universidade de aveiro

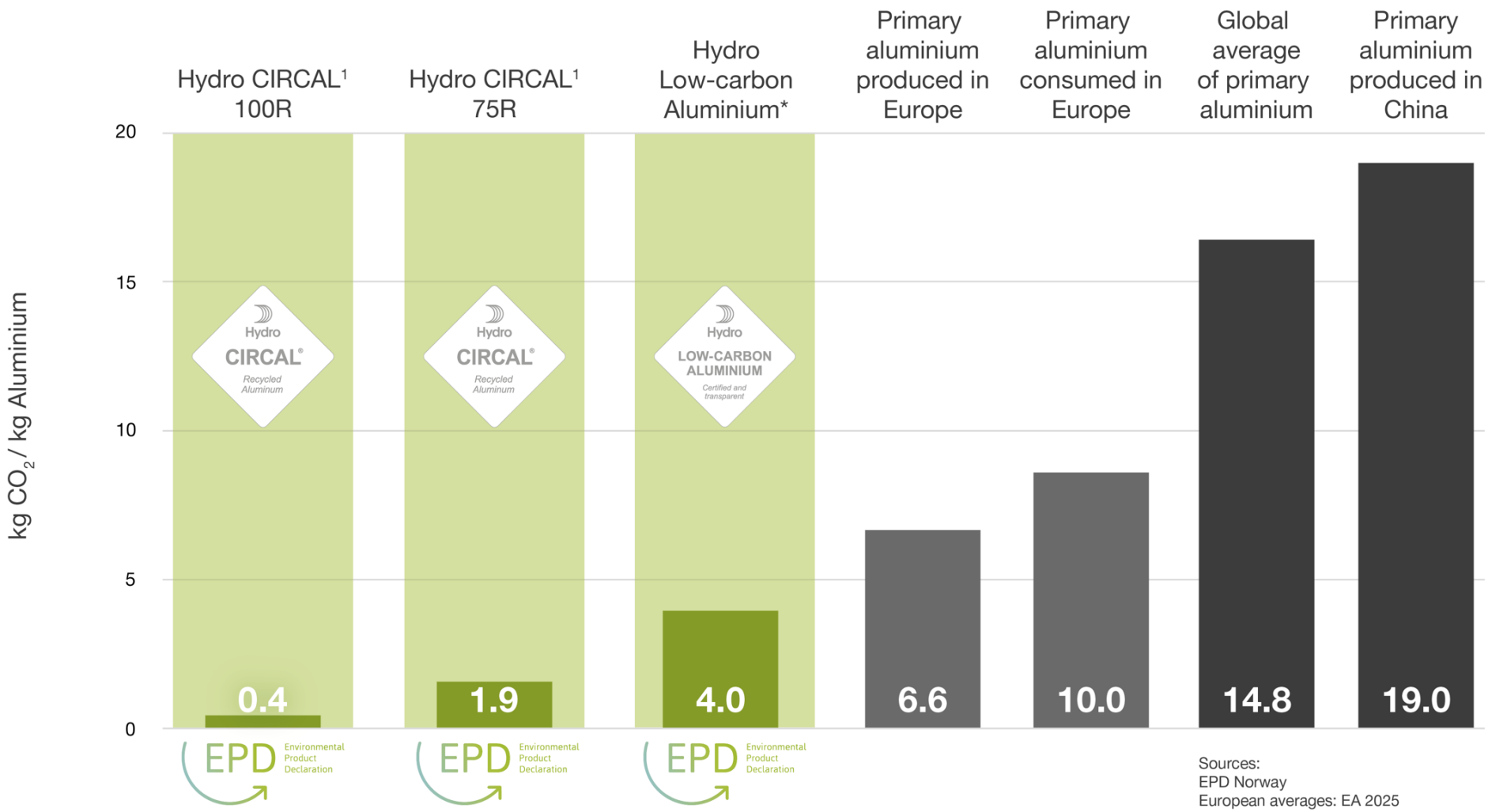
CAIXILHARIA
Formação & Divulgação
Materiais de Construção

TECHNAL®




“CRIAMOS JANELAS, DESTRUINDO JANELAS”

Pegada de carbono do Alumínio



Sources:
EPD Norway
European averages: EA 2025
Global average: IAI 2023
China average: IAI 2023

* According to scope recommended by IAI including cold metal, excluding alloying elements.
[1] Verified by DNV and certified according to EPD EN 15804+A2 on a per-batch level
Hydro CIRCAL 100R: 0.417 kg CO2e/kg, Hydro CIRCAL 75R: 1.86 kg CO2e/kg

Térmica
Abordagem e discussão temática

A necessidade de melhorar o isolamento térmico da caixilharia tornou-se desde há muito, mandatório

A responsabilidade social é inerente a todos agentes, colectivos ou individuais

A poupança de energia deverá ser um factor a ter em conta na escolha de um sistema de caixilharia

Sistemas com Ruptura Térmica são os mais eficazes, logo, mais Amigos do Ambiente

Etiqueta da Janela Eficiente é já há muito, também uma realidade



Térmica
Considerações

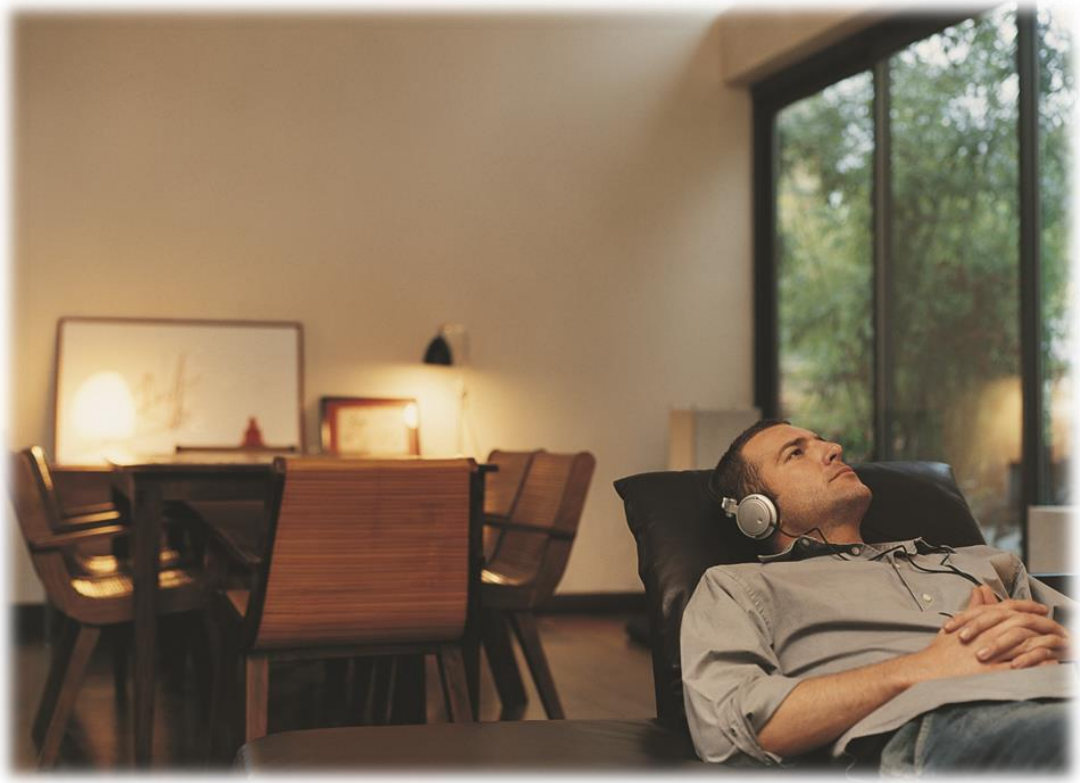
- Cerca de 22% da energia produzida, é consumida nos edifícios públicos ou privados, de serviços ou residenciais
- A grande maioria dos consumos destina-se a aquecimento e/ou arrefecimento dos espaços
- Cerca de 40% das perdas de energia ocorrem através das janelas e dos vãos envidraçados.
- A substituição das caixilharias por soluções termicamente + eficientes, é sem dúvida uma medida eficaz de conservação e de poupança energética



Térmica
Considerações

- Conforto Térmico

  - o ponto de equilíbrio de trocas
  - a temperatura de conforto de referência (20º a 25º)
  - a humidade relativa (<70%)
  - a velocidade do ar (0,15 m/s)
  - 0,6 renovações de ar por hora
  - calor proporcionado pela radiação solar directa e indirecta
  - isolamento térmico



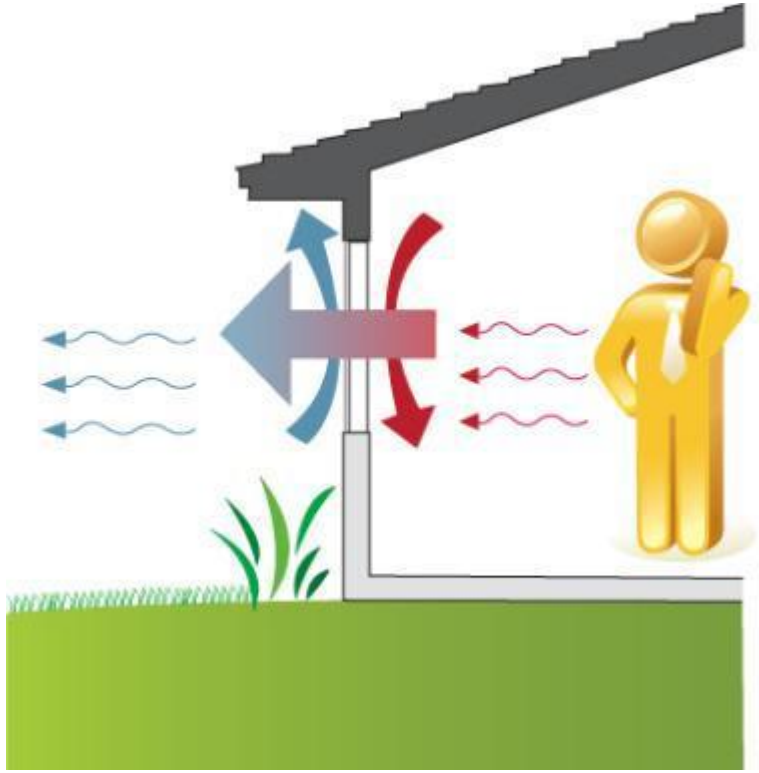
Térmica
Definições

Valor "U" – Coeficiente de Transmissão Térmica Superficial

Todas as transferências térmicas através de uma parede, por condução, convecção ou radiação, devem ser expressas pelo coeficiente U* em W/(m2.K)

Este representa o fluxo de calor/energia que atravessa 1m2 de parede, para uma diferença de temperatura de 1 grau, entre o exterior e o interior desse local



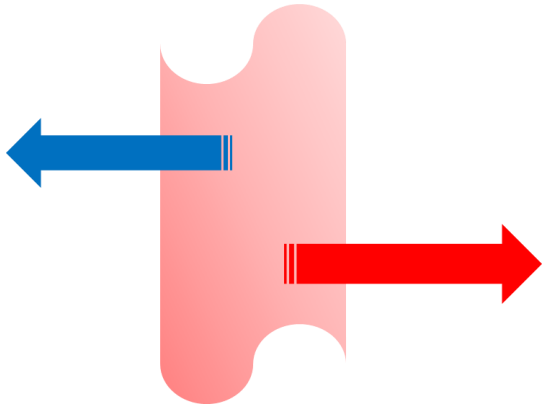


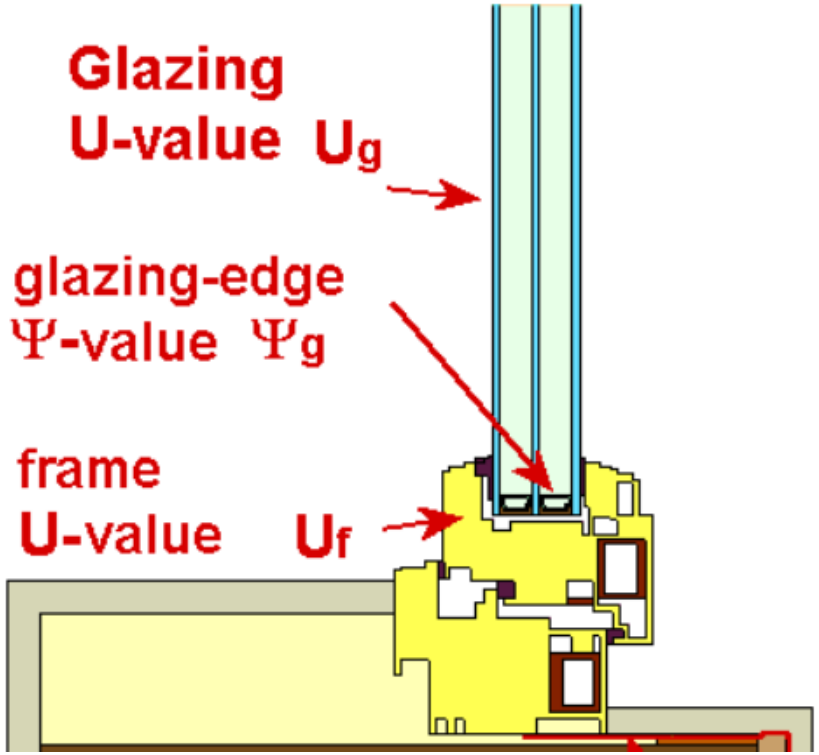
Térmica
Definições

Vários Coeficientes de Transmissão Térmica:

Uf, Ug, Uw, Uquê?

- Valor "Uf" – do caixilho.
- Valor "Ug" – do vidro
- Valor "Uw" – da janela

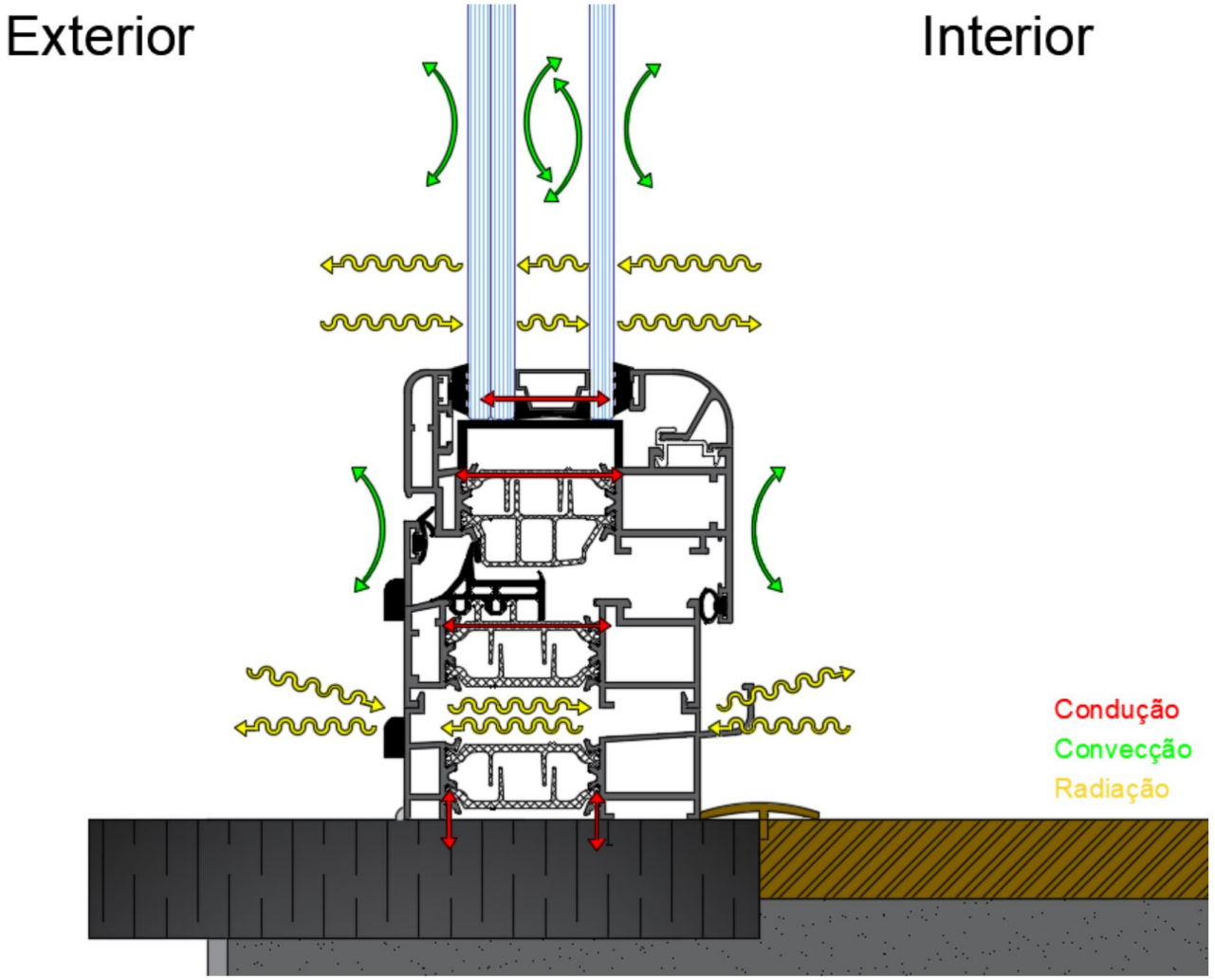




Térmica
Definições

Várias formas de Transmissão Térmica:

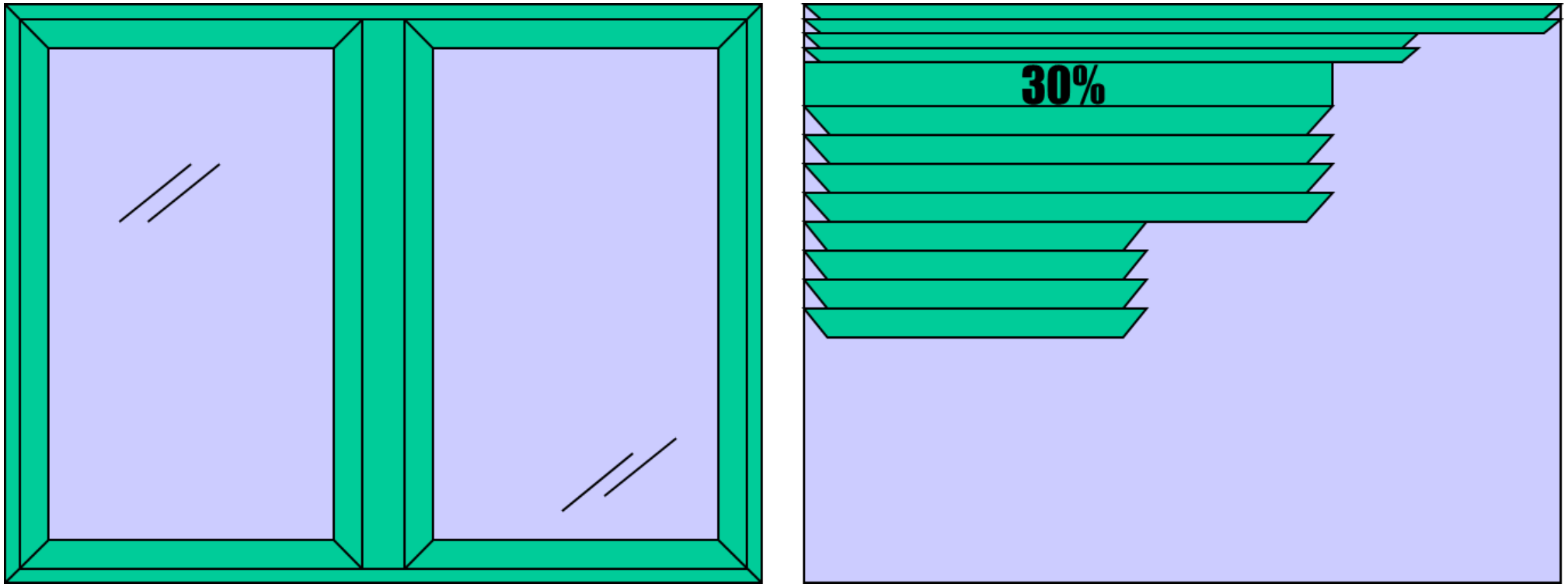
- CONDUÇÃO
- CONVECÇÃO
- RADIAÇÃO



Térmica

Cálculo normativo, segundo a norma EN ISO 10077-1

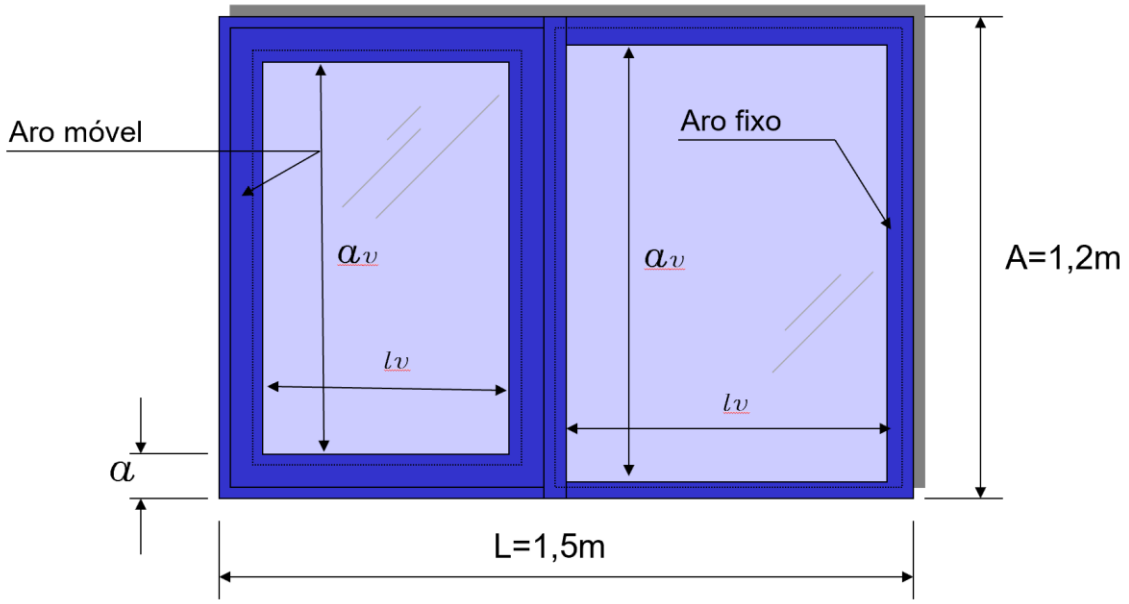
Numa janela mediana, a superficie frontal do aluminio, corresponde a cerca de 30%



Térmica
Cálculo normativo, segundo a norma EN ISO 10077-1

Método simplificado de cálculo...

$$\text{Valor “}U_w\text{”} = \frac{(S_f \,.\, U_f) + (S_g \,.\, U_g) + (l_v \,.\, \Psi_v)}{S_w}$$



S_g = Área visível do vidro

S_f = Área do caixilho (= S_w – S_g)

S_w = Área total do vão janela (= L x A)

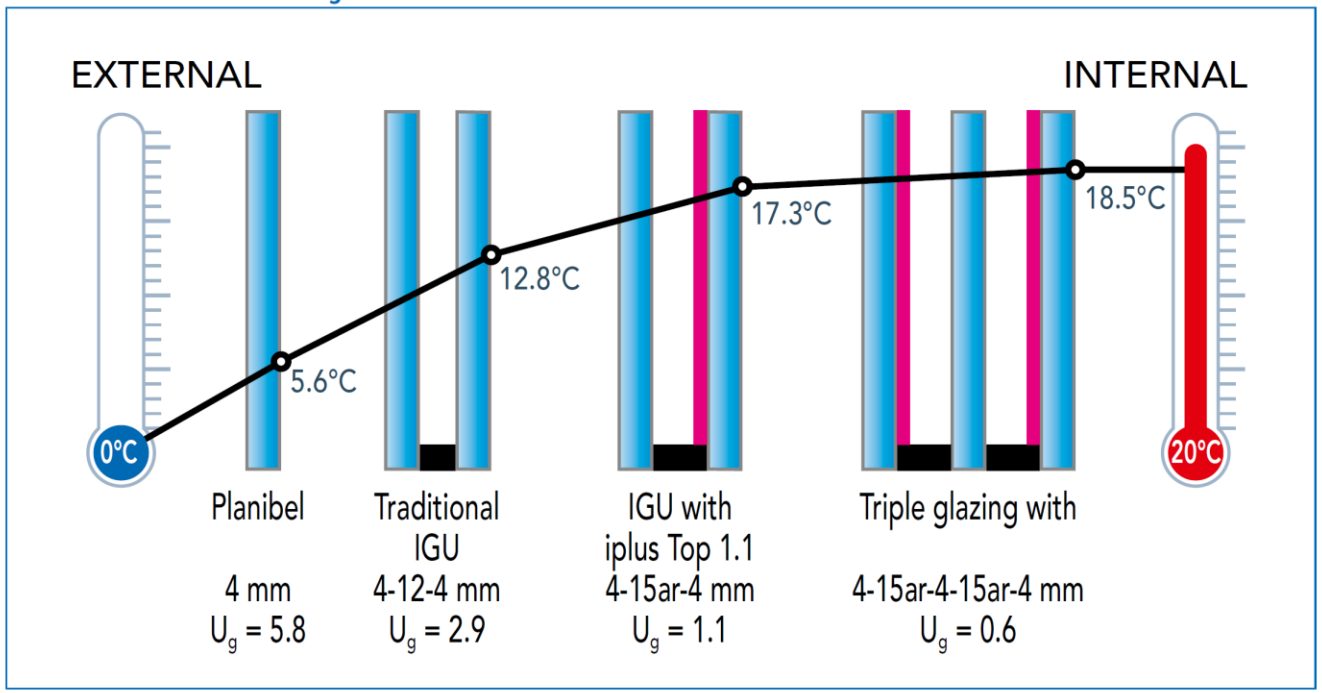
l_v = Perímetro visível do vidro

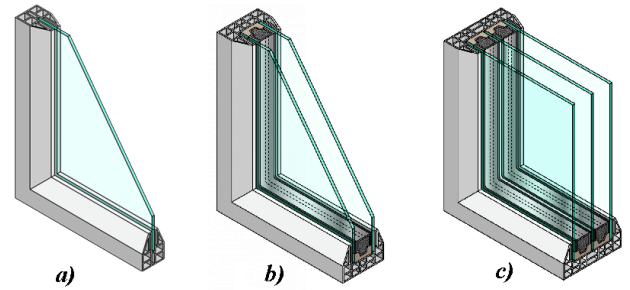
Ψ_v = Coeficiente de transmissão térmica linear* entre vidro e caixilho

Térmica
Eficiência energética da janela_Vidro

Do envidraçado simples ao vidro duplo com caixa de ar cada vez maior, ao uso de argon/xenón/krypton em vez de ar, vidro triplo, capas com controlo solar e baixa emissividade, espaçadores térmicos, etc...

Change in temperature of the internal side of the glazing depending on the U_g value







Térmica
Eficiência energética da janela

Factor Solar

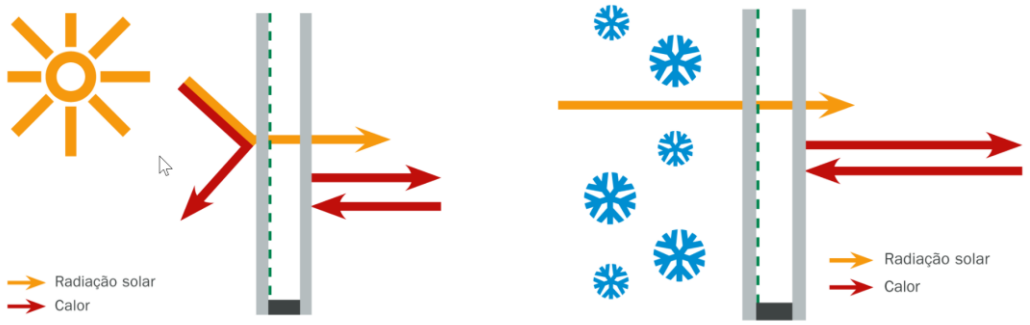
Vidros de controlo solar (TL/TE/FS/TT)*

Protecção solar mediante palas

Protecção mediante lâminas fixas ou móveis

Protecção solar mediante paineis, estores, persianas,etc...



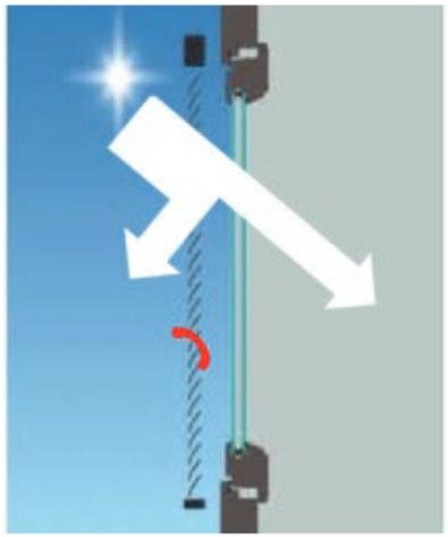


* *TL_transmissão luminosa /TE_transmissão energética/FS_factor solar/TT_transmissão térmica*

Térmica
Eficiência energética da janela

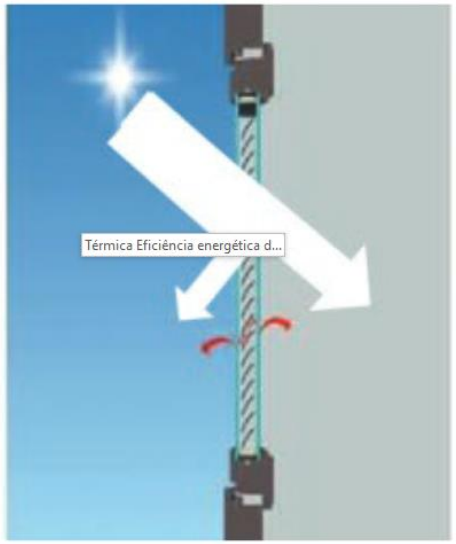
Factor Solar

Exterior



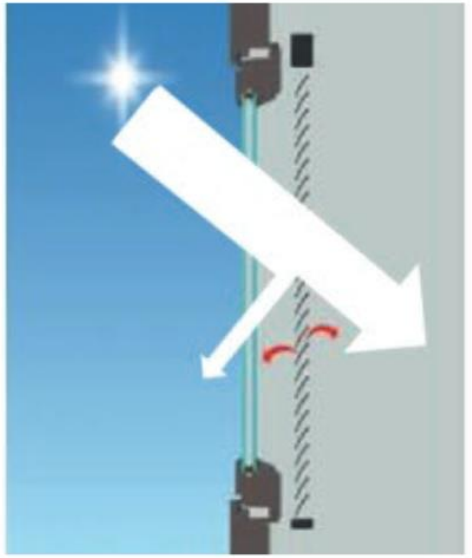
Fator solar de 0,04 a 0,25

Entre vidros



Fator solar de 0,25 a 0,4

Interior



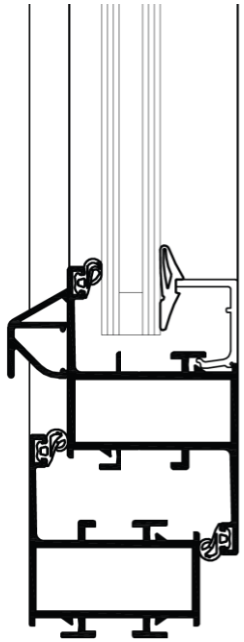
Fator solar de 0,3 a 0,7

Térmica
Eficiência energética da janela_Alumínio

Obtida por cálculo analítico de acordo com:
EN ISO 10077-1,
(através de software informático)

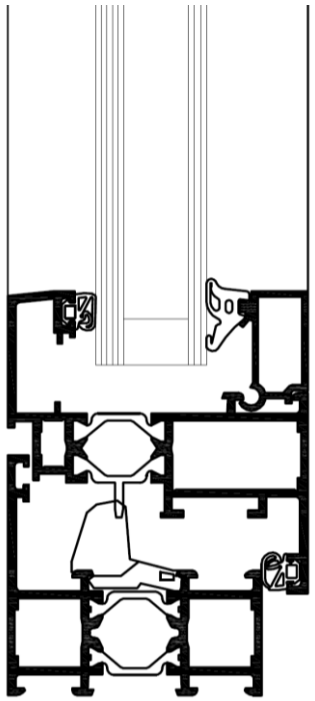
Transmitância térmica do perfil - Uf

Final dos 80 início do 90



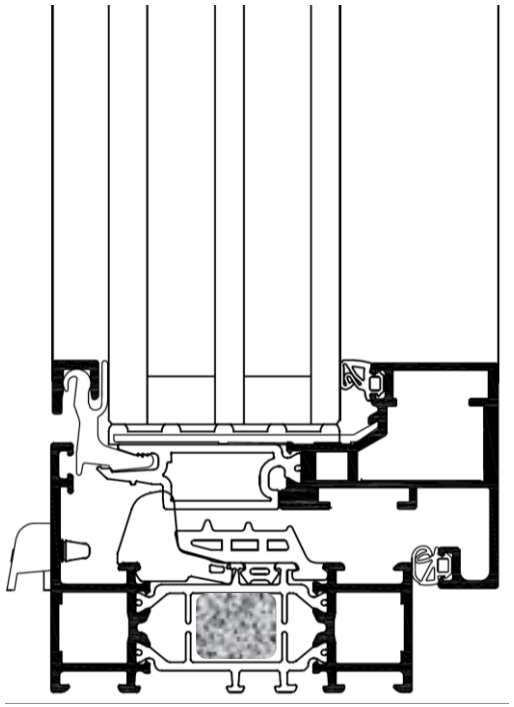
Uf ≈ 6,5

Final dos 90 início dos 2000



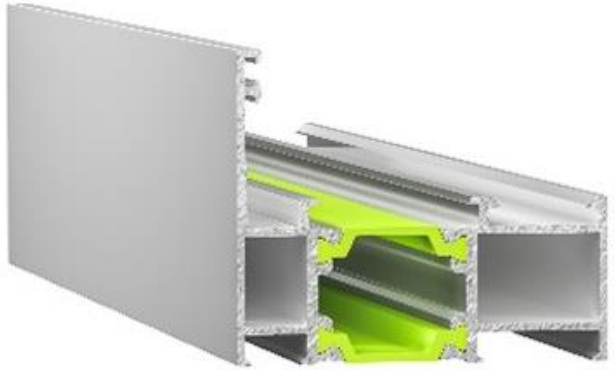
Uf ≈ 3,0

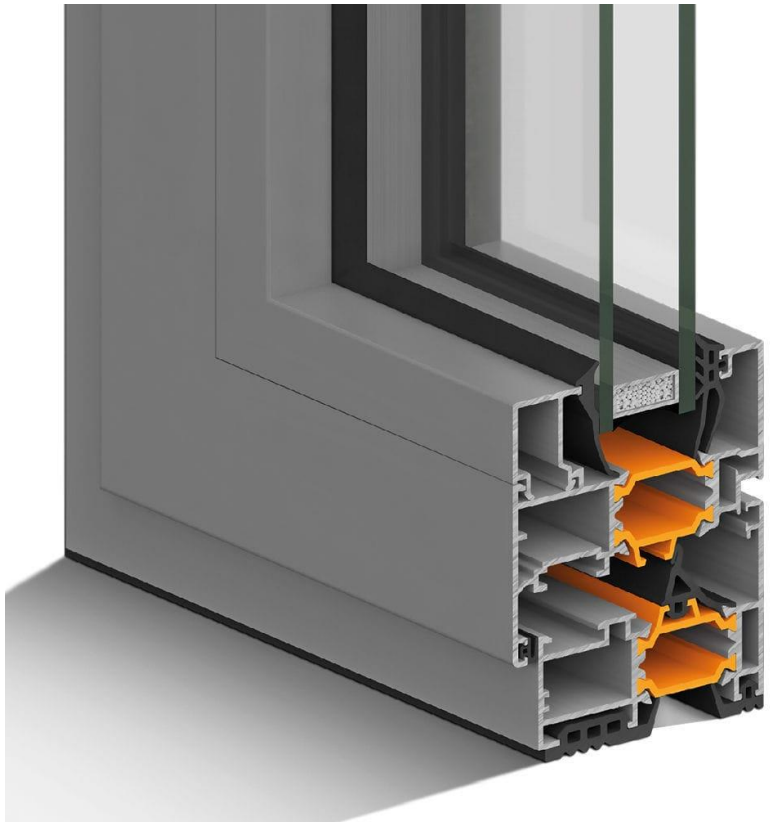
A partir de 2010



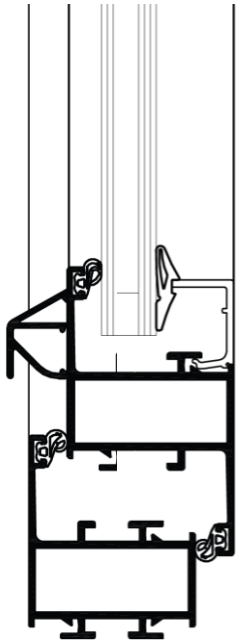
Uf ≈ 1,5

A Ruptura de Ponte Térmica – “RPT”



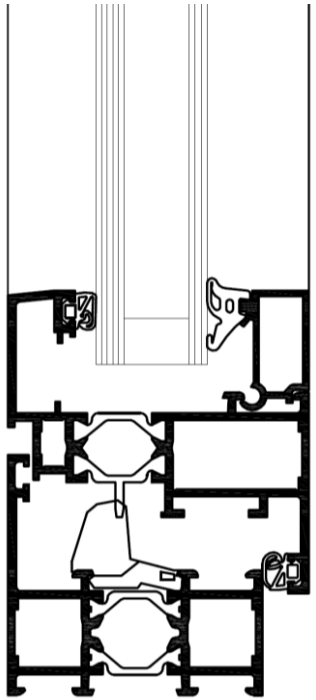


Final dos 80 início do 90



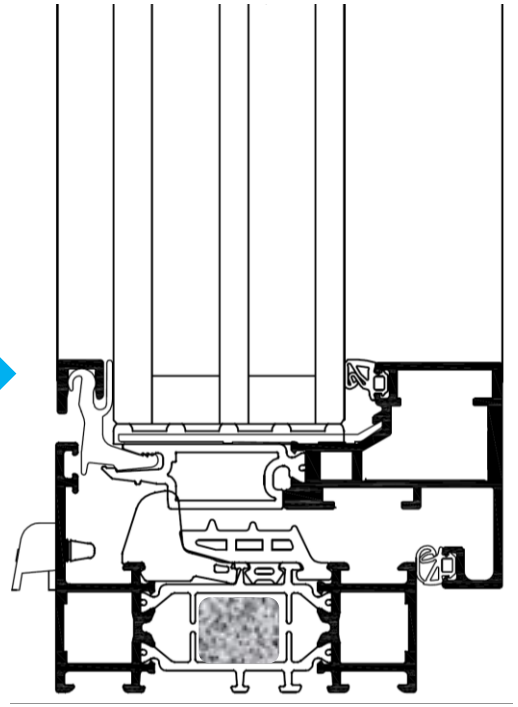
Uf ≈ 6,5

Anos 2000



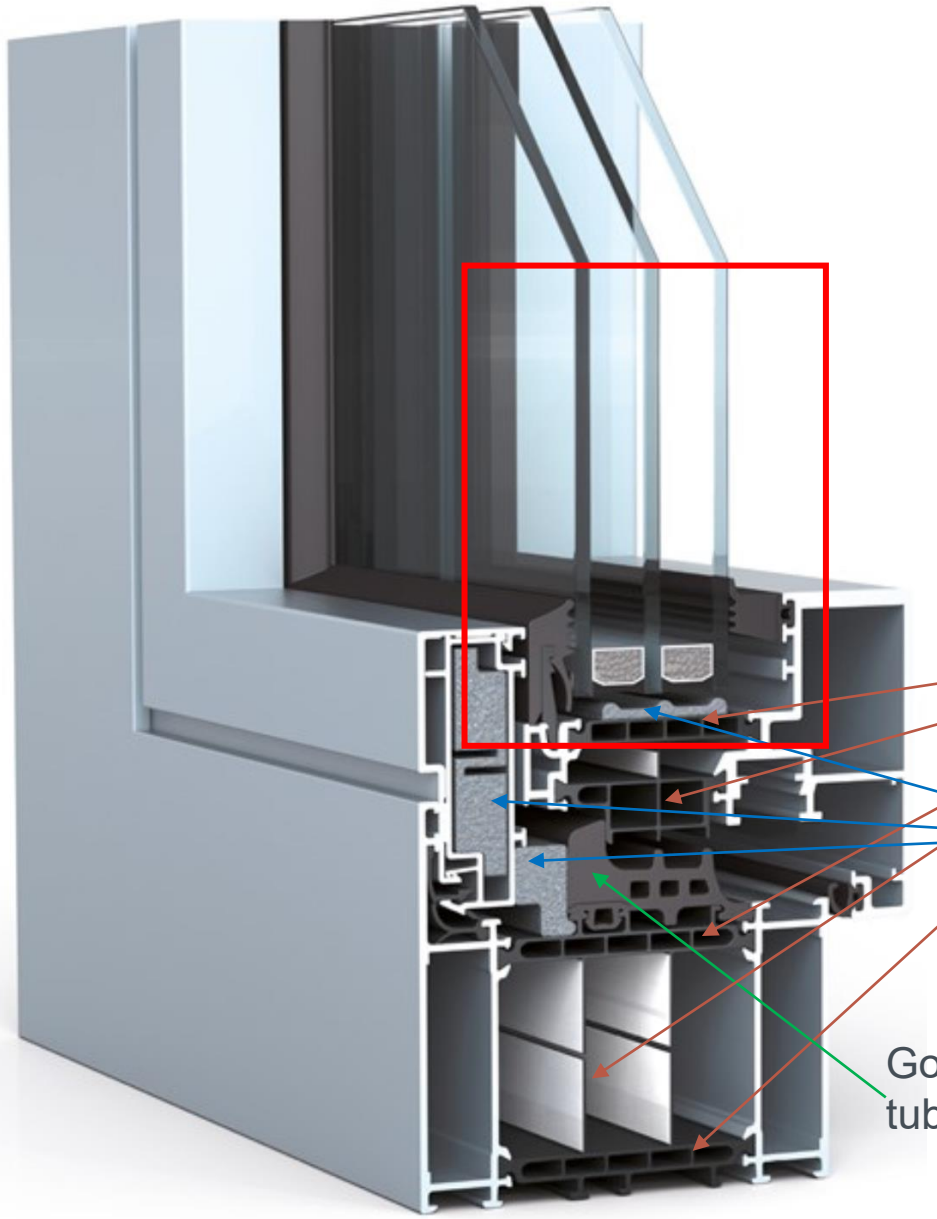
Uf ≈ 3,0

Actualmente



Uf ≈ 1,5

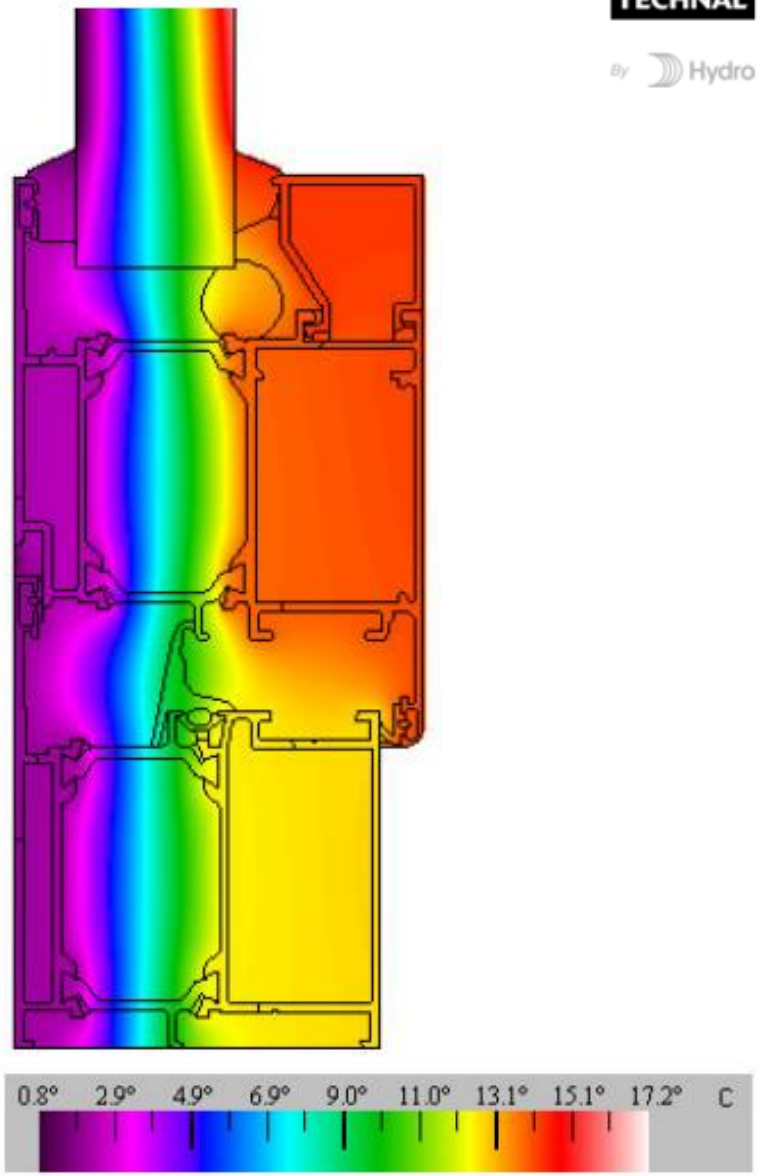
A Ruptura de Ponte Térmica – “RPT”



Poliamidas tubulares multicâmaras

Inserções em espuma de alta densidade

Gola de vedação central tubular, com dupla densidade



Térmica
Eficiência energética da janela

Permeabilidade ao Ar

A permeabilidade ao ar deve ser no mínimo classe 3, de forma a assegurar baixas transmissões térmicas devidas a admissões não controladas de ar.

Classe	**Permeabilidade ao ar** a 100 Pa (46 km/h) ($m^3/h \cdot m^2$)	Pressão máxima de ensaio Pa (km/h)
0	Sem ensaio	Sem ensaio
1	≤ 50	150 (56 km/h)
2	≤ 27	300 (80 km/h)
3	≤ 9	600 (113 km/h)
4	≤ 3	600 (113 km/h)



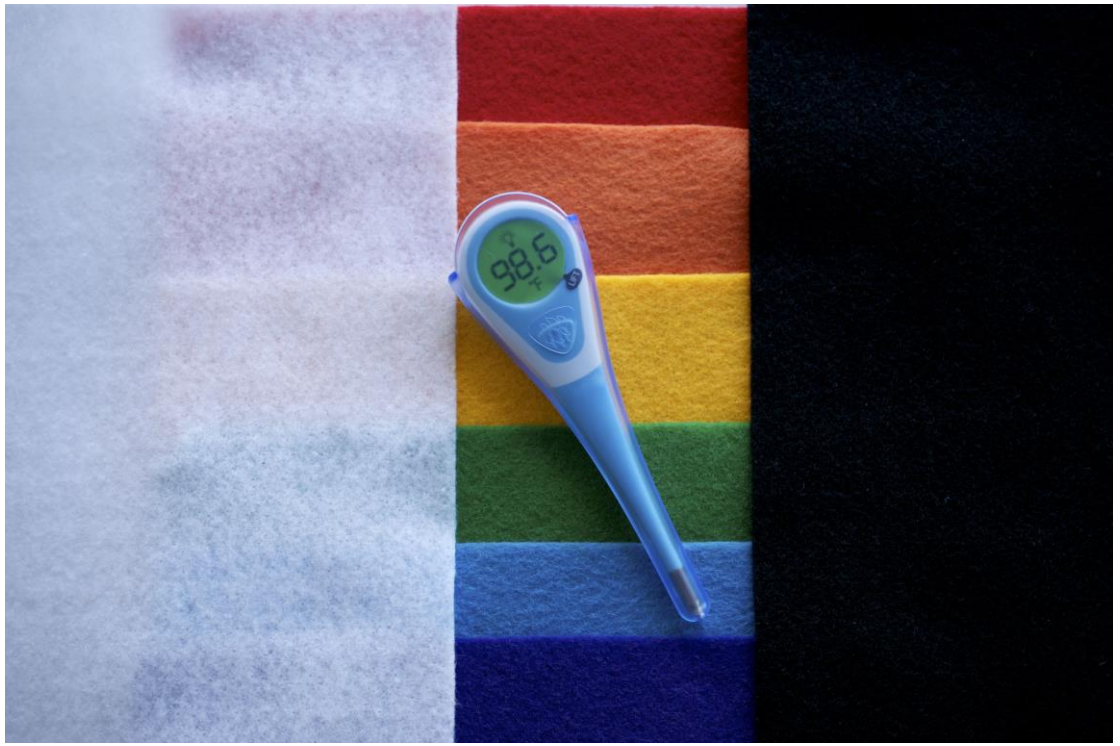
Térmica
Eficiência energética da janela

CÔR	CLARO	MÉDIO	ESCURO
BRANCO	0,20	0,30	
AMARELO	0,30	0,50	0,70
BEJE	0,35	0,55	0,75
CASTANHO	0,50	0,75	0,92
VERMELHO	0,65	0,80	0,90
VERDE	0,40	0,70	0,88
AZUL	0,50	0,80	0,95
CINZENTO	0,40	0,65	
PRETO		0,96	



Seleccionar uma cor não é apenas uma questão estética.

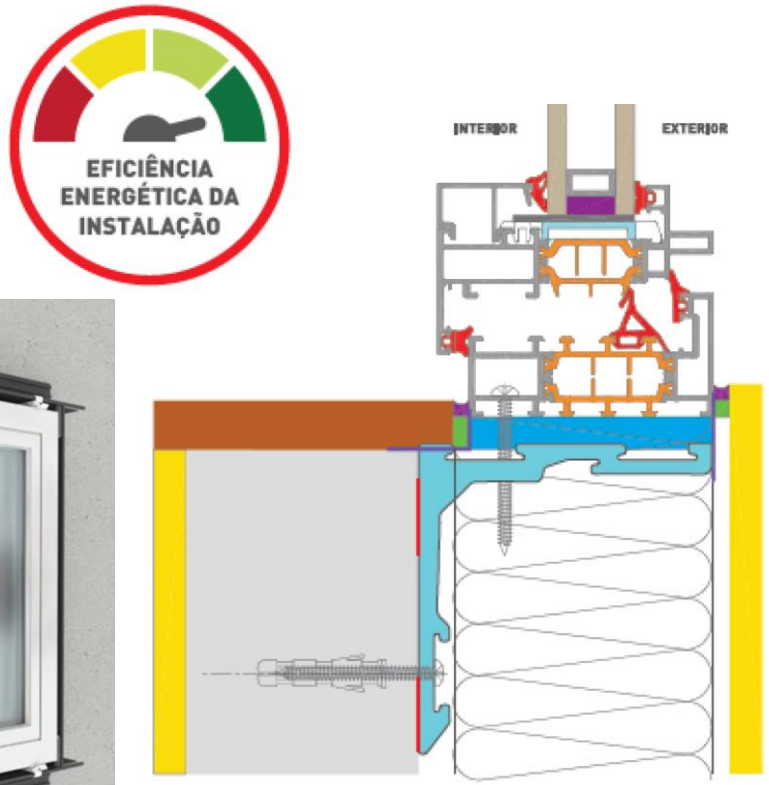
A absorção à radiação solar, varia com a cor e condiciona assim também a transmissão térmica.

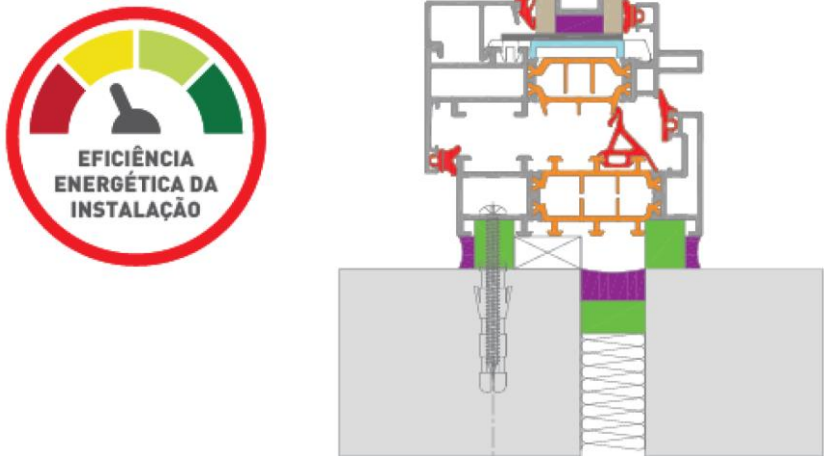


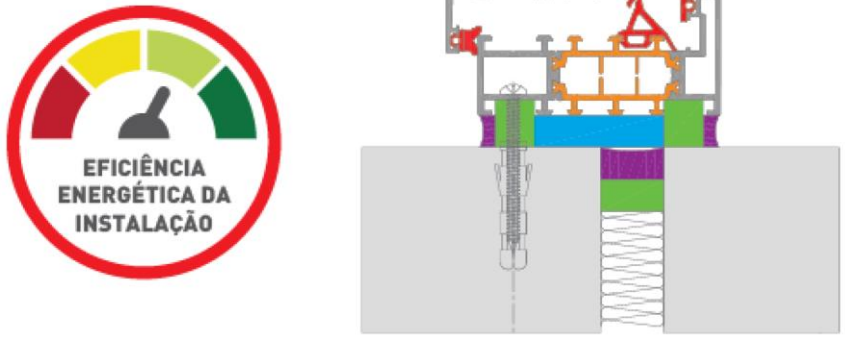
Térmica

Eficiência energética da Janela – ligação ao vão









Fonte:

Térmica
Eficiência energética da janela

Em resumo, as condicionantes são:

- Relação caixilho / vidro;
- O valor Uf (transmissão térmica do corte aro fixo/folha);
- O valor Uv (transmissão térmica do vidro);
- A permeabilidade ao ar;
- A absorção da cor do perfil;
- O factor solar do vão;
- A ligação ao vão.



Muito obrigado



jose.eduardo@hydro.com



Hydro

Muito Obrigado

jose.eduardo@hydro.com