

# Guia Técnico para Janelas Eficientes

As janelas são os “olhos” da casa. Controlam a entrada de luz e de ar, desempenhando um papel fundamental na eficiência energética e conforto térmico da habitação. Por isso, a sua escolha deve ser feita de forma exigente e informada.

Cerca de 30% da energia consumida num edifício pode ser desperdiçada pelas janelas, se estas não forem eficientes do ponto de vista térmico. Janelas eficientes são sinónimo de conservação de energia, elevados padrões de conforto térmico e acústico e de melhores condições de saúde e bem-estar.

Este guia foi elaborado para ser uma ferramenta útil ao cidadão no conhecimento e interpretação dos aspetos técnicos envolvidos na escolha de novas janelas adequadas à sua habitação. Uma decisão informada deve ser o primeiro passo para poupar na fatura energética e ganhar em conforto com a substituição das suas janelas.

The image shows a man in a blue t-shirt holding a young child in a light blue polo shirt. They are standing in front of a large window, looking out. The scene is bright and warm. Overlaid on the left side of the image is a technical label for a window, featuring the 'CLASSE+' logo and 'adene' brand name. The label includes the following information:

- JANELAS**
- EMPRESA FABRICANTE**: ID CLASSE+ JA11002500453425
- Classificação Energética**: A scale from A+ (green) to F (red), with the current window rated at A+.
- NÍVEL DE CONFORTO**: Two bar charts showing performance for 'VERÃO' (summer) and 'INVERNO' (winter).
- JANELA**: Transmissão Térmica (Thermal Transmittance) of 1,65 [W/m²K].
- VIDRO**: Fator Solar (Solar Factor) of 0,59 and Transmissão Luminosa (Light Transmittance) of 80%.
- PERMEABILIDADE AO AR**: Classe 4.
- ATENUAÇÃO ACÚSTICA**: 33 dB.
- CAIXILHO**: (Blank field)
- VIDRO**: (Blank field)
- A QR code and a small text box at the bottom left of the label.

Para recomendações sobre os procedimentos a adotar na consulta ao mercado para obtenção de orçamentos/propostas, veja o guia “3 Passos Para a Escolha de Janelas Eficientes” também disponível em [www.classemais.pt](http://www.classemais.pt).

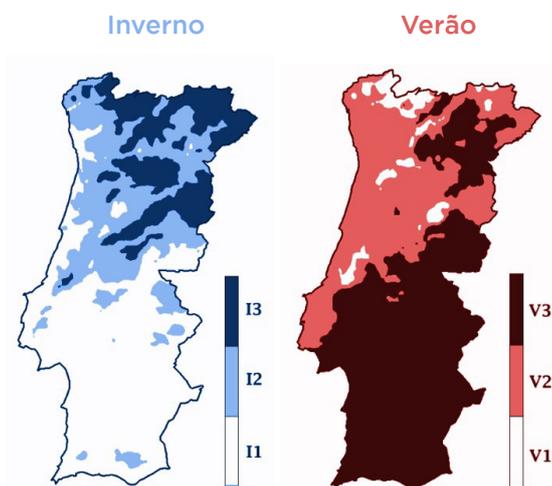
## Térmica e Conforto

As janelas, enquanto elemento da envolvente de um edifício que separa o espaço interior útil do ambiente exterior (geralmente a temperaturas diferentes), estão sujeitas a diferentes modos de transmissão de calor da zona quente para a zona fria, nomeadamente:

- Condução térmica, que traduz a capacidade que a janela detém em transmitir o calor do interior para o exterior de uma habitação e que se pode traduzir num parâmetro designado por coeficiente de transmissão térmica ( $U_w$ ). Quanto menor for valor deste parâmetro, menores serão as perdas térmicas e melhor será a capacidade de isolamento da janela
- Radiação, que resulta da relação entre a energia da radiação solar que passa para o interior do espaço e a energia exterior que incide na janela, traduzida pelo fator solar do vidro ( $g_v$ ). Quanto menor for o valor  $g_v$ , melhor será a proteção contra o sobreaquecimento.



Os níveis de desempenho das janelas variam consoante a região do país. Portugal está dividido em três zonas climáticas de inverno e de verão, para as quais estão definidos requisitos de coeficiente de transmissão térmica ( $U_w$ ;  $W/m^2.K$ ) e de fator solar ( $g_v$ ) que são aplicáveis quer na construção de novos edifícios, quer em intervenções em edifícios existentes (por exemplo, na substituição de janelas).



Zona Climática	I1	I2	I3
Valor do $U_w$ ( $W/m^2.K$ )	2,8	2,4	2,2

Este valor pode ser considerado com a utilização de proteções solares

$g_{Tmáx}$	Zona Climática		
	I1	I2	I3
Classe de Inércia			
Fraca	0,15	0,10	0,10
Média	0,56	0,56	0,50
Forte	0,56	0,56	0,50

O valor pode ser considerado com a utilização de proteções solares

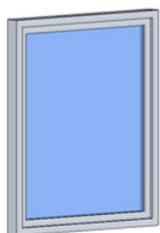
- ▶ As janelas também são determinantes para a renovação do ar (ventilação) dos espaços que servem. A ventilação é a substituição do ar interior por ar exterior, preferencialmente de uma forma controlada, sendo que a legislação em vigor obriga a que, pelo menos, 40% do ar seja renovado a cada hora para promover melhores condições de salubridade das habitações.

## Orientação

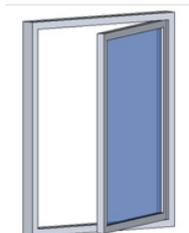
- ▶ A orientação das janelas em relação ao sol permite definir algumas condições técnicas para que não haja perdas excessivas no inverno, nem sobreaquecimento no verão.
- ▶ No caso de janelas viradas a norte (sem exposição solar) e para minimizar as perdas térmicas para o exterior, é recomendável a instalação de janelas com corte térmico ou com baixo valor de coeficiente de transmissão térmica ( $U_w$ ) e com vidros incolores sem necessidade de requisitos especiais de baixa emissividade.
- ▶ No caso de janelas viradas a sul, com forte exposição solar, deverá optar-se por janelas com vidros baixo emissores combinados com proteção solar (persianas, portadas, cortinas, etc) ou com vidros com fator solar do vidro ( $g_v$ ) mais reduzido. De notar que, no inverno, as janelas nesta orientação podem ajudar a ter melhor conforto térmico mediante os ganhos térmicos no espaço resultantes de radiação solar incidente.

## Tipo de Aberturas

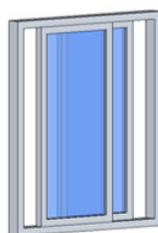
- ▶ As janelas podem ser de correr, fixas, de batente, oscilo batentes, basculantes, entre outras. Deve ser escolhida a opção mais funcional para a utilização e estética pretendida, sabendo que, em termos energéticos e regra geral, as de correr poderão ter um desempenho inferior às demais por terem maior permeabilidade ao ar.



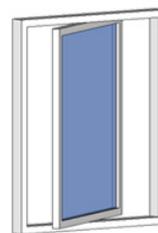
Fixas



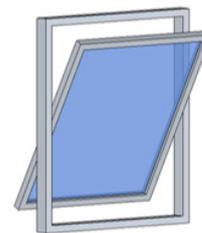
Batente



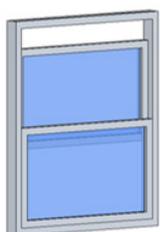
De correr



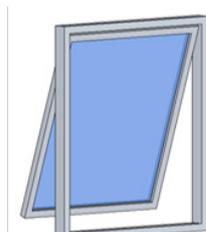
Pivotante  
Vertical



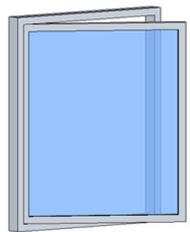
Pivotante  
Horizontal



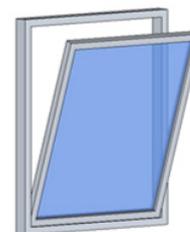
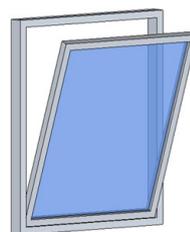
Guilhotina



Projetante



Oscilo-batente



Basculante

## Caixilhos (ou perfis)

### Tipos de material

- ▶ A correta seleção da caixilharia (ou perfil) pode garantir soluções de elevado desempenho da janela. Os materiais mais usuais são alumínio, PVC e a madeira, existindo também outras opções como a fibra de vidro, o aço e o ferro. Pode ainda utilizar-se soluções combinadas, como por exemplo, alumínio-madeira ou madeira-alumínio.



Alumínio



PVC



Madeira



Alumínio com  
corte Térmico



Alumínio/Madeira

- ▶ No caso de alumínio, é importante a existência de materiais isolantes nos perfis (rotura da ponte térmica) para que estes tenham ainda melhor desempenho térmico.

### Tipos de acabamento

- ▶ Os perfis selecionados podem, em função do seu material de composição, adquirir diversos tipos de acabamentos, tais como:

- Lacados (com diversas cores);
- Anodizados (no alumínio e à cor natural, podendo ser polido, escovado ou acetinado);
- Com películas (com um efeito decorativo e de proteção, em cores sólidas ou imitação de madeira);
- Pintados ou envernizados (em madeira, requerendo alguma manutenção posterior).



Lacagem



Anodização



Películas



Envernizamento



Pintura

## Vidro

### Constituição do vidro

- ▶ A maior parte dos edifícios existentes e mais antigos ainda têm janelas com vidros simples (com menor desempenho), o que representa um enorme potencial de redução dos consumos energéticos e melhoria do conforto térmico e acústico das habitações.

- ▶ A utilização de vidros duplos nas janelas é atualmente a solução mais adotada em novas janelas. Os vidros duplos surgiram para incrementar o isolamento térmico da janela, sendo constituídos por duas chapas de vidro separadas por um espaço de ar ou de gás nobre (p. ex. argon, kripton, xénon).
- ▶ A espessura do espaço de ar pode variar, sendo comum a utilização de uma caixa de ar de 16 mm. Os vidros triplos, à semelhança dos duplos, surgiram para incrementar ainda mais o isolamento térmico e acústico das janelas.

### Vidros de segurança e melhorados termicamente

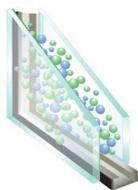
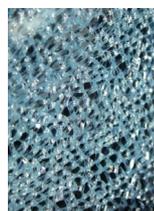
- ▶ Para melhorar a segurança (contra incêndios e arrombamento) e prevenir a queda de fragmentos pode optar por vidros laminados (com filme plástico entre vidros) e/ou por vidros temperados (com mais resistência mecânica e que se fragmentam em caso de rotura). Estas soluções também permitem melhorar o isolamento acústico.
- ▶ Nos casos em que se pretende privilegiar a proteção das crianças, recomenda-se que as janelas sejam dotadas de: a) vidros duplos temperados de segurança, para que, em caso de quebra, as crianças não se magoem; b) Inversão do sentido de abertura das janelas oscilo-batentes para que intuitivamente as crianças não as consigam abrir.
- ▶ A utilização de vidros coloridos, de películas ou filmes de controlo solar e a incorporação de gases nobres na câmara de ar (p.e. argon 90%), permitem obter uma melhoria do desempenho térmico e controlo das situações de sobreaquecimento dos espaços.



Vidros duplos



Vidros triplos

Espaço de ar  
com gásVidros temperados  
(após quebra)

Vidros laminados

### Espaçadores de vidros

- ▶ Os espaçadores para vidros duplos ou triplos são o elemento estrutural de ligação que garante a estabilidade e resistência física do vidro. Os mais frequentes são de alumínio, que apresentam uma boa capacidade mecânica mas conduzem mais rapidamente o calor ou o frio, comprometendo o desempenho térmico. Existe outro metal que pode ser utilizado com melhor desempenho térmico: aço inoxidável.
- ▶ A opção por materiais não metais (não condutores térmicos) para o espaçador, como os termoplásticos, fibra de vidro, silicone, espumas ou sistemas híbridos, promove uma maior eficiência energética do vidro duplo ou triplo como um todo.



Alumínio



Aço Inoxidável



Termoplásticos



Sistemas híbridos

## Ventilação

### Controlo de ventilação

- ▶ A renovação natural do ar dos edifícios de habitação existentes é frequentemente realizada por abertura de janelas e pelas infiltrações de ar não controladas através de elementos da envolvente como portas, janelas e caixas de estore.
- ▶ Para maximizar o bem-estar dos ocupantes dos espaços a ventilação deverá ser controlada, garantido renovação do ar interior com ar novo limpo (vindo do exterior). As janelas podem promover uma correta ventilação da habitação, desde que não permitam infiltrações por frinchas que causem desconforto.
- ▶ Na substituição de janelas antigas por janelas eficientes é fundamental assegurar que estas garantem condições de ventilação permanente e controlada.
- ▶ As janelas têm classificação de permeabilidade ao ar (de 1 a 4) que mede a quantidade de ar que passa pelas frinchas das janelas quando fechadas. Uma janela com Classe 1 é mais permeável e com Classe 4 menos permeável ao ar. Recomenda-se a instalação de dispositivos preferencialmente autorreguláveis (grelhas de admissão) para promover a ventilação controlada nas janelas de Classes 3 ou 4.
- ▶ A ventilação assegura o bom funcionamento de aparelhos de combustão (lareiras, recuperadores de calor, etc) e a remoção de fumo resultante de um fogo acidental (desenfumagem).

### Grelhas de ventilação

- ▶ A instalação de janelas com grelhas autorreguláveis para controlo da ventilação e renovação do ar interior permite melhorar o controlo da humidade, diluir e remover os poluentes e odores, bem como minimizar a proliferação de fungos e bolores.
- ▶ Uma grelha autorregulável funciona sobre o princípio de variação da secção de passagem do ar em função da variação de pressão, podendo ser instaladas nos perfis das janelas, nas paredes e caixas de estore.



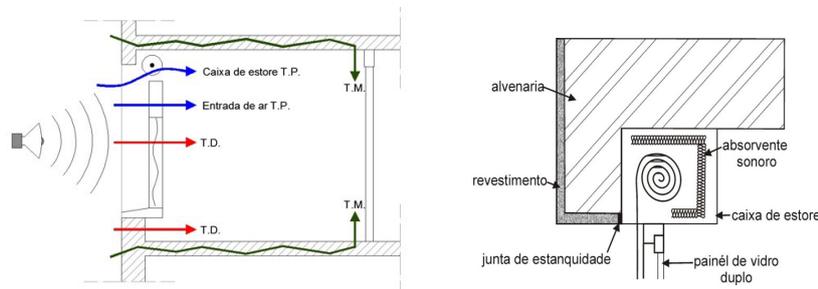
Grelha autoregulável

## Acústica

### Atenuação acústica

- ▶ A poluição sonora pode causar perturbar o sono, o descanso, o relaxamento e a concentração, com efeitos sobre a saúde e bem-estar. A sua prevenção pode passar pela redução da transmissão de ruído provenientes de fontes no exterior.

- ▶ A transmissão acústica divide-se em: 1) transmissão direta efetuada através do elemento de separação; 2) transmissão marginal que se dá por outros elementos construtivos ou de suporte e; 3) transmissão parasita promovida através de aberturas nos elementos.



T.D. - Transmissão direta / T.P. - Transmissão parasita / T.M. - Transmissão marginal

- ▶ O nível de isolamento acústico de uma janela (que reflete a capacidade que esta tem em resistir às fontes de ruído procedentes do exterior) pode ser medido através do índice de redução sonora ( $R_w$ ) expresso em decibéis (dB). Quanto maior for o valor, melhor será o respetivo desempenho acústico, isto é, maior será a redução dos ruídos exteriores para o interior da sua casa.
- ▶ A instalação de vidros duplos ou triplos e com vidros de espessuras diferentes são essenciais para garantir uma adequada atenuação acústica.
- ▶ O bem-estar acústico também pode ser promovido pela aplicação de juntas de estanquidade entre as paredes e o caixilho, de forma a eliminar a transmissão marginal de ruído. Outra solução é a instalação de materiais absorventes acústicos (esferovite, lã de rocha, etc.) nas caixas de estore para redução da transmissão parasita de ruído.

## Vedação e Ferragens

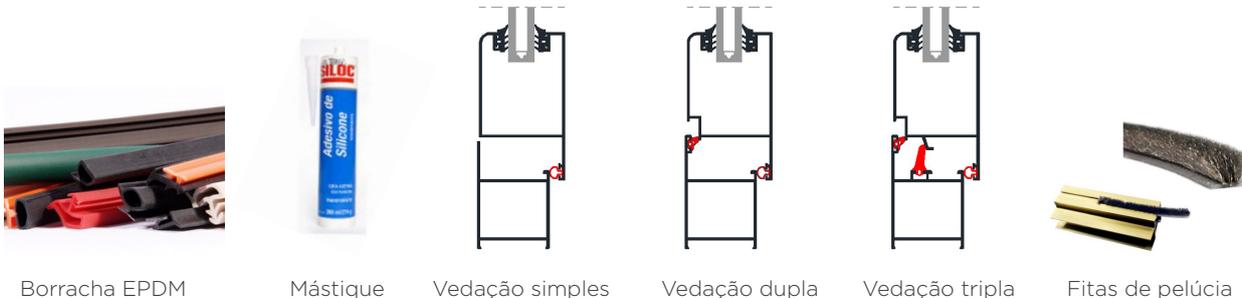
### Estanquidade à água

- ▶ As janelas têm uma classificação de estanquidade à água (de Classe 1 a Classe 9) que representa a capacidade da janela para impedir a infiltração de água exterior para o interior.
- ▶ Na instalação deve ser assegurada a correta estanquidade à água para que não haja infiltrações para o interior. Deve ser garantido o adequado isolamento das ligações entre os perfilados, as ferragens e as juntas de estanquidade.
- ▶ A aplicação de goteiras que assegurem a drenagem da água acumulada nos caixilhos irá ter impacto positivo no estado de conservação da janela.



Ensaio à estanquidade

- ▶ A vedação de batente, composta por borracha (EPDM), PVC ou mástique, deve conferir estanquidade aos caixilhos e, sempre que possível, ser reforçada com vedações duplas ou triplas. O material selecionado deve apresentar ainda flexibilidade e resistência à radiação ultravioleta.
- ▶ As janelas de correr são vedadas com fitas de pelúcia para possibilitar o deslizamento das folhas, podendo não ser suficientes para conferir a estanquidade total ao caixilho.



Borracha EPDM

Mástique

Vedação simples

Vedação dupla

Vedação tripla

Fitas de pelúcia

## Resistência ao vento

- ▶ A resistência ao vento traduz a capacidade da janela não se deformar nem degradar excessivamente em situações de vento intenso.
- ▶ As janelas têm classificação combinada de dois fatores: capacidade de flexão (deformação até rutura) e resistência à pressão do vento. Esta classificação é condicionada pela secção dos perfis, pelo tipo de material e resistência das ferragens.

## Acessórios (ferragens)

- ▶ Os acessórios representam uma parcela relevante do custo das janelas e estão sujeitos a uma utilização intensa. Por este motivo, estes componentes são mais suscetíveis ao desgaste, pelo que é fundamental uma correta seleção da solução de ferragem e a sua manutenção.
- ▶ Os principais materiais de produção das ferragens são o alumínio, o latão e o aço inox, sendo a sua seleção dependente do tipo de material utilizado na caixilharia e da intensidade de utilização.
- ▶ A seleção das ferragens deve ser função do tipo de aberturas das janelas: de correr, oscilante, de batente, oscilo-batente, pivotante e guilhotina. Quando a segurança anti-intrusão for uma preocupação (por exemplo se habitar numa moradia ou piso térreo) deverão ser usadas ferragens reforçadas com caixilhos e vidros de segurança (laminados e temperados).



Dobradiças

Cremones

Compasso

Fechos de 2ª folhas

Rodízios

## Proteções Solares

### Dispositivos de proteção

- ▶ As proteções solares promovem o controlo de calor e de luz disponível na habitação. No inverno deve-se garantir que as proteções possam ser abertas para maximizar a entrada de ganhos solares e no verão que as mesmas consigam efetuar o controlo da entrada excessiva de radiação solar, melhorando assim o conforto e evitando o sobreaquecimento dos espaços.
- ▶ Os sistemas disponíveis podem dividir-se em proteções solares exteriores, interiores e integradas (entre vidros ou entre janelas). As proteções mais utilizadas em Portugal são as persianas ou estores e as portadas exteriores. As portadas interiores são mais comuns em edifícios antigos.
- ▶ As proteções exteriores têm um melhor desempenho térmico face às soluções com proteções pelo interior, pois reduzem a radiação solar que incide sobre o vidro e cujo calor é transmitido para o interior do espaço.



Exteriores



Interiores



Persianas ou estores



Portadas exteriores

## Marcação CE

### Requisitos da marcação CE

- ▶ Com a entrada em vigor do Regulamento dos Produtos de Construção em 2013 passou a ser obrigatória a marcação CE em todos os sistemas de janelas e portas, com o objetivo de declarar a conformidade destes sistemas com os requisitos comunitários aplicáveis por Diretivas e Regulamentos Europeus.
- ▶ Os fabricantes de janelas são obrigados a emitir a declaração de conformidade de todas as janelas que produzem para o espaço económico europeu. Tal implica que sejam realizadas as seguintes ações:
  1. Ensaio de Tipo Iniciais (ETI) dos produtos em laboratório notificado;
  2. Implementação de um sistema de Controlo Interno da Produção (CIP);
  3. Aposição da marcação (ou etiqueta) CE em cada janela e porta fabricada, com as características respetivas que a definem;
  4. Emissão de uma Declaração de Desempenho sobre cada produto.
- ▶ As características obrigatórias de desempenho dos sistemas de janelas e portas exteriores estão definidas na norma portuguesa NP EN 14351-1: 2008 + A1: 2011, também denominada “Norma de Produto” para janelas e portas exteriores.



## Classificação Energética

- ▶ A etiqueta CLASSE+ visa dar resposta à ausência de etiqueta europeia obrigatória para alguns produtos que afetam o desempenho energético dos edifícios. O objetivo é proporcionar aos consumidores uma referência simples e de fácil interpretação quando procuram soluções energeticamente mais eficientes, com influência no conforto e no consumo energético dos edifícios.
- ▶ O desempenho energético das janelas está classificado numa escala de “F” (menos eficiente) a “A+” (mais eficiente), semelhante à etiqueta energética dos eletrodomésticos.



- ▶ A referência à classe energética possibilita ao consumidor estabelecer, desde logo, um requisito mínimo para a eficiência energética da solução que se propõe adquirir, bem como comparar o desempenho entre diferentes propostas que receba.
- ▶ Na prática, uma janela CLASSE+ é um produto cujo desempenho energético foi devidamente classificado com base nas suas características técnicas, determinadas nos ensaios realizados para efeitos da marcação CE, nomeadamente a classe de permeabilidade ao ar, o coeficiente de transmissão térmica da janela e o fator solar do vidro. Acrescenta ainda informação sobre o nível de conforto que a janela pode proporcionar no verão e no inverno, dando ainda informação sobre a atenuação acústica.

Cada etiqueta CLASSE+ tem um código de identificação específico (ID CLASSE+) e um código QR que lhe permite consultar as características técnicas e conhecer o fornecedor das suas janelas. Além de incluir a etiqueta colorida na documentação final entregue aos clientes, as empresas podem colocar uma etiqueta de registo no próprio caixilho, permitindo o acesso à informação posteriormente à instalação.



- ▶ A etiqueta CLASSE+ não tem custos para o consumidor, permite uma escolha mais informada e promove o conforto e a poupança de energia das famílias, com benefícios para a economia e para o ambiente.

## Conservação e Manutenção

- ▶ A boa conservação das janelas ao longo da sua vida útil é promovida pela correta manutenção das mesmas.
- ▶ O pó e as marcas deixadas pela chuva devem-se retirar com um pano húmido e com água e sabão. Deve ter-se em atenção que não devem ser utilizados:
  - Produtos de limpeza agressivos, nem detergentes corrosivos como os diluentes à base de resina sintética, acetona, etc.;
  - Detergentes abrasivos;
  - Produtos rígidos como espátulas, escovas metálicas ou ásperas, etc.
- ▶ Recomenda-se a verificação periódica da afinação de componentes funcionais. Aconselha-se a lubrificação, pelo menos uma vez por ano, das partes móveis das ferragens, de modo a garantir o seu bom funcionamento de abertura e estanquidade.
- ▶ As juntas devem-se limpar com água e engraxar periodicamente com silicone em barra.

## Documentação a solicitar à empresa fornecedora /instaladora de janelas

- ▶ Declaração de conformidade de cumprimento da Marcação CE de janelas,
- ▶ Etiqueta energética da janela ([www.classemais.pt](http://www.classemais.pt))
- ▶ Garantia do produto e do serviço (instalação em obra);
- ▶ Comprovativo da recolha e envio das janelas antigas para reciclagem

[www.classemais.pt](http://www.classemais.pt)

**CLASSE+**  
A EFICIÊNCIA TEM CLASSE

**JANELAS**  
adene

**EMPRESA FABRICANTE**  
ID CLASSE+ JA1190290483425

**A+**  
A  
B  
C  
D  
E  
F

**NÍVEL DE CONFORTO**

**JANELA**  
Especificação Técnica  
U<sub>w</sub> Uw = 0,59

**VIDRO**  
Especificação Técnica  
U<sub>v</sub> U<sub>v</sub> = 0,80

**PERMEABILIDADE AO AR**  
Classe 4

**ATENUAÇÃO ACÚSTICA**  
Classe 3  
33 dB

**CAELIMO:**  
VIDRO:

Atenção: Este rótulo é um modelo e não representa a realidade de uma janela específica. Para obter mais informações sobre a etiqueta energética, consulte o site [www.classemais.pt](http://www.classemais.pt).

Com a etiqueta **CLASSE+** é fácil escolher janelas eficientes