico 3 °C), divisões a 25 °C e chão nunca abaixo de 19 °C. O chão retira 3,5 kW de 6,3 kW (55%). Os restantes 2,8 kW (~10 000 BTU) fazem-se com ventiloconvetores ligados à mesma bomba de calor, ou com ar condicionado. O piso radiante não retira humidade: é obrigatório um sensor de humidade/ponto de orvalho que suba a temperatura da água ou feche os circuitos, e recomenda-se desumidificação (VMC ou desumidificador). Os circuitos das casas de banho fecham no verão (válvula de corte de frio).

7. Lista de material (sem marcas)

Qtd.	Material
1280 m	Tubo 16x2,0 mm com barreira anti-oxigénio (PE-RT, PE-Xa ou multicamada), em rolos sem uniões (inclui 10% de desperdício)
134 m2	Placa isolante de tetões 38 mm (EPS, R 1,25 m2K/W), com película anti-humidade
145 m	Banda perimetral 150 x 8 mm, com faldão de estanquidade
141 m2	Filme anti-humidade (polietileno) por baixo da placa, sobre terra
20 l	Aditivo fluidificante para a argamassa (1 l por 100 kg de cimento)
1	Coletor de 8 saídas com caudalímetros na ida e válvulas termostatizáveis no retorno, purgadores, torneira de enchimento/descarga e válvulas de corte
1	Coletor de 7 saídas com caudalímetros na ida e válvulas termostatizáveis no retorno, purgadores, torneira de enchimento/descarga e válvulas de corte
2	Caixa de coletor de encastrar · até 10 saídas (~800 mm)
30	Adaptadores (ligadores) 16x2,0 para o coletor
30	Curvas guia de 90° à saída do chão
15	Atuadores eletrotérmicos 230 V (um por circuito)
6	Termostatos de ambiente para aquecimento e arrefecimento (um por divisão principal e casa de banho)
2	Sensor de humidade / ponto de orvalho na ida de cada coletor
2	Válvula de corte de frio nos circuitos das casas de banho
1 l / 100 l	Inibidor (anti-incrustante) na água da instalação

8. Bomba de calor e central térmica

Equipamento	Recomendado
Bomba de calor ar-água reversível (monobloco ou split)	12 kW (aquecimento 10,2 kW · frio 3,8 kW)
Depósito de inércia	100 litros
Vaso de expansão (instalação a ~1,5 bar)	18 litros
Circuladora do piso radiante	1 462 l/h a 2,8 m.c.a.
Tubagem até aos coletores (multicamada)	32x3,0
Água nos circuitos	~131 litros
Filtro desfangador magnético	na entrada da bomba de calor

Esquema de princípio: bomba de calor - filtro desfangador - depósito de inércia (separa o circuito da bomba de calor do circuito do chão) - circuladora - coletores. Com a bomba de calor não é preciso válvula misturadora; com caldeira a gás ou biomassa é obrigatória, para a água não passar de 45 °C. Se a mesma bomba de calor fizer águas quentes sanitárias, junte um depósito de 150 a 300 litros conforme o número de pessoas: a potência indicada chega, porque as águas quentes têm prioridade e são rápidas.

9. Regulação

Termostato de ambiente em cada divisão principal e casa de banho (6 no total), a 1,4 m do chão, numa parede interior sem sol direto; cada termostato abre ou fecha os atuadores dos circuitos da sua divisão (15 atuadores). Halls, closets e despensas ficam ligados ao termostato da divisão mais próxima. Temperatura da água por curva climática (sonda exterior): mais quente nos dias frios, mais baixa nos dias amenos. No verão, a central muda para frio e controla o ponto de orvalho pela humidade medida.

10. Custo de eletricidade (estimativa)

	Valor
Energia de aquecimento por ano	8 272 kWh
Rendimento médio da bomba de calor (SCOP)	4,2
Luz por ano (aquecimento)	~315 €
Luz por mês de inverno (nov. a mar.)	~63 €
Luz por ano (arrefecimento)	~49 €
Luz por mês de verão (jun. a set.)	~12 €

Pressupostos: casa aquecida em uso normal (cerca de 60% do tempo à temperatura de conforto), eletricidade a 0,16 €/kWh. O consumo real depende do clima do ano e dos hábitos.

11. Indicações para a obra

- Pedreiro: deixar livre a altura indicada (laje regularizada, sem tubos à vista); as tubagens de água, esgoto e eletricidade passam antes, por baixo da placa. Abrir os roços e chumbar as caixas dos coletores ao centro de cada piso.
- Eletricista: ponto de corrente 230 V junto a cada caixa de coletor; tubo vazio da caixa do coletor até cada termostato (a 1,4 m do chão); alimentação da bomba de calor e da central.
- Instalação: banda perimetral, placa isolante, tubo em espiral (ida e volta lado a lado) com o passo indicado. Sem uniões dentro do chão: o tubo só se liga no coletor.
- Ensaio: encher circuito a circuito, purgar e pôr a 6 bar durante 24 horas antes de cobrir. A argamassa é feita com a instalação em pressão.
- Arranque: só depois da argamassa curada (cerca de 21 dias), com a água a 25 °C durante 3 dias e depois a subir 5 °C por dia até à temperatura de projeto, antes do revestimento final.

12. Metodologia

Cálculo segundo a norma EN 1264. Necessidade de aquecimento por divisão a partir da qualidade do isolamento, da zona climática (I1), do tipo de divisão (casas de banho a 24 °C) e dos envidraçados. Emissão do chão pela diferença média logarítmica entre a água e a divisão, com coeficiente do revestimento e do passo; temperatura da água definida pela divisão principal mais exigente, até 40 °C; passo de 15 cm sempre que chega e 10 cm nas casas de banho, junto a grandes envidraçados e em casas mal isoladas. Temperatura máxima do chão 29 °C (33 °C nas casas de banho). Circuitos de tubo 16x2,0 mm até 100 m, incluindo a ida e a volta ao coletor, e até 25 kPa de perda de carga; coletores até 12 saídas. Placa isolante pela norma EN 1264-4: R 0,75 sobre divisão aquecida e R 1,25 sobre terra, garagem ou exterior.

13. Avisos

- Precisam de apoio (nas casas de banho, um toalheiro; nas outras divisões, ventiloconvetor ou radiador de baixa temperatura): I.S. (221 W), I.S. suite (165 W). O chão não pode passar de 29 °C (33 °C nas casas de banho).
- No verão o chão cobre cerca de 55% do calor a retirar; faltam ~2,8 kW (~10000 BTU), a completar com ventiloconvetores ou ar condicionado nas divisões indicadas.

14. Limitações e responsabilidade

1. Natureza do documento.

Este relatório é uma estimativa técnica indicativa, gerada automaticamente a partir dos dados fornecidos pelo cliente. Não constitui projeto de execução, estudo térmico regulamentar nem orçamento.

2. Validação obrigatória.

Antes da compra e da instalação, o dimensionamento deve ser confirmado por um técnico qualificado, incluindo cargas térmicas, percursos dos circuitos, posição dos coletores, juntas de dilatação e compatibilidade do revestimento.

3. Responsabilidade.

Na medida máxima permitida por lei, a responsabilidade do prestador relativamente a este relatório limita-se ao valor pago pelo mesmo. Esta limitação não se aplica em caso de dolo ou culpa grave, nem nos demais casos em que a lei não a admita.

Relatório n.º KK-20261018-EEV6, gerado automaticamente em 18/10/2026 às 18:15. Prestador: Kalkulair · NIF 213805618 · info@kalkulair.com.