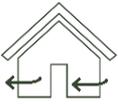


## Anexo II - Exemplo de Soluções

Tabela 1 – Soluções de adaptação a ondas de calor para os estabelecimentos de comércio e serviços da área de intervenção do projeto.

Categoria	Solução
<p>Soluções exteriores de sombreamento</p> 	<p><a href="#">S1 - Vegetação para sombreamento</a>  <a href="#">S2 – Mecanismos e Instalações para sombreamento</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toldos exteriores</li> <li>• Estores exteriores</li> <li>• <i>Brise-Soleil</i></li> <li>• Lâminas de sombreamento</li> <li>• Palas de sombreamento</li> </ul> <p><a href="#">S3 - Películas de proteção solar nos vidros</a> (aplicação pelo exterior)</p>
<p>Soluções interiores de sombreamento</p> 	<p><a href="#">S4 – Artigos para sombreamento</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estores</li> <li>• Telas</li> <li>• Cortinas</li> </ul> <p><a href="#">S3 - Películas de proteção solar nos vidros</a> (aplicação pelo interior)</p>
<p>Soluções exteriores de conforto térmico</p> 	<p><a href="#">S5 - Isolamento térmico pelo exterior (paredes)</a>  <a href="#">S6 - Caixilharia de vidro duplo com baixo fator solar</a></p>
<p>Soluções interiores de conforto térmico</p> 	<p><a href="#">S5 - Isolamento térmico pelo interior (paredes)</a>  <a href="#">S7 - Pintura</a> (cores claras e indutoras de menor absorção de calor)</p>
<p>Ventilação natural/passiva</p> 	<p><a href="#">S8 – Ventilação passiva</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilação cruzada</li> <li>• Ventilação convectiva</li> </ul>
<p>Equipamento de climatização</p> 	<p><a href="#">S9 - Ar Condicionado</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar Condicionado (<i>monosplit</i>)</li> <li>• Ar Condicionado (<i>multisplit</i>)</li> <li>• Ar Condicionado (portátil)</li> </ul> <p><a href="#">S10 - Climatizador/ Chiller portátil</a>  <a href="#">S11 – Ventoinhas</a></p>

Para cada uma das soluções apresenta-se informação mais detalhada nas fichas anexas.

## Solução S1 – Vegetação para sombreamento

### Categoria



Soluções exteriores de sombreamento

### Descrição

A abertura de caleiras para aumento da densidade arbórea ou a instalação de plantas em vasos e vegetação em espaços exteriores ao lado dos estabelecimentos mais expostos à luz solar direta durante o dia são soluções de adaptação a ondas de calor uma vez que protegem os espaços da luz solar direta proporcionando sombra, além de humidificar o ambiente.

A implementação desta solução reduz a absorção e a radiação de calor da estrutura do edifício, bem como o efeito de ilha de calor urbana. As plantas proporcionam também arrefecimento através da evapotranspiração que, sozinha ou em combinação com a sombra, pode ajudar a reduzir as temperaturas máximas de verão entre 1 e 5 °C.<sup>1</sup>

### Dificuldade de implementação

Baixa (solução amovível) a Média (Solução paisagística)

### Priorização

Média

### Condicionantes de utilização

É necessário existir espaço para a colocação de novas caldeiras e para o crescimento da copa. Em caso de plantas envasadas deverá assegurar-se que não perturbam a circulação pedonal. Deverão ser usadas espécies com reduzidas necessidades hídricas e com reduzida necessidade de manutenção.

Os vasos/floreiras têm que ser amovíveis e estar de acordo com o Artigo 9º do [REGULAMENTO MUNICIPAL DE OCUPAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO](#):

1. Critérios de Localização: a) Junto à fachada do respetivo estabelecimento; b) Junto as linhas limites da esplanada; c) Não obstruir a passagem.
2. Requisitos da Estrutura: a) Material apropriado para exteriores.
3. Obrigações de Manutenção: a) O titular do estabelecimento a que a floreira pertença deve proceder à sua limpeza, rega e substituição das plantas, sempre que necessário; b) As plantas utilizadas nas floreiras não podem ter espinhos ou bagas venenosas.

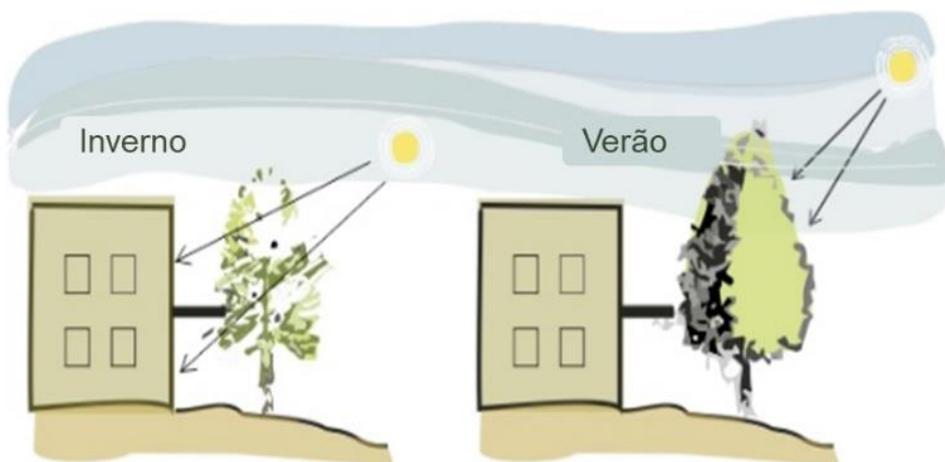
### Custos Elegíveis

Vasos, floreiras, plantas, terra, substratos

Gamas de preços indicativas: 250€ - 1 000€

<sup>1</sup> European Commission, Directorate-General for Climate Action, *EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change – Best practice guidance*, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2834/585141>

Exemplos<sup>2</sup>



## Solução S2 – Mecanismos e instalações para sombreamento

### Categoria



Soluções exteriores de sombreamento

### Descrição

A instalação de estruturas de sombreamento solar, fixas ou móveis (automáticas ou manuais) reduzem a quantidade de radiação solar direta (calor e luz) que entram nos estabelecimentos comerciais. As instalações podem incluir toldos, estores, *brise-soleil*, lâminas (horizontais/verticais) ou palas de sombreamento, acima das janelas envidraçadas<sup>2</sup>.

### Dificuldade de implementação

Baixa (a implementação é relativamente fácil e acessível consoante as características particulares do edifício, mas algumas das soluções poderão requerer licenciamento e/ou autorização do condomínio).

### Priorização

Alta

### Condicionantes de utilização

As soluções exteriores de sombreamento destas instalações de sombreamento podem estar sujeitas a licenciamento e a pagamento de taxas municipais assim como a autorização do condomínio.

Os toldos e outras soluções exteriores de sombreamento são fixos sobre vãos de portas, janelas e vitrinas dos respetivos estabelecimentos comerciais. Têm que obedecer ao Artigo 19º do [REGULAMENTO MUNICIPAL DE OCUPAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO](#) e seguir as seguintes indicações:

- A função principal do toldo é o da proteção contra agentes meteorológicos e a modelação passiva das condições térmicas no interior dos estabelecimentos pelo que, devido à sua interferência na composição da arquitetura dos edifícios, só pode ser utilizado se o uso cumprir esses objetivos.
- Os toldos devem inserir-se nos edifícios de forma a não encobrir nem deteriorar quaisquer elementos arquitetónicos e decorativos, nomeadamente cunhais, emolduramentos e vãos, gradeamentos, bases de varandas e cornijas ou prejudicar a composição da arquitetura dos edifícios.
- Não podem ocultar placas toponímicas ou identificativas dos edifícios notáveis e as sinalizações municipais.
- Os modelos e dimensões a empregar devem ser adequados à forma dos vãos, não possuir bandas laterais, nem estarem fixados a palas, varandas, ou outros elementos salientes do plano da fachada:
  - A projeção máxima não pode ser superior a 1,80m;
  - A altura mínima, medida do solo à base do toldo não pode ser inferior a 2,20m;
  - As sanefas, quando existentes, não podem ter a altura superior a 0,20m;
  - São de projeção retilínea e encastrável em caixa de baixo perfil quando recolhidos;

<sup>2</sup> European Commission, Directorate-General for Climate Action, *EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change – Best practice guidance*, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2834/585141>

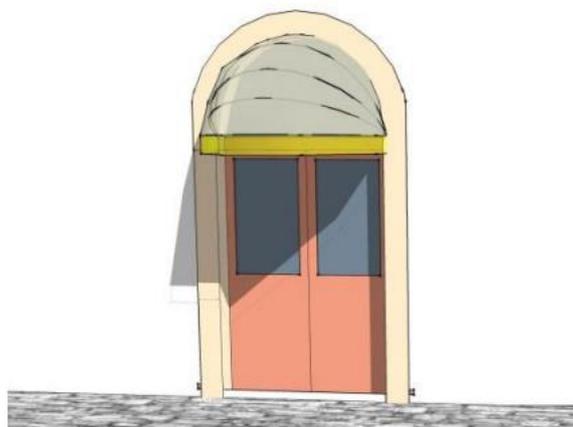
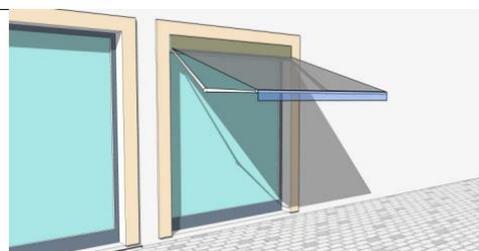
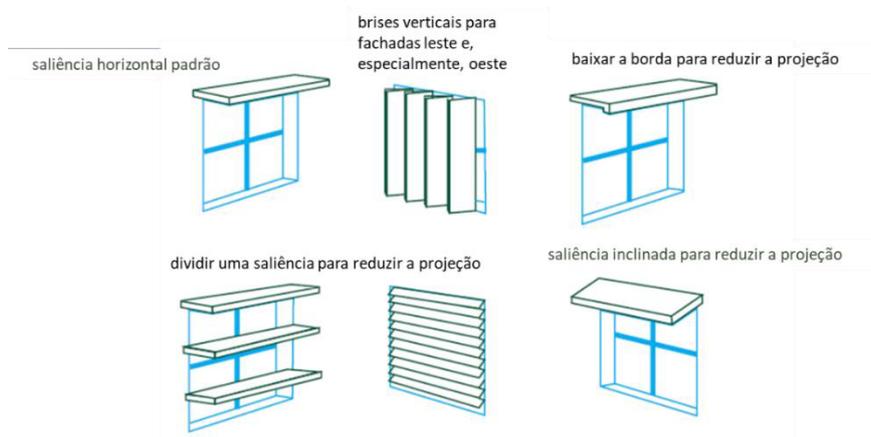
- Não são admitidos toldos que se constituam como elementos rígidos ou fixos em permanência.

### Custos Elegíveis

Toldos, estores, *brise-soleil*, lâminas (horizontais/verticais) ou palas de sombreamento

Gamas de preços indicativas: 750€ - 2 000 €

### Exemplos<sup>3</sup>



## Solução S3 – Películas de proteção solar nos vidros

### Categoria



Soluções exteriores/interiores de sombreamento

### Descrição

As montras são a face mais exposta de qualquer estabelecimento comercial, contribuindo para que os clientes visualizem os produtos que se encontram expostos ou o interior do estabelecimento. São também um elemento importante de troca de energia e luz com o espaço exterior. Constituem por isso um elemento relevante na climatização do espaço comercial.

A aplicação de películas de proteção em montras é um investimento adequado para proteger e valorizar os espaços comerciais, que proporciona condições mais confortáveis à sua utilização por clientes e funcionários. Esta é, portanto, uma solução que, conjugada com outras, poderá contribuir de forma relevante para os objetivos de adaptação dos espaços comerciais a ondas de calor, em especial daqueles que possuem montras mais diretamente expostas à incidência da radiação solar.

A aplicação de películas de proteção em montras contribui para a redução da temperatura interior: ao atravessar a montra, a luz solar conduz ao aumento da temperatura do espaço comercial, podendo mesmo danificar produtos sensíveis ao calor. Com a aplicação de películas, reduz-se a quantidade de luz e calor, melhorando as condições interiores.

Dependendo da película solar escolhida e da aplicação ser feita pelo interior ou pelo exterior, devendo ser feito um equilíbrio entre a rejeição da energia solar e a transmissão de luz visível para que não sejam afetadas as atividades a decorrer no interior do espaço, poderá obter-se rejeições totais de energia solar na casa dos 80-90% correspondendo a um fator solar entre 0.1 a 0.2.

Para além de efeitos diretos na climatização, a utilização de películas de proteção gera ainda outros benefícios, sendo de destacar a mitigação de efeitos relacionados com a exposição à luz solar forte e direta como:

- a exposição à luz solar pode conduzir à perda de cor, especialmente em tecidos, papel e outros produtos com pigmentos sensíveis. Pode também conduzir à degradação de materiais sensíveis à radiação UV como plásticos, borrachas e tecidos, tornando-os quebradiços ou menos resistentes ao longo do tempo. As películas para montras reduzem a penetração de raios ultravioleta (UV) e, conseqüentemente, reduzem os processos de despigmentação ou degradação;
- a exposição à luz solar pode gerar reflexos e brilho excessivos, dificultando a visualização dos produtos expostos. As películas para montras podem auxiliar a melhorar a visibilidade.

### Dificuldade de implementação

Baixa

### Priorização

Alta

### Condicionantes de utilização

Este tipo de solução não apresenta grandes condicionantes de utilização. As películas são aplicadas sobre a superfície das montras, em função das opções e objetivos associados à sua colocação. Deverá ser selecionada película adequada a cada espaço em função não só do grau de exposição solar como também dos níveis de lumens que as atividades que

decorrem no seu interior exigem, uma vez que a sua aplicação influi não só na redução de radiação solar, mas também na alteração dos níveis lumínicos no interior do espaço.

Os fornecedores/instaladores de películas possuem geralmente a capacidade técnica para avaliar a viabilidade e eventuais condicionantes de aplicação, devendo essa avaliação ser realizada caso a caso, atendendo às características estruturais da montra, a sua exposição ao sol, o tipo de produtos em exposição, a dimensão e tipo de utilização do espaço, entre outros.

Tipo de película	Rejeição solar	Bloqueio de IR	Bloqueio de UV	Transmissão de luz
Cerâmica	Até 85%	Até 90%	Até 99%	Alta
Metalizada	Até 80%	Até 70%	Até 99%	Média/Alta
Baixa Emissividade (Low-E)	Até 50%	Até 50%	Até 99%	Alta

### Custos Elegíveis

Serão elegíveis para financiamento os custos de fornecimento e instalação de películas.

Gamas de preços indicativas: 42 €/m<sup>2</sup>.

### Exemplos<sup>3</sup>



<sup>3</sup> [https://dicasdearquitetura.com.br/tipos-de-pelicula-para-vidro/#google\\_vignette](https://dicasdearquitetura.com.br/tipos-de-pelicula-para-vidro/#google_vignette)

## Solução S4 – Artigos para sombreamento

### Categoria



Soluções interiores de sombreamento

### Descrição

O sombreamento pelo interior é notoriamente menos eficaz uma vez que quando os raios solares interceam o vidro alteram o seu comprimento de onda e já não conseguem voltar a sair, aquecendo o espaço interior. O sombreamento pelo interior é mais adequado para funcionar como complemento de estratégias pelo exterior. As soluções interiores de sombreamento permitem filtrar os raios solares que entram no espaço reduzindo o excesso de luz natural (capaz de encandear) e radiação solar e mantendo, em alguns casos, a visibilidade para o exterior. No entanto, a solução pelo interior é económica e evita dificuldades acrescidas no licenciamento e autorizações necessárias.

### Dificuldade de implementação

Baixa

### Priorização

Média

### Condicionantes de utilização

A solução selecionada deverá ter em consideração o tamanho do vão e a funcionalidade do sistema, tendo ainda em consideração que as cores claras proporcionam mais proteção que as escuras (20% no caso de estores, 40% nas telas e 18% com cortinados).

### Custos Elegíveis

Cortinas, estores, telas

Gamas de preços indicativas: 500 € - 1000 €

### Exemplos<sup>4</sup>



Estores

<sup>4</sup><https://www.archdaily.com.br/br/998048/entre-a-luz-e-a-sombra-explorando-a-iluminacao-para-criar-atmosferas-na-arquitetura>

<https://www.space-out.com/produtos/estores/>

<https://www.areaoffice.pt/estores-para-o-seu-escritorio/>

<https://www.estoreslowcost.com/pt/calhas-cortinas-cortinas-a-medida-cortinas-a-medida-tecido-luna-premium>



Telas



Cortinas

## Solução S5 – Isolamento térmico

### Categoria



Soluções exteriores/interiores de conforto térmico

### Descrição

O isolamento térmico com materiais de elevada resistência térmica/baixo coeficiente de condutividade térmica reduz a troca de calor entre o ambiente interno e externo contribuindo para manter a qualidade e o conforto do ambiente assim como prevenir contra o aparecimento de fungos e a humidade. O isolamento térmico pelo interior ou pelo exterior permite manter a temperatura interior mais agradável ao longo do ano sem recurso a estratégias ativas, influenciando num consumo inferior para aquecer no inverno ou arrefecer no verão.

O isolamento pelo exterior é mais eficaz uma vez que constitui um envelope capaz de isolar a massa térmica do edifício da radiação solar e conseqüente aquecimento, sem viabilizar a existência de pontes térmicas.

O isolamento pelo interior tem uma eficiência muito inferior, exige redução de área útil e mais facilmente poderá dar azo a pontes térmicas ou problemas de condensação e bolor, pelo que deverá ser usado apenas quando não for possível fazê-lo pelo exterior.

### Dificuldade de implementação

Baixa para isolamento pelo interior

Alta para isolamento pelo exterior

### Priorização

Baixa

### Condicionantes de utilização

O isolamento pelo exterior no caso de edifícios multifamiliares será idealmente feito a toda a dimensão do paramento pelo que é necessária alguma capacidade financeira e aprovação do condomínio.

Exemplos de tipos de material de isolamento sustentáveis: Cortiça e Cânhamo

Sugere-se a evidência da marcação CE ou declaração de conformidade CE do material de isolamento.

Coeficiente de transmissão térmica da solução instalada (U) ( $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ ) deve ser o mais próximo possível de 0 com um máximo de  $0.065 (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$ .

### Custos Elegíveis

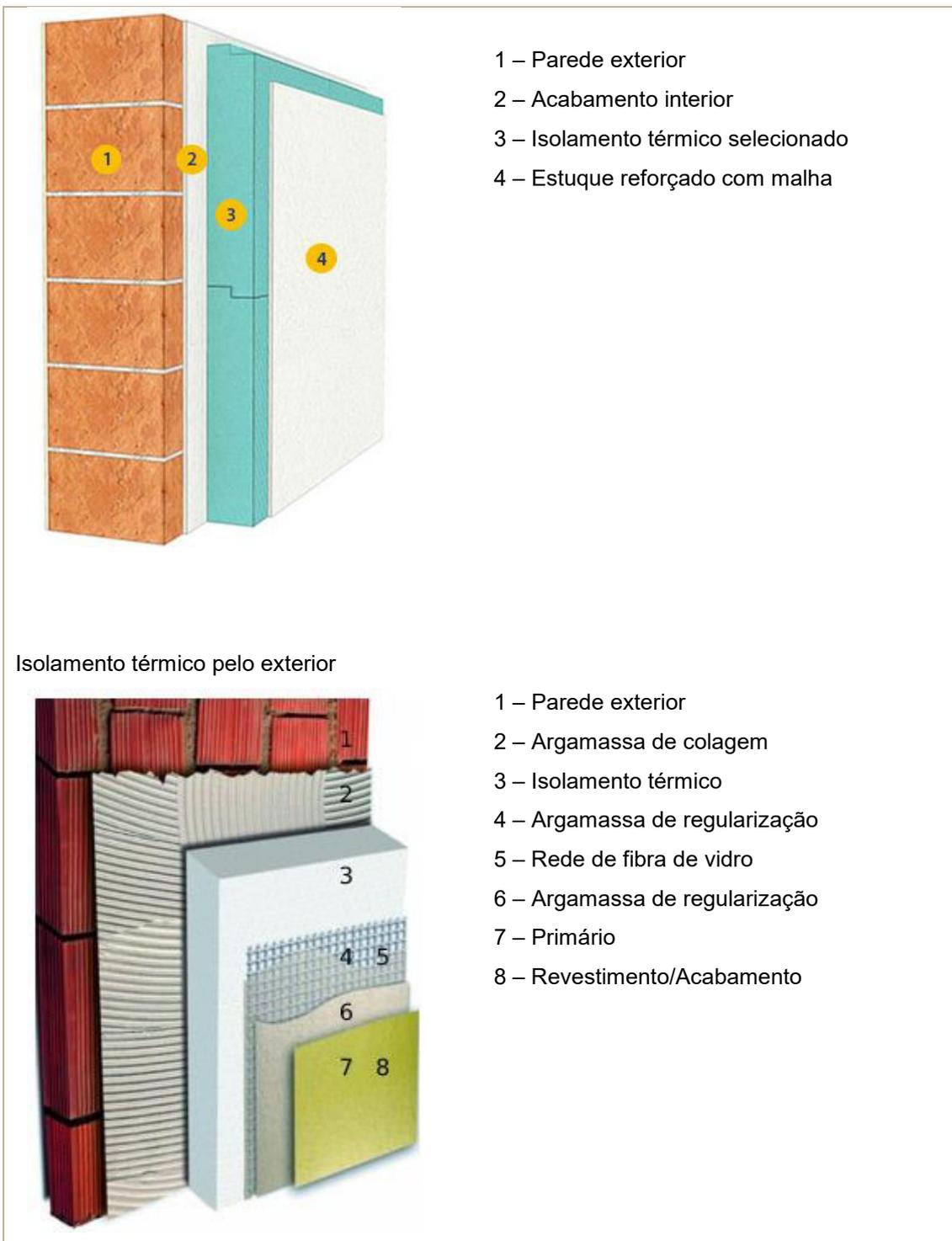
Isolantes térmicos e aplicação

Gamas de preços indicativas: 20 €/m<sup>2</sup>.

### Exemplos<sup>5</sup>

Isolamento térmico pelo interior

<sup>5</sup> <https://fibran.pt/solucoes-produtos/isolamento-interno/>  
<https://www.almacla.pt/no-frio-e-no-calor-o-casaco-termico-da-sua-casa-etics/>



Voltar à Tabela 1 – Soluções de adaptação a ondas de calor para os estabelecimentos de comércio e serviços da área de intervenção do projeto

## Solução S6 – Caixilharia de vidro duplo com baixo fator solar

### Categoria



Soluções exteriores de conforto térmico

### Descrição

As janelas desempenham um papel crítico para a ventilação natural e eficaz de um espaço e são o principal ponto de entrada dos raios solares e da energia térmica neste. A área de superfície envidraçada em relação à superfície opaca numa parede (relação janela-parede), deve depender não só das condições climáticas locais específicas, mas também da orientação em relação ao percurso solar e aos ventos dominantes sendo importante para limitar ou fomentar os ganhos solares, reduzir as perdas térmicas e ventilar e iluminar adequadamente os espaços. A utilização de vidros de baixo ganho solar permite que, mesmo havendo uma elevada incidência solar no vidro, os ganhos térmicos no interior do espaço sejam reduzidos.

### Dificuldade de implementação

Média

### Priorização

Baixa (dado o custo deverá ser de priorização baixa, com predileção pela solução com película de proteção solar. Utilizar somente quando para além de elevados ganhos solares no verão, houver elevadas perdas térmicas no inverno).

### Condicionantes de utilização

Apesar da melhoria, deverá ser mantido o traço arquitetónico do vão existente.

Sugere-se janelas com etiqueta(s) CLASSE+ com classificação mínima "A".

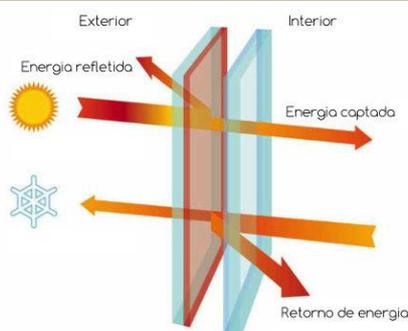
Coefficiente de transmissão térmica do vidro ( $U_g$ ) o mais próximo de 0 com um máximo de  $1,8 \text{ W/m}^2\text{C}$ . Coeficiente de transmissão térmica do conjunto com um  $U$  inferior a  $3.3 \text{ W/m}^2\text{C}$ .

Factor solar do vidro ( $g$ ) o mais próximo de 0 com um máximo de 0.56

### Custos Elegíveis

- Compra e instalação de janelas duplas com vidro
- Gammas de preços indicativas:  $260 \text{ €/m}^2$ .

### Exemplos<sup>6</sup>



<sup>6</sup> <https://baltarvidro.pt/materiais/vidro-baixo-emissivo-low-e>

## Solução S7 – Pintura com cores claras e indutoras de menor absorção de calor

### Categoria



Soluções interiores de conforto térmico

### Descrição

À semelhança das coberturas, dos pavimentos e das paredes exteriores, a cor escolhida para uma parede interior exposta à radiação solar influi no conforto térmico no interior do espaço. Tonalidades escuras como preto (98%) ou cinza (90%) absorvem mais calor que vai sendo libertado no espaço a acondicionar, aquecendo-o, enquanto cores claras como branco (20%) e amarelo (28%), vão refletir grande parte da luz solar, refrescando o ambiente.

A escolha das cores das paredes vai ainda influir no consumo energético uma vez que poderá minimizar a necessidade de usar ar-condicionado ou de iluminar artificialmente o espaço.

### Dificuldade de implementação

Baixa

### Prioritização

Média

### Condicionantes de utilização

Quando a razão seja o conforto térmico apenas poderão ser alvo de intervenção paredes diretamente expostas à radiação solar durante o período de arrefecimento.

Quando a razão de intervenção sejam os níveis lumínicos débeis no interior do espaço as restantes paredes poderão ser alvo de pintura na cor branca devendo ser estudada a relação entre sombreamento e iluminação antes da intervenção.

Índice de Reflexão Solar (SRI): Deve ser alto para telhados e áreas externas.

Espessura Recomendada: ter em conta o número de camadas necessário.

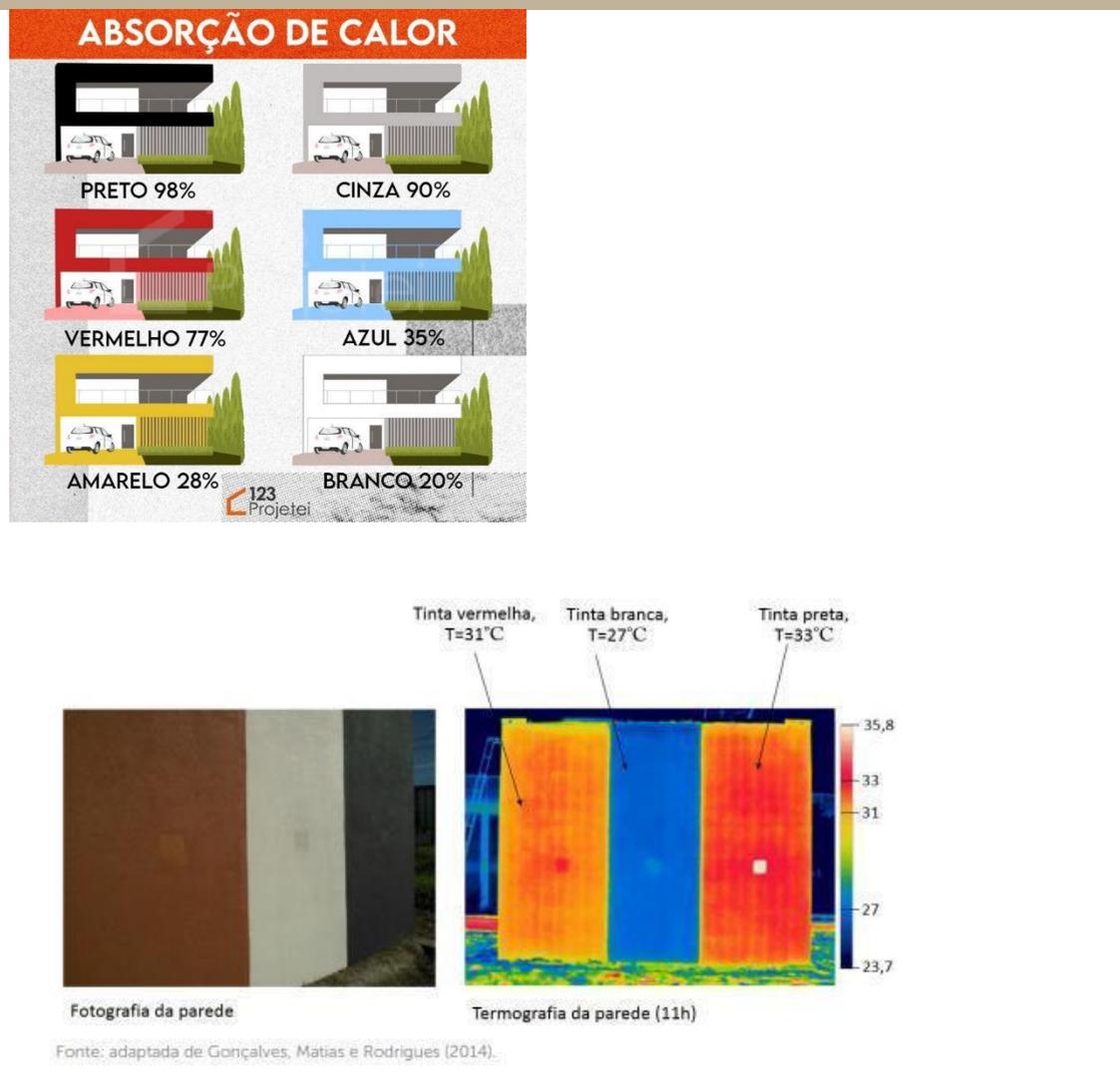
Sugere-se a aquisição de produtos certificados para desempenho térmico e ambiental.

### Custos Elegíveis

Fornecimento e aplicação de tinta isolante térmica

Gamas de preços indicativas: 20 €/litro. – 35€/m<sup>2</sup>

Exemplos<sup>7</sup>



<sup>7</sup><https://www.facebook.com/123projetei/posts/-absor%C3%A7%C3%A3o-de-calor-de-acordo-com-as-cores-na-fachada-as-cores-possuem-diferentes/4942699039134308/>  
<https://brainly.com.br/tarefa/56096970>

## Solução S8 – Ventilação cruzada e Ventilação convectiva

### Categoria



Ventilação natural/passiva

### Descrição

A ventilação sem influência de meios mecânicos e conseqüentemente sem consumo de energia para arrefecimento de um edifício é uma estratégia conhecida como ventilação passiva. A ventilação passiva pode ser alcançada através de ventilação cruzada ou por convecção térmica.

A ventilação cruzada baseia-se na colocação de janelas ou aberturas em fachadas opostas do edifício, fomentando deste modo a circulação de ar impulsionada quer pelo vento/fluxo de ar exterior quer pelo diferencial térmico. É um método eficaz na criação de uma corrente de ar que atravessa o edifício, removendo o ar quente e trazendo ar fresco.

A ventilação por convecção térmica (efeito chaminé) depende de aberturas colocadas em diferentes alturas na fachada ou no telhado; o ar flui entre as aberturas como resultado da diferença térmica entre o interior e o exterior, permitindo que o ar flua. À medida que o ar aquecido sobe através de um espaço central, ele puxa mais ar na parte inferior em um processo de convecção<sup>8</sup>.

### Dificuldade de implementação

Média a Alta

### Prioritização

Média

### Condicionantes de utilização

A medida poderá prever p.ex. a substituição de vãos fixos sem capacidade de abertura por vãos passíveis de ser abertos fomentando a circulação de ar. Para efeitos de introdução da medida Ventilação convectiva deverá ser analisado o espaço para aferir da sua viabilidade.

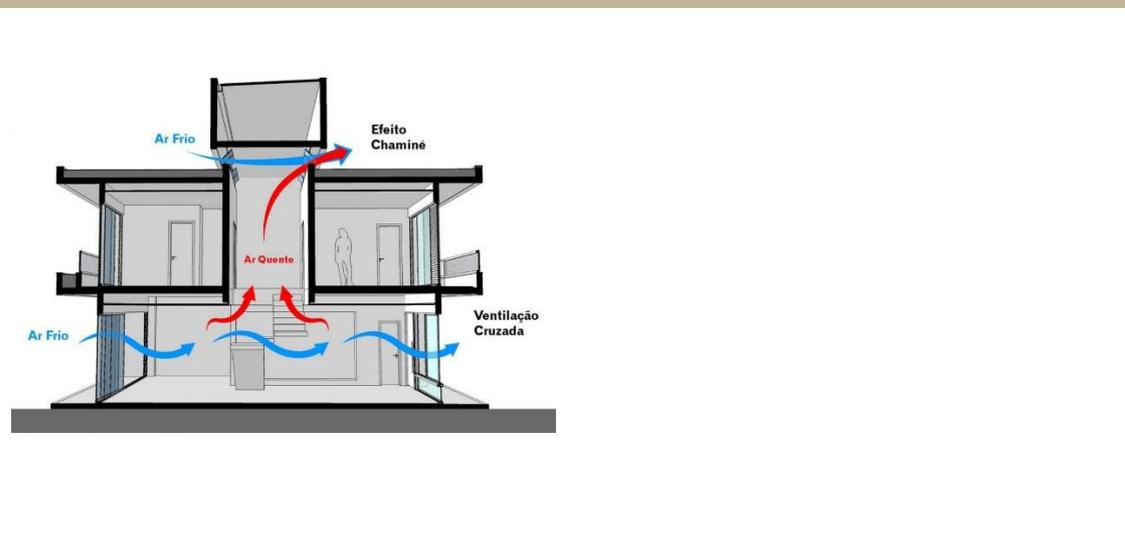
A medida poderá ainda passar pela utilização de cobogós de forma a desmaterializar paredes que constituam um obstáculo à circulação de ar no interior do espaço a condicionar.

### Custos Elegíveis

Alterações ao funcionamento de caixilharia e estruturas para melhorar fluxos passivos de ventilação em ligação ou não com equipamentos de ar condicionado.

<sup>8</sup> European Commission, Directorate-General for Climate Action, EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change – Best practice guidance, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2834/585141>

### Exemplos<sup>9</sup>



<sup>9</sup><https://gomesfialho.com/2021/03/27/3-principios-chave-para-uma-boa-solucao-de-ventilacao-na-sua-habitacao/>  
<http://www.mme.gov.br/projeteee/estrategia/ventilacao-natural/>  
<http://www.mme.gov.br/projeteee/implementacao/ventilacao-cruzada/>

## Solução S9– Ar condicionado

### Categoria



Equipamento de climatização

### Descrição

O condicionamento de ar é o processo mecânico de tratamento (aquecimento, arrefecimento, humidificação, desumidificação, circulação, renovação, filtragem e ventilação) do ar interior em espaços fechados. O ar-condicionado conta com um sistema interno capaz de transformar o ar quente do ambiente externo em ar frio usando um gás refrigerante.

- Ar Condicionado (monosplit) – Possui uma única unidade interior (evaporador) ligada a uma unidade exterior (compressor). A unidade interior fica integrada no sanca ou acoplada à parede enquanto a unidade exterior fica localizada, se possível, na cobertura, mas normalmente, dada a relação entre distância e eficiência e a disponibilidade de espaço, a sua colocação poderá ser feita numa varanda ou acoplado à parede exterior. Possui grande capacidade de condicionamento e é significativamente mais silencioso.
- Ar Condicionado (multisplit) – O modelo multisplit é composto por uma unidade externa capaz de comportar várias unidades internas em diferentes espaços. Existe alguma limitação no que respeita a distâncias e potências máximas das unidades interiores.
- Ar Condicionado (portátil) – O ar condicionado portátil tem como principal vantagem a sua portabilidade (pode ir alternando de divisão de acordo com a necessidade) e facilidade de instalação (não carece de obra). A sua capacidade é limitada a espaços pequenos.

A eficiência de um aparelho de ar condicionado varia com diversos fatores, tais como a tipologia, capacidade, potência, classe energética e tecnologia inverter incluída. Os aparelhos atuais são bastante eficientes em termos energéticos, com classificações energéticas até A e os gases refrigerantes usados atualmente (tais como o R-32) têm um potencial de destruição da camada de ozono e um potencial de aquecimento global menor do que geração de gases refrigerantes anterior.

### Dificuldade de implementação

Baixa a Média

De acordo com a disponibilidade de espaço para colocação da unidade exterior, disponibilidade de pé direito para colocação das tubagens interiores, possibilidade de passagem de tubagem de união entre a unidade exterior e a interior e ainda dado o volume de obra que pode ser necessário, a dificuldade de implementação de ar condicionado é média. No caso de unidades portáteis considera-se que a dificuldade de implementação baixa.

### Prioritização

Alta

### Condicionantes de utilização

Apesar da evolução e atual eficiência energética, a utilização de aparelhos de ar-condicionado poderá conduzir a um aumento do consumo energético. No caso do ar condicionado portátil, a sua utilização eficiente está diretamente relacionada com a dimensão do espaço a climatizar.

Evidência da marcação CE ou declaração de conformidade CE do(s) equipamento(s).

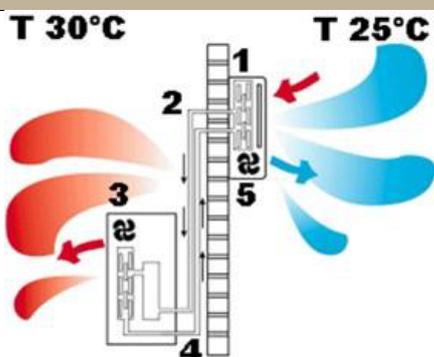
Etiqueta energética do sistema/equipamento igual ou superior a “A” e respetiva ficha de produto, emitida pelo fornecedor ou instalador do equipamento.

Certificado da empresa instaladora para o manuseamento de gases fluorados, nos casos em que a instalação do sistema ou equipamento utilize para o seu correto funcionamento os referidos gases.

#### Custos Elegíveis

- Fornecimento e instalação de equipamento com classe de eficiência energética A adequados às dimensões e volumes a climatizar
- Gammas de preços indicativas: 1 000€ - 3 000€

#### Exemplos<sup>10</sup>



#### 1 - Unidade Interior (evaporadora)

A unidade interior ou evaporadora tem uma ventoinha que faz circular o ar quente do interior por um permutador de calor, através do qual flui o refrigerante. Este refrigerante absorve o calor do ar, que uma vez arrefecido, é expelido para a divisão.

#### 2 – Tubagem

Através da tubagem de cobre, o gás refrigerante circula de uma unidade (evaporadora) para a outra (compressor) e é o refrigerante que absorve a energia de uma unidade e a liberta na outra.

#### 3 - Unidade exterior (compressor)

Através da compressão, o gás refrigerante é aquecido aumentando o seu ponto de ebulição. Esse calor, após ter passado pelo permutador de calor, é libertado pelo compressor para o ar exterior através duma ventoinha.

#### 4 – Refrigerante

O refrigerante líquido circula outra vez para a unidade interior.

#### 5 - Unidade interior

De volta à unidade interior, o refrigerante é descomprimido e assim recomeça o ciclo, ou seja, volta a extrair o calor do ar no interior da divisão e a transportá-lo para a unidade exterior.

<sup>10</sup> <https://arcondicionado.blogs.sapo.pt/como-funciona-o-ar-condicionado-1000>

## Solução S10 – Climatizador/*Chiller* portátil

### Categoria



Equipamento de climatização

### Descrição

Um climatizador funciona como um ventilador e pode ser útil tanto para dias quentes como frios, não sendo, no entanto, nem um aquecedor nem um aparelho de refrigeração. É um aparelho que pode arrefecer o ar um ou dois graus, mas o seu objetivo principal é tornar o ar que respiramos mais agradável, pois o sistema de refrigeração deste equipamento funciona através de um sistema em que o ar quente passa através de um filtro com água, sendo o ar filtrado e refrigerado. No caso dos climatizadores evaporativos, como podem usar água gelada, o ar volta para o ambiente mais fresco, efetivamente aliviando o calor.

As estatísticas indicam que um climatizador consome até 15 vezes menos energia comparativamente a um ar condicionado. Além disso, não utilizam, nem produzem, materiais ou gases prejudiciais, pelo que são também ecologicamente bastante eficientes.

Melhoram consideravelmente a qualidade do ar interior, têm um baixo custo de aquisição e não têm custo de instalação ou manutenção, no entanto, a sua capacidade de alteração da temperatura do ar no espaço é muito reduzida pelo que só funciona em espaços pequenos e não funciona com temperaturas mais extremas.

### Dificuldade de implementação

Baixa

### Prioritização

Alta

### Condicionantes de utilização

Como são aparelhos relativamente simples e portáteis, não exigem qualquer custo de instalação e a sua manutenção resume-se a uma simples limpeza periódica do reservatório de água. A sua utilização eficiente está diretamente relacionada com a dimensão do espaço a climatizar.

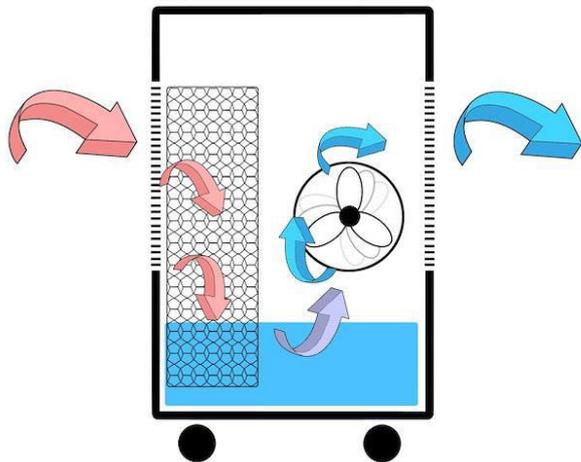
Evidência da marcação CE ou declaração de conformidade CE do(s) equipamento(s).

Etiqueta energética do sistema/equipamento igual ou superior a "A" e respetiva ficha de produto, emitida pelo fornecedor ou instalador do equipamento.

### Custos Elegíveis

- Equipamento com classe de eficiência energética A adequados às dimensões e volumes a climatizar
- Gamas de preços indicativas: 750 €

Exemplos<sup>11</sup>



Esquema de funcionamento básico de um climatizador evaporativo

<sup>11</sup> <https://www.pcdiga.com/blog/pcdiga/climatizador/>

## Solução S11 – Ventoinhas

### Categoria



Equipamento de climatização

### Descrição

Uma ventoinha funciona pela movimentação, de forma mecânica, do ar ambiente, garantindo uma sensação de ar fresco sem baixar efetivamente a temperatura global nem alterar a qualidade do ar. A sensação térmica do ser humano é determinada pela troca de energia com o ambiente. Ao forçar o movimento do ar, o ar que estava próximo e que se encontra quente pela troca de energia com o nosso corpo é substituído por uma nova camada de ar, mais fresco.

A ventoinha pode ser:

- de teto (fixa com possibilidade de iluminar além de climatizar);
- de pé, de mesa ou de chão (amovíveis).

### Dificuldade de implementação

Baixa

### Prioritização

Alta

### Condicionantes de utilização

Espaço disponível no teto para instalação de ventoinha de teto. Espaço disponível no pavimento para pousar ventoinha de pé, de mesa ou de chão. Uma vez que não arrefece efetivamente o ar, a ventoinha somente deve ser ponderada para espaços de reduzidas dimensões em que o calor não seja muito elevado, mas não haja possibilidade de arrefecimento por ventilação cruzada ou convectiva. A utilização de ventoinhas poderá conduzir a um aumento do consumo energético.

Evidência da marcação CE ou declaração de conformidade CE do(s) equipamento(s).

Etiqueta energética do sistema/equipamento igual ou superior a “A”.

### Custos Elegíveis

- Equipamento com classe de eficiência energética A adequados às dimensões e volumes a climatizar
- Gamas de preços indicativas: Até 750 €

Exemplos<sup>12</sup>

**O que é sensação térmica?**

é uma medida de como nosso corpo percebe a temperatura do ar para isso, leva em conta também a umidade do ar e o vento

mesma temperatura do ar

vento

ar seco

sem vento

ar úmido

o suor evapora mais fácil, refrescando o corpo

o suor evapora menos, o corpo continua quente

sensação térmica mais baixa

sensação térmica mais alta

arvoreagua.org

<sup>12</sup> <https://arvoreagua.org/crise-climatica/sensacao-termica>