

Soluções de Eficiência Energética no Centro Histórico de Ponte da Barca



município
ponte da barca





município
ponte da barca



ÍNDICE

7	INTRODUÇÃO
9	GRADUAÇÃO DAS ACÇÕES PARA EDIFÍCIOS A REABILITAR
11	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ~ NÍVEL 1
24	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ~ NÍVEL 2
34	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ~ NÍVEL 3
35	MEDIDAS COMPORTAMENTAIS

Ficha Técnica

Titulo

Soluções de Eficiência Energética no
Centro Histórico de Ponte da Barca

Edição



Smartwatt
Positive Energy Solutions

Equipa Técnica

Hélder Marques

Jorge Oliveira

Coordenação



município
ponte da barca

Equipa Técnica

Arq. Pedro Sousa, GPPDE





INTRODUÇÃO

Com a presente publicação o Município de Ponte de Barca pretende sensibilizar e apoiar os cidadãos para o aumento da eficiência energética dos edifícios que compõe o seu centro histórico. Quando se analisa a possibilidade de incluir medidas de eficiência energética num edifício existente é importante não só considerar o seu estado de conservação, devido a diversos factores, como sejam o envelhecimento natural dos materiais ou a falta de manutenção, mas também as novas soluções construtivas que podem conduzir a uma redução do seu desempenho térmico e a consumos de energia elevados.

Nesta publicação enuncia-se uma metodologia que assenta numa classificação dos edifícios de acordo com a caracterização do estado geral da sua conservação, que permite tipificar níveis de intervenção a realizar em cada edifício.

O objectivo principal é a reabilitação dos edifícios através de medidas de melhoria que mantenham as características morfológicas aumentando o ciclo de vida do edifício e simultaneamente dotá-lo de maior adaptabilidade às funções a que está destinado.


Reabilitar é preservar as marcas históricas e culturais de um espaço, resultando daí a sua valorização social e económica.

Considerou-se como edifício tipo do centro histórico de Ponte da Barca, um edificado com dois pisos e uma área total de 200m². No piso térreo desenvolvem-se actividades comerciais ou de armazenamento, sendo o primeiro piso de habitação. Considerou-se ainda a existência de um desvão ou sótão não habitado.

Na tabela 1 são apresentadas as necessidades térmicas de um edifício com características de construção e de tipologia idênticas aos localizados no centro histórico de Ponte da Barca, considerando condições de conforto ideais, ou seja, aquecimento durante todos os meses de Inverno para que a temperatura interior seja igual a 20°C.

Tabela 1. Necessidades térmicas médias de um edifício do centro histórico.

Necessidades de Aquecimento (kWh/m ² .ano)
538



GRADUAÇÃO DAS ACÇÕES PARA EDIFÍCIOS A REABILITAR

Nos casos em que se propõe reabilitar o Património de Habitação Municipal de Ponte da Barca, enuncia-se uma metodologia que assenta numa classificação dos edifícios de acordo com a caracterização do estado geral da sua conservação, que permite tipificar níveis de intervenção a realizar em cada edifício.

Assim sendo, dividiram-se as medidas propostas em três níveis de intervenção:

Nível 1 | Reabilitação Ligeira

Todas as medidas que visam a melhoria das condições interiores que não estão sujeitas a licenciamento camarário e com baixo custo de execução. As presentes medidas passam pela melhoria da iluminação interior, ventilação natural e exaustão, limpeza e reparação de elementos construtivos e da reparação de pontuais anomalias nos rebocos ou caixilharias existentes.

Neste tipo de medidas e acções de reabilitação actua-se sobre edifícios cujo estado geral de conservação pode ser considerado como satisfatório, visando apenas a eficiência energética do imóvel, não sendo necessário intervir nos elementos estruturais do edifício.

Nível 2 | Reabilitação Média

Todas as medidas que visam a melhoria das condições interiores e do comportamento térmico do edifício, estando contudo sujeitas a licenciamento camarário. O nível de investimento associado a estas medidas é habitualmente elevado. As medidas enunciadas passam pela substituição de elementos da envolvente (fachadas e coberturas), reparação generalizada dos revestimentos pelo exterior através da utilização de isolamento térmico. Este nível de intervenção contempla ainda a implementação de fontes de energia renovável, valorizando desta forma o imóvel e reduzindo o desperdício de energia.

Nível 3 | Reabilitação Profunda

Neste nível de intervenção surge a necessidade de desenvolver profundas alterações na distribuição e organização interior dos espaços nos edifícios.

Este tipo de alteração e outras de igual dimensão implicam demolições e reconstruções significativas que poderão obrigar a uma substituição parcial, ou mesmo total, de lajes de pisos e paredes divisórias, à resolução de problemas estruturais, à substituição generalizada dos elementos de carpintaria e ainda à execução de novos revestimentos. A profundidade dos trabalhos descritos justifica a aplicação de novos materiais e soluções construtivas. Em termos económicos, este tipo de intervenção irá ultrapassar os 25% do imóvel, ficando esta sujeita ao regulamento em vigor, Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).



MEDIDAS DE EFICIÊNCIA

NÍVEL 1

As presentes medidas de melhoria propostas neste nível visam a melhoria do comportamento térmico da envolvente existente, sem necessidade de grandes intervenções, mesmo sem garantir a eliminação total de perdas térmicas.

As medidas enquadradas neste nível passam pela alteração do tipo de iluminação e por alterações do isolamento das fachadas e pavimentos. No que respeita aos vãos envidraçados, propõem-se medidas que visam a melhoria do conforto térmico sem alteração dos vãos já existentes.

1 Isolamento térmico pelo Interior

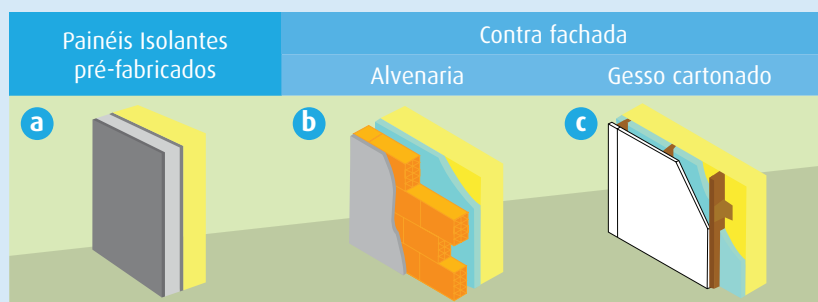
A aplicação de isolamento térmico pelo interior da habitação permite uma melhoria no seu comportamento térmico sem necessidade de investimentos elevados. Como não intervém no exterior do edifício é independente das restantes habitações que constituem o mesmo. Os inconvenientes deste tipo de soluções são o facto de não eliminar totalmente as perdas térmicas nas junções dos pilares com coberturas e pavimentos, de diminuir a área útil dos espaços a isolar e de diminuir a inércia térmica da habitação, ou seja, a possibilidade das paredes armazenarem energia de acordo com as respectivas temperaturas médias interiores e reagirem às flutuações de temperatura no exterior. O isolamento aplica-se a fachadas, coberturas e pavimentos. Existem dois tipos de soluções convencionais:

1 a Fachadas

A solução mais prática e utilizada no isolamento térmico de habitações pelo interior são os painéis pré-fabricados de isolamento térmico (normalmente designados por EPS¹, XPS²), fornecidos já com as dimensões da parede a isolar de cada compartimento da habitação. Estes painéis são constituídos por uma camada de isolamento em conjunto com uma protecção mecânica, normalmente gesso cartonado. Podem ser colados directamente na parede existente ou numa estrutura de fixação que permita a existência de uma caixa-de-ar, melhorando ainda mais o comportamento térmico da habitação.

Existe ainda outra solução de isolamento, da contra-fachada, que passa pela colocação do isolamento seguido da construção de um novo pano de alvenaria, ou de uma protecção em gesso cartonado apoiado numa estrutura de madeira para fixação. Em ambos os casos, com uma caixa-de-ar entre o material isolante e a nova protecção mecânica.

Figura 1. Exemplos de aplicação e principais constituintes.



1- isolamento térmico em espuma rígida poliestireno expandido

2- isolamento térmico em espuma rígida poliestireno extrudido

Tabela 2. Comparação dos tipos de solução com variação de espessuras isolamento.

	Espessura	Redução energética (%)	Preço/m ²
a	13 [mm] de gesso cartonado + 40 [mm] de Isolamento	17	27 €
a	13 [mm] de gesso cartonado + 60 [mm] de Isolamento	19	29 €
b	40 [mm] de Isolamento + Cx. de ar 20 [mm] + 70 [mm] de Tijolo	7	31 €
b	60 [mm] de Isolamento + Cx. de ar 20 [mm] + 90 [mm] de Tijolo	8	33 €
c	13 [mm] de gesso cartonado + Cx. ar 20 [mm] + 40 [mm] de Isolamento	18	33 €
c	13 [mm] de gesso cartonado + Cx. ar 20 [mm] + 60 [mm] de Isolamento	20	35 €

1 b Coberturas

Sendo a cobertura a estrutura sujeita à maior variação térmica devido a uma maior exposição solar, torna-se por isso, um elemento que condiciona o comportamento térmico dos edifícios. Tendo em conta as características climáticas de Ponte da Barca, a necessidade do isolamento térmico é principalmente importante no Inverno. A maioria dos casos do património habitacional do Município de Ponte da Barca apresenta coberturas do tipo inclinada. Para estas situações recomenda-se a aplicação de isolamento no lado interior da vertente inclinada **d**, ou então na esteira **e**, com aplicação de isolamento do tipo lã de rocha.

Figura 2. Exemplos de aplicação e principais constituintes.

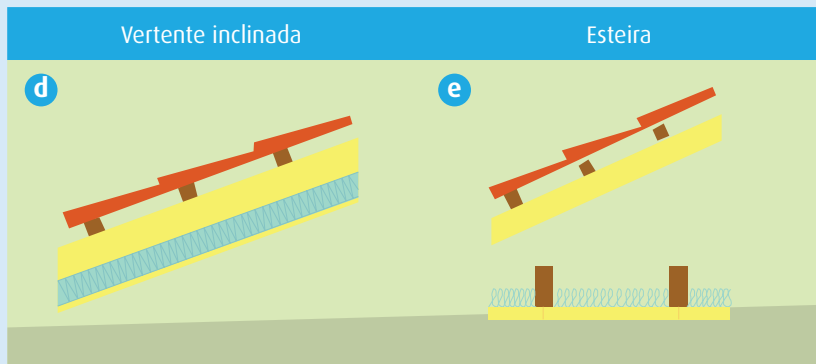


Tabela 3. Comparação dos tipos de isolamento com variação de espessuras.

	Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço/m ²
d	Isolamento int. vertente inclinada 40mm	41	30 €
d	Isolamento int. vertente inclinada 60mm	44	32 €
e	Esteira horizontal 40 mm	45	14 €
e	Esteira horizontal 60 mm	46	16 €

Dicas de Manutenção

Devem ser feitas inspeções visuais periódicas para verificação de possíveis aparecimentos de infiltrações e humidades, fissuras e erosões anormais, para evitar a degradação precoce dos materiais, recorrendo a técnicos especializados assim que se justificar.

Quando se optar pela introdução de isolamento térmico do tipo EPS, deve optar-se pela escolha de material ignífugo, Classe M1 (não-inflamável, segundo E 365-1990 LNEC).

1 c Pavimento

Os pavimentos em contacto com espaços interiores não aquecidos como é o caso de garagens, caves e arrumos, estão sujeitos a perdas térmicas, resultado das diferenças de temperatura entre o ambiente interior aquecido e o exterior/local não aquecido.


Uma vez que o município de  está sujeito a um Inverno rigoroso é aconselhável o isolamento deste tipo de estruturas. Deve preferencialmente optar-se pelo isolamento térmico pelo exterior da fracção habitada uma vez que para além de reduzir os consumos energéticos não influencia directamente na inércia do edifício.

Figura 3. Tipo de localizações nos isolamentos de pavimentos.



Tabela 4. Comparação dos tipos de isolamento de pavimento com variação de espessuras.

	Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço/m ²
f	Isolamento térmico inf - 40mm	2	22 €
f	Isolamento térmico inf - 60mm	2	29 €
g	Isolamento interm - 40 mm	2	35 €
g	Isolamento interm - 60 mm	2	39 €
h	Isolamento super - 40mm	2	26 €
h	Isolamento super - 60mm	2	33 €

Dicas de Manutenção

Aconselha-se a desobstrução dos pontos de ventilação e escoamento de águas, com uma periodicidade semestral, e verificações gerais a nível de revestimentos e fixações, numa base anual de observação.

Sugere-se especial cuidado na vedação de juntas de corte submetidas a humidade. Qualquer outro tipo de manutenção deverá ser realizada por técnicos especializados.

2 Reabilitação Vãos Envidraçados

Os vãos envidraçados de uma habitação são responsáveis por transferências de calor significativas, sendo a sua reabilitação em edifícios antigos muito importante para uma melhoria do conforto dos ocupantes assim como para a redução dos consumos de energia.

A reabilitação destes elementos construtivos permite para além de diminuir as infiltrações de ar que são normalmente elevadas em vãos envidraçados antigos como também a redução das necessidades de aquecimento. Nas caixilharias com vidro simples, não se consegue isolar termicamente de forma eficiente o espaço interior do exterior levando à formação de condensações no interior de vidros.

A reabilitação dos vãos envidraçados apresentada, prevê a utilização das caixilharias em madeira existentes, não interferindo na imagem geral dos edifícios do centro histórico de Ponte da Barca.

2 a Substituição de vidros simples por vidros duplos

A substituição do vidro simples por um duplo pode ocorrer em caixilharias com dimensões que permitam integração de um vidro duplo, levando a uma redução das perdas térmicas e consequentes necessidades de aquecimento, bem como uma melhoria no conforto térmico e acústico da habitação.

Tabela 5. Comparação dos diversos envidraçados.

Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço/m ²
Subs. Vidros simples p/ duplos	2	28 €

2 b Instalação de uma 2.ª janela pelo interior

A necessidade de manter a identidade dos edifícios, do centro histórico de Ponte da Barca, pode obrigar a considerar a opção da colocação de um vão duplo, ou seja, a colocação de uma segunda janela pelo interior, afastada da primeira de modo a criar o efeito isolante de “caixa-de-ar”, resultando em melhorias acústicas consideráveis, bem como na redução das necessidades energéticas.

Tabela 6. Comparação dos diversos envidraçados.

Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço/m ²
2.ª Janela pelo interior	2	50 €

Dicas de Manutenção

Devido a uma vedação deficiente podem surgir perdas de estanquidade à água e a elevada permeabilidade ao ar, dessa forma recomenda-se a vedação dos vãos envidraçados. Recomenda-se a substituição de vãos envidraçados sempre que se verifiquem deformações excessivas e fracturas de vidros. Quando se verificarem sinais de oxidação ou degradação dos vãos e outros acessórios dever-se-á proceder à manutenção dos mesmos, com limpezas e lubrificações regulares.

Cerca de 15% da energia utilizada para aquecimento e arrefecimento de uma habitação é perdida através de frinchas existentes em caixilharias mal vedadas ou empenadas.

3 Iluminação

Das várias parcelas que constituem o consumo global de uma habitação, a iluminação é uma das mais representativas, com cerca de 15% do consumo total da habitação. Porém esta parcela pode ser reduzida com a troca das lâmpadas convencionais (incandescentes) por lâmpadas de alta tecnologia, sem prejuízo do nível de iluminação e com um conjunto de benefícios, como são exemplo: a redução do volume de calor libertado para o ambiente e a diminuição da troca de lâmpadas, pois além da economia no consumo têm vida útil maior que as lâmpadas incandescentes.

Nas lâmpadas incandescentes e de halogéneo, 80% da energia utilizada é transformada em calor sendo que apenas 15% gera luz. Toda esta energia transformada em calor provoca o aumento da temperatura do espaço iluminado e pode conduzir a um maior desconforto.

A iluminação existente em habitações poderá ser resumida em 4 grupos:

- **Incandescentes.** As primeiras lâmpadas de produção massiva, possuem uma eficiência muito baixa (cerca de 3%), apresentam um custo baixo mas têm um tempo de vida reduzido. Este tipo de lâmpadas deixará de ser produzido a partir de Setembro de 2012.
- **Halogéneo.** Possuem um funcionamento idêntico às incandescentes, sendo no entanto mais eficientes que as incandescentes devido à estrutura física da lâmpada. Possuem uma intensidade luminosa elevada e duração de vida reduzida.
- **Fluorescentes.** São divididas em compactas e normais e são adequadas a zonas de utilização prolongada.
- **LED (*Light Emitting Diode*).** É a tecnologia mais avançada e com menor consumo por luminância, conseguindo poupanças muito elevadas e tempos de vida longos.

Substituição de lâmpadas

A substituição das lâmpadas mais ineficientes de uma habitação permite a obtenção de reduções significativas nos consumos energéticos tal como se verifica na tabela 5.

Tabela 7. Comparação entre os diferentes tipos de lâmpadas.

Tipo de lâmpada	Potência [W]	Redução energética [%]	Tempo de vida [horas]	Custo
Incandescentes	60	-	1000	[2 - 5] €
Halogéneo	30	50	2000-5000	[10 - 15] €
Fluorescentes compactas integradas	11	65	10000-15000	[10 - 20] €
Led's	4	> 90	35000	[20 -40] €

Para uma melhor escolha da lâmpada na hora da compra verifique a tonalidade ou a temperatura de cor, pois trona-se um factor decisivo em questões de conforto e adaptabilidade.

As lâmpadas poderão possuir temperaturas de cor:

- 6.500K (aparência de cor FRIA, branca-azulada): Lâmpadas com aparência de cor azulada passam a sensação de ambiente frio, dinâmico e limpo. Indicado para locais como: cozinha, casas de banho, ambientes hospitalares, entre outros;
- 4.000K (aparência de cor NEUTRA, branca-neutra): Lâmpadas com aparência de cor branca iluminam o ambiente de forma natural, sem influenciar na aparência de cor do local;

- 2.000K (aparência de cor QUENTE, branca-amarelada): Lâmpadas com aparência de cor branca-amarelada passam a sensação de ambiente quente, aconchegante e calmo. Indicado para locais como: sala de estar, quartos, hall e outros.

Dicas de Manutenção

Deve ser realizada uma limpeza regular, de preferência semestral às luminárias e às lâmpadas, pois a acumulação de pó com o tempo reduz a iluminação do espaço e o tempo de vida útil das lâmpadas. As lâmpadas fluorescentes não devem ser utilizadas em circuitos com sistemas de regulação de luz, porque conduzirão a uma redução significativa na vida média da lâmpada.

4 Ventilação natural e inércia térmica

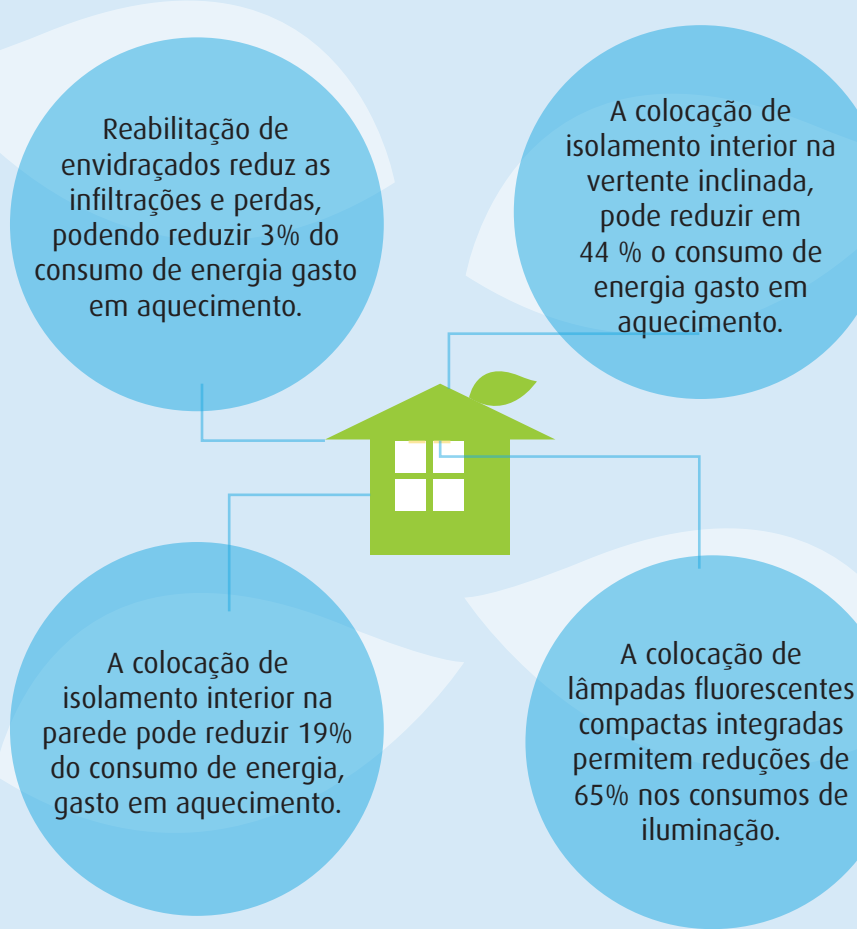
Da utilização corrente das habitações resultam substâncias poluentes cuja remoção é necessária para a existência de um ambiente adequado à permanência dos ocupantes.

Para assegurar um ambiente adequado à permanência das pessoas e à realização das diversas actividades intrínsecas a cada espaço, é necessário assegurar a exaustão dos poluentes e a admissão de ar limpo do exterior.

A diferença de pressão gerada por acção do vento entre as fachadas dos edifícios e a alteração da densidade do ar por acção da temperatura favorece a ventilação natural dos espaços interiores. Desta forma, deve-se promover a ventilação de todos os espaços da habitação através da abertura das janelas existentes e, no caso de espaços interiores, através da instalação de sistemas mecânicos que permitam a ventilação dos mesmos.

A conjugação da inércia térmica com uma ventilação natural adequada torna-se importante durante as noites de Verão, porque permite que o calor acumulado nos materiais pesados, de elevada inércia, seja libertado durante a noite e, pela conjugação descrita, seja restabelecida a capacidade de acumular e absorver o calor excessivo durante o dia seguinte, mantendo a temperatura interior em valores que garantem conforto aos utilizadores. Deste modo, é possível evitar a saturação da inércia disponível por acumulação de calor. Este ciclo, quando bem gerido, pode conferir, durante o Verão, o conforto que se deseja nos espaços interiores de uma habitação.

A cor das superfícies condiciona igualmente a capacidade de absorção térmica e de reflexão da luz. As cores mais escuras absorvem mais radiação, o que aumenta a temperatura nos espaços interiores, pelo que a sua adoção é recomendada em climas mais frios, como no Norte de Portugal.



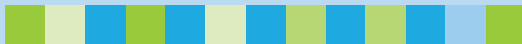
Reabilitação de envidraçados reduz as infiltrações e perdas, podendo reduzir 3% do consumo de energia gasto em aquecimento.

A colocação de isolamento interior na vertente inclinada, pode reduzir em 44 % o consumo de energia gasto em aquecimento.

A colocação de isolamento interior na parede pode reduzir 19% do consumo de energia, gasto em aquecimento.

A colocação de lâmpadas fluorescentes compactas integradas permitem reduções de 65% nos consumos de iluminação.

Estas melhorias traduzem-se numa poupança mensal de 6,70 €



MEDIDAS DE EFICIÊNCIA

NÍVEL 2

Neste nível de intervenção, propõem-se medidas que implicam um nível de reestruturação superior aos apresentados no nível anterior, com custos seguramente mais elevados e que carecem de licenciamento por parte do município de Ponte da Barca. Estas medidas podem servir de complemento ou de alternativa às medidas anteriormente propostas. As medidas listadas passam pelo isolamento exterior da envolvente (opaca e envidraçada) do edifício, substituição dos actuais vãos envidraçados e pela instalação de energia solar térmica e/ou fotovoltaica. A implementação destas medidas pode alterar a morfologia do edificado sendo por isso absolutamente necessária a obtenção de autorização camarária para a execução das mesmas.

1 Isolamento Térmico pelo Exterior

A aplicação de isolamento térmico pelo exterior da habitação para além de contribuir para uma redução dos consumos energéticos e aumento do conforto térmico dos ocupantes das habitações fornece uma redução de perdas adicional. Permite igualmente a manutenção da inércia térmica do edifício, uma vez que o isolamento é colocado pelo exterior.

1 a Fachadas

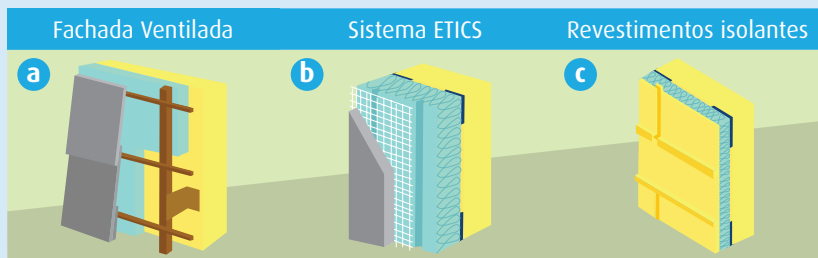
Uma das soluções de isolamento pelo exterior, actualmente mais utilizadas, consiste na colocação do isolante térmico directamente na parede existente, sendo posteriormente construída uma estrutura de suporte e fixação mecânica de elevada resistência onde assenta o revestimento (por exemplo pedra ou cerâmica), com uma caixa-de-ar entre o isolamento e a estrutura de suporte **a**. Este sistema permite obter um sistema bastante eficiente ao nível higrométrico (temperatura e humidade) e facilidade em termos de inspecção e manutenção.

Outra forma de isolamento passa pela instalação do sistema ETICS - *External Thermal Isolation Composite System* **b**, que consiste na aplicação de placas de isolamento térmico com baixa condutibilidade térmica, ou seja, materiais que são muito restritivos à passagem de calor. São aplicadas em cimento cola e protegidas com telas de armação para melhor resistência mecânica contra impactos, sendo aplicado um reboco, para um melhor acabamento. As placas podem ser fixadas à parede existente por fixação mecânica ou colagem.

O último tipo de revestimento exterior é constituído por placas pré-fabricadas com medidas pré definidas e constituído pelo material isolante e respectivo material de protecção mecânica **c**. A grande vantagem deste tipo de isolamento é a facilidade de aplicação, realizada numa única operação, assim como o preço mais acessível relativamente aos restantes.

O nível de eficiência térmica é inferior face aos restantes métodos apresentados, e a adaptação a fachadas com formas geométricas complexas, é complexa devido às medidas estandardizadas dos elementos.

Figura 4. Tipos de isolamento exterior da fachada.



As necessidades de aquecimento para as três opções de isolamento são apresentadas na tabela seguinte:

Tabela 8. Comparação dos tipos de isolamento exterior.

	Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço €/m ²
a	Fachada ventilada	14	22 €
b	ETICS	16	20 €
c	Revestimentos isolantes/ Placas	14	17 €

2 Substituição de Vãos Envidraçados

Nos casos em que a reparação dos vãos envidraçados não seja viável tecnicamente, poderá ser necessário proceder à substituição dos mesmos. Esta reabilitação pode ser obtida através da substituição integral dos envidraçados, vidro e caixilharia, melhorando a estanquicidade e impermeabilização de todo o conjunto.

O centro histórico de Ponte da Barca apresenta maioritariamente habitações em que a fachada principal dos edifícios se encontra orientada para o Rio Lima, ou seja, a Norte. A colocação de uma nova caixilharia no vão envidraçado poderá interferir no aspecto do edificado no centro histórico de Ponte da Barca, sendo desta forma necessário prudência nos materiais utilizados, estando estes imperativamente sujeitos à aprovação camarária.

Tabela 9. Redução energética e investimento de diversos tipos de vãos envidraçados.

Após a implementação desta Medida	Redução energética (%)	Preço €/m ²
Caixa madeira - duplo incolor	2	220 €
Caixa PVC - duplo incolor	2	125 €
Caixa Metal - duplo incolor	1	150 €

Tal como na medida de reabilitação térmica dos vãos envidraçados, as maiores poupanças serão no nível de conforto térmico dos ocupantes. De ressaltar que as caixilharias de alumínio e de madeira após terem sido sujeita aos processos de tratamento usuais, possibilitam uma durabilidade considerável, superior a 20 anos.

Dicas de Manutenção

A manutenção de uma caixilharia afigura-se como um importante aspecto para a sua durabilidade e conservação de características térmicas. Deverão ser lubrificadas as ferragens e o correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra regularmente. As caixilharias de madeira deverão ser pintadas ou envernizadas assim que se detectem sinais de descascamento ou de fissuras.

3 Energia Solar Térmica

O Sol é uma fonte de energia que pode ser aproveitada com recurso a sistemas tecnológicos como os painéis solares térmicos, que aproveitam a energia sob a forma de radiação solar, para aquecimento de água, posteriormente utilizada no aquecimento ambiente e utilizações para aquecimento de águas sanitárias (AQS).

A instalação de painéis solares evita a utilização de combustíveis fósseis para o aquecimento da água, podendo reduzir a factura energética da produção de águas quentes de uso doméstico até 60%. É uma tecnologia desenvolvida, com rendimentos elevados e que pode ser integrada em qualquer edifício com o sistema já existente.

De ressaltar que a colocação de um sistema de painéis térmicos pode interferir, no aspecto do edificado no centro histórico de Ponte da Barca, sendo desta forma necessário a aprovação camarária.

Na figura 5 é possível observar os dois tipos de sistemas solares térmicos existentes no mercado, circulação em termosifão e circulação forçada, sendo a principal distinção a localização do depósito solar e o tipo de controlo dos dois sistemas. A tabela 10 apresenta as principais características dos dois sistemas.

Figura 5. Tipos de sistemas solares térmicos.

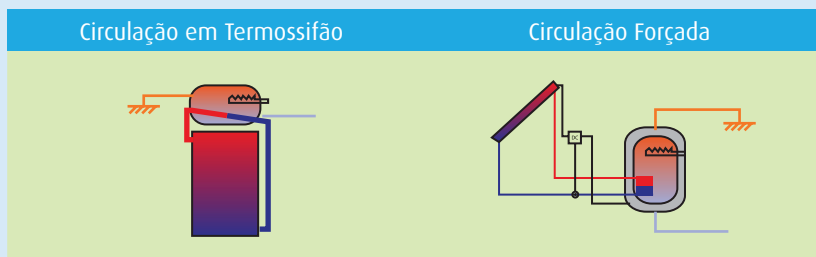


Tabela 10. Vantagens e desvantagens do sistema solar térmico.

Circulação Natural (Termossifão)	Circulação Forçada
Vantagens	
Instalação simples	Permite a interligação com o depósito existente
Indicada para habitações unifamiliares	Flexibilidade do sistema e da temperatura de água
Período de retorno atractivo	Possibilidade de múltiplos painéis com um único depósito de armazenamento
Desvantagens	
Gestão complicada em sistemas múltiplos	Custo mais elevado
Aspecto visual do termossifão	Instalação e interligação complexa
Sem regulação da temperatura do depósito	

O investimento associado é aproximadamente 3.000 € para o sistema de circulação natural e 5.500 € para circulação forçada (considerando um consumo típico de AQS numa habitação com 4 pessoas).

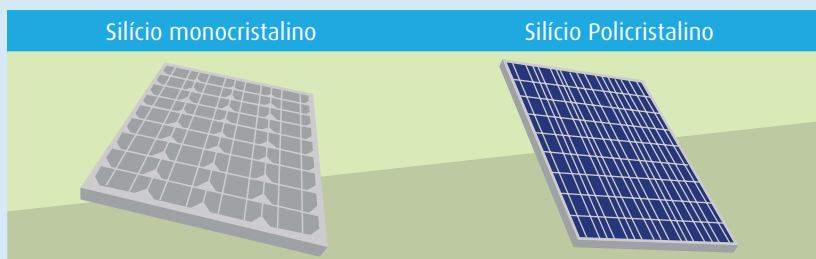
Dicas de Manutenção

A manutenção de um sistema solar térmico deverá ser efectuada anualmente, no início da época da Primavera, procedendo à limpeza da superfície dos painéis solares, de modo a evitar perdas de rendimento.

Energia Solar Fotovoltaica

Tal como os sistemas solares térmicos, os sistemas solares fotovoltaicos aproveitam a energia solar para produção de energia eléctrica, que poderá ser vendida à rede eléctrica nacional através de uma tarifa bonificada, no decurso das políticas energéticas de aproveitamento das energias renováveis.

Figura 6. Painéis de células de silício cristalino.



Hoje em dia cerca de 90% dos sistemas fotovoltaicos instalados no mundo são feitos à base de silício cristalino. Dentro destes, o silício monocristalino é o mais antigo, e tipicamente apresentando eficiências superiores ao policristalino, sendo a tecnologia mais utilizada em todo o tipo de instalações de média e elevada potência. O silício policristalino é uma alternativa um pouco mais barata, mas que também possui uma menor eficiência. De ressaltar que a colocação de um sistema de painéis fotovoltaicos pode interferir, no aspecto do edificado no centro histórico de Ponte da Barca, sendo desta forma necessário a aprovação camarária.

Existem ainda outras tecnologias que têm actualmente uma eficiência mais baixa que as apresentadas inicialmente por se encontrarem ainda em maturação e desenvolvimento, mas que vêm responder a uma necessidade de redução do consumo de silício, e desta forma o custo do painel para o utilizador final.

Tabela 11. Característica e custo do sistema solar fotovoltaico.

	Monocristalino	Policristalino
Características	Rendimento eléctrico (15 - 18%)	Rendimento eléctrico (12 - 15%)
Custo	[13.000 - 15.000] €	
Retorno de Investimento	[6 -8] anos no regime bonificado	

Dicas de Manutenção

- Fazer a limpeza/lavagem dos módulos fotovoltaicos mensalmente;
- Deve ser verificada a continuidade entre todos os módulos da instalação. Esta pode ser realizada recorrendo a um multímetro ou por inspecção visual da continuidade dos condutores de protecção;
- Deve ser efectuada a limpeza do inversor, sempre desligado, com um compressor ou pincel;
- Analisar possíveis sombreamentos na instalação e anotar nas observações;
- Verificar possíveis pontos de oxidação nas estruturas metálicas.

A instalação de um Sistema Solar Térmico para o aquecimento das águas quentes sanitárias representa 60% de redução do consumo de electricidade.

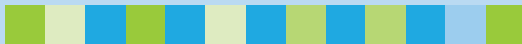
A colocação de isolamento na esteira horizontal, pode reduzir em 46 % o consumo de energia gasto em aquecimento.

A colocação de LED's permitem reduções de 85% nos consumos de iluminação.

A colocação de isolamento interior na parede pelo interior pode reduzir 19% do consumo de energia, gasto em electricidade.

A colocação de um envidraçado em PVC com vidro duplo incolor, aumenta a estanquicidade e reduz as infiltrações, podendo reduzir 2% do consumo de energia gasto em aquecimento.

Estas melhorias traduzem-se numa poupança mensal de 42,40 €



MEDIDAS DE EFICIÊNCIA

NÍVEL 3

As medidas explicitadas no nível 3 destinam-se a edifícios em estado de conservação deficitário ou mesmo em ruína. Desta forma, qualquer intervenção ao nível do edifício terá de ser precedida de um projecto de licenciamento aprovado pela autarquia, tendo obrigatoriamente de cumprir todos os requisitos energéticos dispostos no Decreto-Lei em vigor (80/2006 RCCTE).

No que respeita a envolvente quer opaca quer envidraçada, estas deverão cumprir os requisitos mínimos exigidos no regulamento, para que as mesmas apresentem características que garantam o conforto térmico mínimo, bem como uma classificação energética mínima.

O Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril, estabelece requisitos de qualidade para os novos edifícios de habitação e de pequenos edifícios de serviços sem sistemas de climatização, nomeadamente ao nível das características da envolvente, limitando as perdas térmicas e controlando os ganhos solares excessivos. Este regulamento impõe limites aos consumos energéticos para climatização e produção de águas quentes, num claro incentivo à utilização de sistemas eficientes e de fontes energéticas com menor impacto em termos de energia primária. Esta legislação valoriza a utilização de outras fontes de energia renovável.



MEDIDAS COMPORTAMENTAIS

A poupança energética é possível com o recurso a alterações estruturais, mas também com alterações dos hábitos comportamentais dos utilizadores. Com pequenas “mudanças” é possível poupar energia a vários níveis.

1 a Electrodomésticos

- Ajustar a dimensão dos equipamentos às necessidades;
- Escolher sempre equipamentos de classe energética A ou A+, ou classificação *Energy Star*;
- Limpar regularmente o frigorífico e descongelar sempre que necessário, evitando assim a redução do seu rendimento;
- Não deixar a porta do frigorífico aberta e não colocar alimentos quentes dentro do mesmo;
- Desligar os equipamentos na tomada não os deixando em *stand-by*;
- Utilizar a máquina da roupa e da louça em carga máxima e com a temperatura mais baixa possível.

1 b Conforto Térmico

- Durante o Verão devem-se fechar as persianas de dia, evitando os ganhos solares excessivos e abrir as janelas à noite para promover a ventilação natural;
- Privilegiar as protecções solares pelo exterior;
- Durante o inverno devem-se abrir as persianas de dia para maximizar os ganhos solares e fechar as mesmas de noite para reduzir as perdas térmicas;

- O aquecimento central colectivo é, do ponto de vista energético e económico, um sistema muito mais eficiente que o de aquecimento individual. As válvulas termostáticas em radiadores e os termóstatos programáveis são soluções práticas, fáceis de instalar e que podem amortizar rapidamente o investimento realizado através de importantes poupanças de energia (entre 8% e 13%).

1 c Reguladores de luz

- Os reguladores de luz são interruptores nos quais é possível regular a intensidade luminosa, através da potência fornecida à lâmpada. Este sistema é exclusivo para lâmpadas incandescentes, de halogéneo ou lâmpadas led, permitindo a poupança de energia em espaços que nem sempre necessitem estar iluminados na totalidade

1 d Detectores de movimento /células fotoeléctricas

- Em espaços com necessidades de iluminação, mas com reduzida frequência de utilização, é aconselhável a utilização de detectores de movimento com sistemas de controlo fotoeléctrico ou temporizadores, permitindo que o recurso a iluminação artificial seja apenas necessário na presença de utilizadores.

1 e Substituição do material vedante da caixilharia

- Em edifícios antigos é usual encontrar vãos envidraçados em bom estado físico, mas com degradação do vedante entre o vidro e a caixilharia, sendo uma opção eficiente a substituição do mesmo, diminuindo assim as renovações de ar e as correspondentes perdas térmicas, com um custo reduzido.

1 f Isolamento térmico para caixas de estore

- A existência de caixas de estore pelo interior do edifício leva à existência de renovação de ar em excesso resultando em perdas térmicas consideráveis. A solução poderá ser o isolamento da caixa de estore, através de uma tela isolante, bem como a vedação das juntas da caixa de estore.



O NOVO NORTE
PROGRAMA OPERACIONAL
REGIONAL DO NORTE



QUADRO
DE REFERÊNCIA
ESTRATÉGICO
NACIONAL



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu