



**O FELIZ**

---

# CHAPA PERFILADA

---

ENFORMADOS A FRIO

---







# FELIZ

05	<b>EMPRESA</b>
05	<b>POLÍTICA DE QUALIDADE</b>
06	<b>INTRODUÇÃO</b>
07	<b>CHAPA PERFILADA</b>
10	<b>TABELAS DE CÁLCULO</b>
11	<b>EXEMPLO</b>
12	<b>P0-272-30</b>
14	<b>P1-272-30</b>
16	<b>P2-272-30</b>
18	<b>P3-205-60</b>
20	<b>P4-76-20</b>
22	<b>P5-111-25</b>
24	<b>P6-247-45</b>
26	<b>MADRES C</b>
27	<b>MADRES Z</b>
28	<b>PORMENORES CONSTRUTIVOS</b>
31	<b>ACESSÓRIOS</b>
38	<b>CORES DISPONÍVEIS</b>



# EMPRESA

---

## *De onde vimos, quem somos e o que fazemos.*

---

Sediada em Braga e com uma experiência no mercado superior a 6 décadas, O FELIZ - Metalomecânica é uma empresa especializada em construção metálica, perfilagem de chapa, corte e quinagem de chapa, fabrico de colunas de iluminação e torres de comunicação, serralharia em aço inox e corte a laser.

Através de uma política de investimento contínuo em equipamentos da mais avançada tecnologia e a aposta em colaboradores altamente qualificados e de elevada competência, permite dispor de capacidade produtiva e de resposta imediata às exigências e solicitações do mercado, afirmando-se como uma referência nas áreas onde actua.

Com um portfólio de obras e clientes de reconhecida notoriedade no mercado, dispõe de conhecimento adquirido e meios capazes de servir num mercado à escala global, oferecendo soluções desde a concepção, projecto, fabrico e montagem final.

Privilegiando a eficiência dos processos e com uma forte orientação para o mercado, tem conseguido afirmar-se de forma singular num sector extremamente competitivo, conquistando a confiança dos seus clientes, através da qualidade da solução final e pela capacidade de resposta à realização de obras nos prazos exigidos.

Com uma estratégia de crescimento via internacionalização, exporta para diversos países e dispõe de uma unidade industrial em Angola com capacidade produtiva e oferta de soluções capaz de responder às solicitações do mercado.

# POLÍTICA DE QUALIDADE

---

## *Ter sucesso é ser feliz.*

---

Perante um mercado extremamente competitivo, no qual os clientes se tornam cada vez mais exigentes, a Administração do Grupo O FELIZ, assume que só com um envolvimento de facto, o reforço da orientação para o mercado, a optimização de todos os recursos e a redução das actividades que não acrescentem valor, assim como o rigoroso cumprimento dos requisitos legais e estatutários aplicáveis ao produto, é possível crescer de uma forma sustentada.

Da nossa parte empenhar-nos-emos neste propósito, acreditando que em conjunto melhoraremos o desempenho da nossa organização e nos assumiremos como uma empresa de referência.

# INTRODUÇÃO

## *Chapa perfilada.*

A utilização de chapa perfilada em revestimentos de coberturas e fachadas é uma solução técnica e economicamente competitiva. Variando a espessura da chapa e as características geométricas da secção, podemos obter componentes leves capazes de vencer diferentes vãos

Os diferentes perfis são obtidos por perfilagem a partir de bobinas de chapa, pré-lacada ou galvanizada, laminada a frio.

A chapa perfilada pode ser ondulada ou trapezoidal sendo variáveis as alturas dos perfis, o seu afastamento, as dimensões e podendo ou não levar nervuras de rigidez.

Com o objectivo de conferir melhor isolamento térmico e acústico é utilizada, entre duas chapas de revestimento, uma camada de isolamento.

A fixação à estrutura secundária é efectuada através de parafusos zincados, parafusos inox auto-roscentes ou parafusos auto-perfurantes.

No mesmo tipo de chapa são também fabricados todos os acessórios necessários a uma correcta impermeabilização, nomeadamente: rufos, remates, cumeeiras, pingadeiras, etc.

De seguida apresentam-se, de forma resumida, os principais pressupostos de análise e dimensionamento considerados na elaboração das tabelas de dimensionamento de chapas de revestimento produzidas por O FELIZ - Metalomecânica S.A. Este estudo foi desenvolvido em parceria com a Universidade do Minho, sob a coordenação da Professora Isabel Valente.



Universidade do Minho

## **MARCAÇÃO CE**

Encontrando-se no âmbito da Directiva dos Produtos da Construção, as chapas perfiladas para revestimento de coberturas, fachadas e paredes interiores carecem de marcação CE.

A norma portuguesa NP EN 14782 define os requisitos de rastreabilidade de matérias-primas, resistência mecânica, qualidade de fabrico e reacção ao fogo. Na sequência da obrigatoriedade de cumprimento dos requisitos legais e de qualidade do produto, todos os perfis comercializados pela O FELIZ cumprem os requisitos mencionados na norma, fazendo-se por isso acompanhar da respectiva etiqueta de marcação CE.

Para mais informações sobre este processo por favor contacte o nosso Departamento Técnico através do endereço electrónico [dt@ofeliz.pt](mailto:dt@ofeliz.pt).

## **REACÇÃO AO FOGO**

A resistência ao fogo determina de que forma o material contribui para a combustão num cenário de incêndio. A normalização europeia define como critérios de avaliação desta característica a inflamabilidade, a taxa de libertação de calor, a taxa de emissão de fumo, a taxa de emissão de gases tóxicos do material assim como a libertação de gotículas e/ou partículas durante o incêndio ou a combinação de todos os anteriores.

As chapas metálicas para revestimentos produzidas pela O Feliz podem ser classificadas, no que respeita a reacção ao fogo em Classe A1 de acordo com a norma europeia EN 13501-1. Significa que, o material a partir do qual são produzidas as chapas metálicas, não contribuem de nenhuma forma para a combustão num cenário de incêndio.

## **DESEMPENHO AO FOGO EXTERNO**

No que respeita ao desempenho a fogo externo, o material de base foi submetido, de acordo com a norma 13501-5, aos ensaios tipo 1 (acção de chama), tipo 2 (acção de chama e vento)

e tipo 3 (acção de chama, vento e radiação) o que lhe permite obter aprovação nas Classes Broof(t1), Broof(t2) e Broof(t3).

## LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

Os produtos fabricados pela O Feliz são produzidos a partir de matéria-prima cujos fornecedores declaram a ausência de substâncias perigosas que constam na *REACH Candidate List* nas quantidades superiores ao legalmente admissível, definido na referida publicação.

# CHAPA PERFILADA

## Características das chapas perfiladas de revestimento tipo O FELIZ.

### MATERIAIS UTILIZADOS

As chapas de revestimento são produzidas através de chapa galvanizada e chapa pré-lacada estrutural da classe S280GD e S320GD, de acordo com a informação apresentada nos Quadros 1 e 2:

Quadro 1 – Características do material

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL		NORMAS
Tratamento de Superfície	Galvanizado	EN 10346
	Galvanizado/Pré-lacado	EN 10169

NOTA :

Continuously hot-dip coated steel flat products - Norma EN 10346:2009 (revestimentos metálicos do tipo Z, ZF, Z, ZA, AS)  
Continuously organic coated (coil coated) steel flat products - Norma EN10169:2010

Quadro 2 – Propriedades do aço

	S280GD	S320GD
Tensão de Cedência, $f_{yb}$	$f_{yb} \geq 280 \text{ N/mm}^2$	$f_{yb} \geq 320 \text{ N/mm}^2$
Tensão de Ruptura, $f_u$	$f_u \geq 360 \text{ N/mm}^2$	$f_u \geq 390 \text{ N/mm}^2$

## CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Todas as chapas perfiladas tipo O FELIZ apresentam perfil trapezoidal, com excepção de uma tipologia que apresenta um perfil ondulado.

Em todas as tipologias de chapa são consideradas as seguintes espessuras: 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm e 0,75 mm, com excepção da chapa de suporte aconselhada para coberturas tipo "deck" que é fornecida com as espessuras de 0,7 mm, 0,8 mm, 1,0 mm e 1,2 mm.

Nas secções enformadas a frio com geometria trapezoidal, as zonas planas intersectam-se por meio de arestas arredondadas.

Os raios de curvatura destas arestas arredondadas são especificados nas tabelas de dimensionamento relativas a cada chapa de revestimento.

Os raios de curvatura destas arestas garantem uma boa execução durante o processo de fabrico e respeitam os limites impostos na norma EN1993-1-3.

# CHAPA PERFILADA

*Pressupostos e explicações acerca da utilização das tabelas.*

## PRESSUPOSTOS GERAIS

### Regulamentação:

Utiliza-se a Regulamentação Europeia actualmente em vigor para a análise da resistência e da deformação das chapas perfiladas de revestimento. Todo o dimensionamento realizado tem em consideração as disposições definidas nas normas NP EN1993-1-1, EN1993-1-3 e EN1993-1-5.

### Esquema Estrutural:

Na elaboração das tabelas foram consideradas as seguintes situações de esquema estrutural: painel simplesmente apoiado (2 apoios), dois painéis contínuos de vãos iguais (3 apoios) e três painéis contínuos de vãos iguais (4 apoios).

### Estados Limites Últimos:

As chapas de revestimento são verificadas em estado limite último de resistência.

A verificação de estado limite último de resistência inclui a quantificação de: resistência à flexão simples, resistência a esforço transversal, resistência a forças localizadas e interacção entre forças localizadas e momento flector quando estes dois efeitos ocorrem simultaneamente na mesma secção transversal.

Na situação de painel simplesmente apoiado, considera-se que a capacidade resistente da chapa pode estar condicionada por momento flector positivo máximo, esforço transversal máximo no apoio ou, aplicação de carga concentrada no apoio.

Na situação de painel contínuo, considera-se que a capacidade resistente da chapa pode estar condicionada por momento flector positivo máximo no vão, momento flector negativo máximo sobre o apoio, esforço transversal máximo no apoio, aplicação de carga concentrada nos apoios ou, interacção entre carga concentrada no apoio intermédio e momento flector negativo.

Partindo de uma distribuição elástica das tensões na secção transversal, considera-se que na fibra mais esforçada, a tensão máxima instalada é igual à tensão de cedência do material utilizado. A tensão instalada na fibra mais esforçada pode ser de compressão ou de tracção, dependendo da geometria da chapa em análise.

Em algumas das tipologias de chapa analisadas, o espaçamento entre almas da secção trapezoidal é considerável, pelo que se consideram efeitos de *shear lag* na distribuição das tensões ao longo dos banzos traccionados e dos banzos comprimidos. Deste modo, a existência de nervuras é contabilizada na quantificação da capacidade resistente da secção.

As chapas utilizadas são de espessura muito reduzida, pelo que é necessário considerar a hipótese de ocorrência de fenómenos de instabilidade local nas zonas comprimidas da secção. A ocorrência de instabilidade local resulta em considerar uma redução de secção nas zonas comprimidas da secção transversal.

A redução de secção corresponde a considerar zonas da secção que são eficazes e outras zonas que não são eficazes.



# CHAPA PERFILADA

## *Pressupostos e explicações acerca da utilização das tabelas.*

As zonas não efectivas da secção podem localizar-se nos banzos comprimidos ou nas zonas comprimidas das almas.

As zonas de aresta arredondada não são contabilizadas no cálculo das larguras eficazes.  
As zonas de aresta arredondada são contabilizadas no cálculo da capacidade resistente da secção transversal.

Em algumas das tipologias de chapa analisadas, existem nervuras de rigidez nos banzos da chapa trapezoidal, estas nervuras correspondem a uma dobragem da chapa.

A existência de nervuras de rigidez contribui para um aumento de eficácia dos banzos comprimidos. Deste modo a existência de nervuras é contabilizada na quantificação da capacidade resistente da secção.

### **Estados Limites de Utilização:**

As chapas são também verificadas em estado limite de utilização – deformação.

Na situação de painel simplesmente apoiado e de painel contínuo, considera-se que a carga máxima aplicada está também limitada pela deformação vertical máxima a meio vão do painel.

De uma forma geral, o valor limite de deformação máxima é considerado igual a  $L/200$  para carregamentos descendentes e  $L/150$  para carregamentos ascendentes, sendo  $L$  o vão da chapa considerado.

Considera-se um limite de deformação igual a  $L/150$  para cargas ascendentes, pois admite-se que esta deformação resulta da acção do vento.

Em alguns casos, considera-se que o valor limite de deformação máxima é igual a  $L/200$  tanto para carregamentos descendentes como para carregamentos ascendentes, uma vez que a chapa também pode ser colocada em posição invertida.

## *Tipos de aplicação das chapas perfiladas de revestimento.*

PERFIL	TIPO DE APLICAÇÃO		
	COBERTURA	FACHADA	SUPORTE
P0-272-30	X	X	X
P1-272-30	X	X	X
P2-272-30	X	X	X
P3-205-60	*	**	X
P4-76-20	*	X	-
P5-111-25	*	X	-
P6-247-45	X	X	X

\* Para o caso de aplicações em cobertura consulte os nossos serviços Técnicos  
\*\*Para o caso de aplicações em fachada consulte os nossos serviços Técnicos

# TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

*Pressupostos e explicações acerca da utilização das tabelas,*

## NOTA EXPLICATIVA SOBRE A UTILIZAÇÃO DAS TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

As tabelas estão organizadas de modo a fornecerem valores de carga máxima a aplicar às chapas perfiladas de revestimento, para vãos de valor variável.

Os vãos considerados apresentam intervalos sequenciais de 10 cm entre si.

Considera-se que os vãos apresentados nas tabelas correspondem à gama mais apropriada da sua utilização. A consideração de outros vãos deverá ser sujeita a uma consulta com o Departamento Técnico de a O FELIZ - Metalomecânica S.A.

Cada uma das tabelas apresentadas tem em comum: a espessura da chapa, a classe de resistência da chapa e a distribuição dos apoios (chapa simplesmente apoiada ou contínua em dois ou três vãos).

Os valores indicados na tabela referem-se ao somatório do valor característico das cargas actuantes (sobrecargas, restantes cargas permanentes, vento, etc) que a chapa perfilada para revestimento pode suportar, para além do seu peso próprio.

Na verificação em Estado Limite Último, o peso próprio da chapa é majorado com  $\gamma_g = 1,35$  e as restantes cargas (sobrecargas, restantes cargas permanentes, vento, etc) são majoradas com  $\gamma_q = 1,50$ . Os valores de carga apresentados nas tabelas correspondem a carregamentos variáveis, que podem ser ascendentes ou descendentes (sobrecargas, restantes cargas permanentes, vento, etc), conforme indicado nas tabelas.

Na verificação das deformações no estado definitivo (estados limites de serviço) foi usada a combinação característica de acções (de acordo com a Norma NP EN 1990:2009).

As cargas referidas não devem incluir o peso próprio da chapa pois este já foi contabilizado.

Outras cargas permanentes devem ser incluídas no valor da carga apresentado nas tabelas.

As cargas apresentadas nas tabelas são calculadas considerando um valor máximo de carga que é possível aplicar à chapa de revestimento, este valor máximo é calculado como o mínimo valor de carga que resulta dos vários estados limites considerados.

Todas as tabelas quantificam as características mais relevantes da respectiva chapa, incluindo: Espessura Nominal, Espessura de Cálculo, Massa Volúmica, Momento Flector Resistente Positivo, Momento Flector Resistente Negativo, Momento de Inércia, Resistência da alma a Forças Localizadas e Resistência ao Corte.

Os valores tabelados para Momento Flector Resistente Positivo, Momento Flector Resistente Negativo, Momento de Inércia, Resistência da Alma a Forças Localizadas e Resistência ao Corte não contabilizam os efeitos de *shear lag*, uma vez que este efeito depende do vão considerado. No entanto, estes efeitos são considerados no processo de cálculo que conduziu à elaboração das tabelas de dimensionamento apresentadas.

# EXEMPLO

## Dimensionamento utilizando tabelas de cálculo directo.

Pretende-se dimensionar uma chapa perfilada de revestimento de cobertura com as seguintes características:

Esquema estrutural da chapa contínua em 2 vãos:  
Distância entre apoios:  $L = 2,00 \text{ m}$

Ações na chapa perfilada de revestimento de cobertura (valores característicos):

Peso próprio da chapa perfilada de revestimento

Restantes cargas permanentes:  $0,20 \text{ kN/m}^2$

Sobrecarga :  $0,30 \text{ kN/m}^2$

Vento ascendente:  $0,90 \text{ kN/m}^2$


A solicitação de cálculo da chapa perfilada de revestimento, calculada de acordo com o anteriormente descrito, é:

Para cargas descendentes (D):

$$P_{Ed(D)} = 0,20 + 0,30 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Para cargas ascendentes (A):

$$P_{Ed(A)} = -0,90 = -0,90 \text{ kN/m}^2$$

 3 APOIOS		VÃO [m]															
		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	1,94	1,69	1,48	1,30	1,16	1,05	0,94	0,85	0,77	0,70	0,65	0,59	0,54	0,50	0,46	0,43
	(A)	2,80	2,32	1,95	1,67	1,44	1,26	1,11	0,99	0,88	0,80	0,72	0,66	0,60	0,55	0,51	0,47
0,60	(D)	2,69	2,33	2,01	1,76	1,55	1,38	1,24	1,11	1,01	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65	0,60	0,56
	(A)	4,04	3,34	2,81	2,40	2,08	1,81	1,60	1,42	1,27	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67
0,70	(D)	3,37	2,90	2,51	2,22	1,96	1,72	1,55	1,40	1,26	1,14	1,05	0,96	0,88	0,81	0,75	0,69
	(A)	5,18	4,29	3,62	3,09	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21	1,11	1,02	0,94	0,87

Por consulta das tabelas obtêm-se para a chapa perfilada de revestimento **P1-272-30** da classe **S280GD** com 0,6mm de espessura, os seguintes valores:

Valores de carga admissível descendente:

$$P_{Ed(D)} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \leq P_{Rd(D)} = 0,84 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \text{OK (está verificada a estabilidade)}$$

Valores de carga admissível ascendente:

$$P_{Ed(A)} = -0,90 \text{ kN/m}^2 \leq P_{Rd(A)} = 1,03 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \text{OK (está verificada a estabilidade)}$$

Com esta verificação, garante-se ainda que a chapa terá uma deformação máxima igual a  $L/200$ , i.e.,  $2000/200 = 10,0 \text{ mm}$  para cargas descendentes e  $L/150$  i.e.,  $2000/150 = 13,4 \text{ mm}$  para cargas ascendentes.

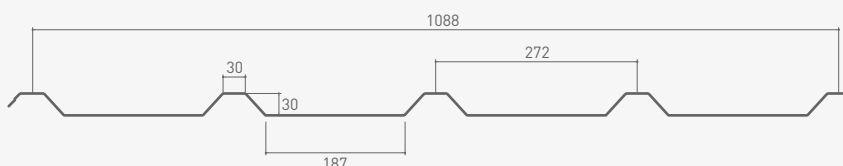
Pode ainda concluir-se que o dimensionamento desta chapa perfilada de revestimento se encontra condicionado pela resistência da chapa E.L.U. e não pela deformação, o que se pode identificar pelo sombreado a cinza mais claro representado na tabela de cálculo directo.

Frequentemente, as tabelas de cálculo directo conduzem a mais do que uma solução de tipo de perfil de chapa de revestimento. O projectista deverá seleccionar uma de entre as várias soluções possíveis.

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,52	5,11	0,53	3,24	6,75	15,22
0,60	0,56	5,41	4,97	0,75	6,89	0,71	4,18	9,67	22,56
0,70	0,66	6,31	5,80	0,97	8,54	0,87	5,19	13,04	28,89
0,75	0,71	6,76	6,21	1,07	9,41	0,95	5,71	14,88	31,08

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/150 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,73	2,25	1,88	1,60	1,37	1,17	0,96	0,79	0,66	0,55	0,47	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
	(A)	2,83	2,34	1,98	1,58	1,27	1,03	0,85	0,71	0,60	0,51	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22
0,60	(D)	3,95	3,25	2,73	2,32	1,96	1,58	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,47	0,40	0,35	0,30
	(A)	3,79	3,14	2,60	2,04	1,64	1,33	1,10	0,91	0,77	0,65	0,56	0,49	0,42	0,37	0,33	0,29
0,70	(D)	5,09	4,20	3,52	2,99	2,43	1,97	1,61	1,33	1,11	0,94	0,80	0,68	0,58	0,50	0,43	0,38
	(A)	4,68	3,88	3,22	2,53	2,03	1,65	1,36	1,13	0,95	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46	0,40	0,36
0,75	(D)	5,61	4,63	3,88	3,30	2,68	2,17	1,78	1,47	1,23	1,04	0,88	0,75	0,64	0,56	0,48	0,42
	(A)	5,09	4,21	3,54	2,78	2,23	1,81	1,50	1,25	1,05	0,89	0,77	0,66	0,58	0,50	0,44	0,39

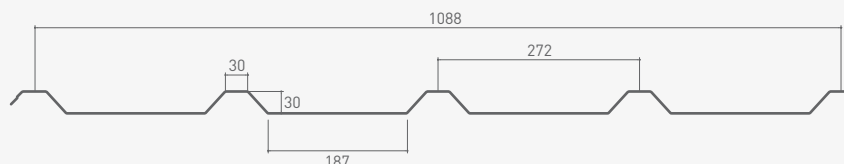
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	1,77	1,52	1,32	1,16	1,03	0,92	0,82	0,75	0,67	0,61	0,56	0,52	0,48	0,44	0,41	0,38
	(A)	2,80	2,32	1,95	1,67	1,44	1,26	1,11	0,99	0,88	0,80	0,72	0,66	0,60	0,55	0,51	0,47
0,60	(D)	2,41	2,06	1,80	1,58	1,41	1,25	1,12	1,01	0,91	0,83	0,77	0,70	0,65	0,60	0,55	0,51
	(A)	4,04	3,34	2,81	2,40	2,08	1,81	1,60	1,42	1,27	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67
0,70	(D)	3,10	2,66	2,32	2,04	1,82	1,61	1,44	1,31	1,19	1,08	0,99	0,91	0,84	0,77	0,72	0,67
	(A)	5,18	4,29	3,62	3,09	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21	1,11	1,02	0,94	0,87
0,75	(D)	3,48	2,99	2,60	2,30	2,02	1,81	1,62	1,46	1,34	1,22	1,10	1,02	0,93	0,86	0,79	0,73
	(A)	5,71	4,73	3,98	3,40	2,94	2,57	2,26	2,01	1,80	1,62	1,47	1,33	1,22	1,12	1,03	0,95

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,13	1,83	1,61	1,42	1,26	1,12	1,01	0,91	0,83	0,76	0,69	0,64	0,59	0,54	0,50	0,46
	(A)	3,49	2,89	2,43	2,08	1,79	1,57	1,38	1,23	1,10	0,98	0,83	0,72	0,63	0,55	0,48	0,43
0,60	(D)	2,90	2,49	2,17	1,91	1,70	1,53	1,37	1,25	1,13	1,03	0,94	0,86	0,80	0,74	0,68	0,63
	(A)	5,00	4,17	3,51	2,99	2,58	2,26	1,99	1,75	1,48	1,26	1,08	0,93	0,81	0,71	0,62	0,55
0,70	(D)	3,74	3,22	2,81	2,48	2,21	1,98	1,77	1,60	1,47	1,34	1,22	1,12	1,04	0,96	0,89	0,78
	(A)	6,26	5,27	4,50	3,85	3,33	2,91	2,56	2,17	1,83	1,55	1,33	1,15	1,00	0,88	0,77	0,68
0,75	(D)	4,19	3,61	3,15	2,78	2,48	2,20	2,00	1,80	1,63	1,49	1,38	1,26	1,15	1,06	0,99	0,86
	(A)	6,93	5,84	4,97	4,24	3,67	3,20	2,82	2,39	2,01	1,71	1,47	1,27	1,10	0,97	0,85	0,75

FACE 1



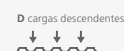
FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,56	4,88	0,58	3,18	7,21	16,27
0,60	0,56	5,41	4,97	0,81	6,75	0,78	4,10	10,34	24,11
0,70	0,66	6,31	5,80	1,08	8,37	0,99	5,08	13,94	33,02
0,75	0,71	6,76	6,21	1,19	9,21	1,07	5,59	15,91	35,52

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/150 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,94	2,42	2,03	1,72	1,38	1,12	0,91	0,75	0,63	0,53	0,45	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21
	(A)	3,13	2,56	1,97	1,55	1,24	1,01	0,83	0,69	0,59	0,50	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22
0,60	(D)	4,26	3,51	2,94	2,41	1,92	1,55	1,27	1,05	0,88	0,74	0,63	0,53	0,46	0,39	0,34	0,29
	(A)	4,19	3,30	2,54	2,00	1,60	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,48	0,41	0,36	0,32	0,28
0,70	(D)	5,70	4,70	3,80	2,98	2,38	1,92	1,58	1,30	1,09	0,92	0,78	0,66	0,57	0,49	0,42	0,37
	(A)	5,30	4,09	3,15	2,48	1,99	1,61	1,33	1,11	0,94	0,80	0,68	0,59	0,51	0,45	0,40	0,35
0,75	(D)	6,28	5,18	4,19	3,28	2,62	2,12	1,74	1,44	1,20	1,01	0,86	0,73	0,63	0,54	0,47	0,41
	(A)	5,76	4,50	3,47	2,73	2,18	1,78	1,46	1,22	1,03	0,87	0,75	0,65	0,56	0,49	0,43	0,38

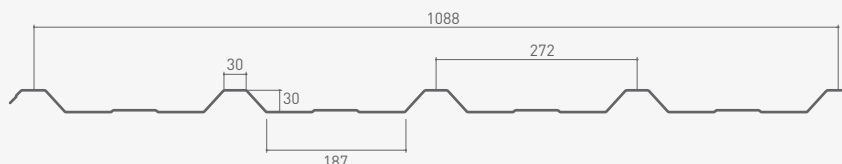
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	1,93	1,67	1,46	1,28	1,14	1,02	0,91	0,83	0,75	0,68	0,63	0,57	0,53	0,49	0,45	0,42
	(A)	3,02	2,50	2,10	1,80	1,55	1,36	1,20	1,06	0,95	0,86	0,78	0,71	0,65	0,59	0,55	0,51
0,60	(D)	2,62	2,28	1,98	1,74	1,55	1,37	1,24	1,12	1,01	0,93	0,85	0,78	0,72	0,66	0,61	0,57
	(A)	4,35	3,60	3,03	2,59	2,24	1,95	1,72	1,53	1,37	1,23	1,11	1,01	0,93	0,85	0,78	0,69
0,70	(D)	3,41	2,93	2,55	2,25	2,00	1,78	1,61	1,45	1,31	1,19	1,09	1,00	0,92	0,85	0,79	0,74
	(A)	5,79	4,80	4,04	3,45	2,98	2,60	2,29	2,04	1,82	1,64	1,48	1,35	1,23	1,09	0,96	0,85
0,75	(D)	3,78	3,29	2,87	2,53	2,22	2,00	1,79	1,63	1,47	1,34	1,23	1,13	1,04	0,96	0,89	0,83
	(A)	6,38	5,28	4,45	3,80	3,28	2,87	2,53	2,24	2,01	1,81	1,63	1,49	1,36	1,20	1,06	0,94

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,35	2,02	1,76	1,55	1,38	1,24	1,12	1,01	0,92	0,84	0,77	0,70	0,65	0,58	0,50	0,44
	(A)	3,76	3,11	2,62	2,24	1,93	1,69	1,49	1,32	1,12	0,95	0,82	0,71	0,62	0,54	0,47	0,42
0,60	(D)	3,15	2,75	2,39	2,11	1,88	1,69	1,51	1,37	1,24	1,13	1,04	0,95	0,88	0,80	0,70	0,62
	(A)	5,43	4,49	3,78	3,22	2,79	2,43	2,06	1,72	1,45	1,23	1,06	0,91	0,79	0,69	0,61	0,54
0,70	(D)	4,11	3,54	3,09	2,73	2,43	2,18	1,95	1,76	1,61	1,47	1,35	1,24	1,14	1,00	0,87	0,77
	(A)	6,97	5,86	5,00	4,30	3,72	3,09	2,55	2,12	1,79	1,52	1,31	1,13	0,98	0,86	0,76	0,67
0,75	(D)	4,61	3,97	3,47	3,06	2,73	2,42	2,20	1,98	1,80	1,65	1,52	1,39	1,27	1,10	0,96	0,84
	(A)	7,71	6,49	5,54	4,74	4,09	3,40	2,80	2,34	1,97	1,68	1,44	1,24	1,08	0,95	0,83	0,74

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m²	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,52	5,11	0,60	4,33	6,75	15,22
0,60	0,56	5,41	4,97	0,75	6,89	0,75	5,57	9,67	22,56
0,70	0,66	6,31	5,80	0,97	8,54	0,91	6,86	13,04	28,89
0,75	0,71	6,76	6,21	1,07	9,41	0,98	7,51	14,88	31,08

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:

L/150 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m².

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,73	2,25	1,88	1,60	1,37	1,17	0,96	0,79	0,66	0,55	0,47	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
	(A)	3,25	2,69	2,26	1,93	1,67	1,38	1,14	0,95	0,80	0,68	0,58	0,50	0,44	0,38	0,34	0,30
0,60	(D)	3,95	3,25	2,73	2,32	1,96	1,58	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,47	0,40	0,35	0,30
	(A)	4,05	3,35	2,82	2,41	2,08	1,77	1,46	1,22	1,03	0,87	0,75	0,65	0,56	0,49	0,43	0,38
0,70	(D)	5,09	4,20	3,52	2,99	2,43	1,97	1,61	1,33	1,11	0,94	0,80	0,68	0,58	0,50	0,43	0,38
	(A)	4,86	4,03	3,39	2,90	2,50	2,18	1,80	1,50	1,26	1,07	0,92	0,80	0,69	0,61	0,53	0,47
0,75	(D)	5,61	4,63	3,88	3,30	2,68	2,17	1,78	1,47	1,23	1,04	0,88	0,75	0,64	0,56	0,48	0,42
	(A)	5,27	4,37	3,68	3,14	2,71	2,37	1,97	1,64	1,38	1,18	1,01	0,87	0,76	0,66	0,58	0,52

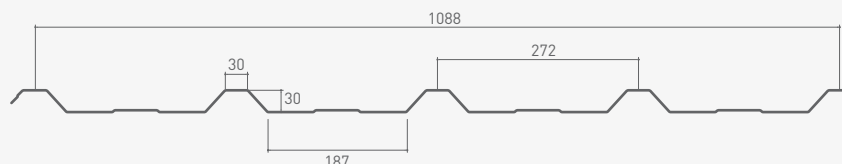
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	1,94	1,69	1,48	1,30	1,16	1,05	0,94	0,85	0,77	0,70	0,65	0,59	0,54	0,50	0,46	0,43
	(A)	2,80	2,32	1,95	1,67	1,44	1,26	1,11	0,99	0,88	0,80	0,72	0,66	0,60	0,55	0,51	0,47
0,60	(D)	2,69	2,33	2,01	1,76	1,55	1,38	1,24	1,11	1,01	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65	0,60	0,56
	(A)	4,04	3,34	2,81	2,40	2,08	1,81	1,60	1,42	1,27	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67
0,70	(D)	3,37	2,90	2,51	2,22	1,96	1,72	1,55	1,40	1,26	1,14	1,05	0,96	0,88	0,81	0,75	0,69
	(A)	5,18	4,29	3,62	3,09	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21	1,11	1,02	0,94	0,87
0,75	(D)	3,75	3,23	2,79	2,43	2,15	1,91	1,72	1,53	1,38	1,26	1,15	1,05	0,96	0,88	0,82	0,76
	(A)	5,71	4,73	3,98	3,40	2,94	2,57	2,26	2,01	1,80	1,62	1,47	1,33	1,22	1,12	1,03	0,96

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,36	2,03	1,78	1,57	1,41	1,27	1,15	1,04	0,94	0,87	0,79	0,72	0,67	0,61	0,53	0,46
	(A)	3,49	2,89	2,43	2,08	1,79	1,57	1,38	1,23	1,10	0,99	0,89	0,81	0,74	0,68	0,63	0,57
0,60	(D)	3,23	2,80	2,42	2,12	1,90	1,68	1,51	1,37	1,23	1,13	1,03	0,94	0,88	0,81	0,72	0,63
	(A)	5,04	4,17	3,51	2,99	2,58	2,26	1,99	1,76	1,58	1,42	1,28	1,17	1,07	0,95	0,83	0,74
0,70	(D)	4,11	3,50	3,06	2,68	2,37	2,11	1,90	1,70	1,55	1,41	1,28	1,17	1,09	1,00	0,89	0,78
	(A)	6,47	5,36	4,51	3,85	3,33	2,91	2,56	2,27	2,03	1,83	1,65	1,50	1,33	1,16	1,02	0,91
0,75	(D)	4,52	3,90	3,37	2,94	2,60	2,32	2,09	1,89	1,70	1,54	1,42	1,30	1,19	1,10	0,99	0,86
	(A)	7,12	5,90	4,97	4,24	3,67	3,20	2,82	2,50	2,24	2,01	1,82	1,66	1,46	1,28	1,12	0,99

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m²	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,56	4,88	0,68	4,25	7,21	16,27
0,60	0,56	5,41	4,97	0,81	6,75	0,85	5,47	10,34	24,11
0,70	0,66	6,31	5,80	1,08	8,37	1,03	6,74	13,94	33,02
0,75	0,71	6,76	6,21	1,19	9,21	1,11	7,39	15,91	35,52

Raio = 4mm

D cargas descendentes  
  
 ELS - flecha limite:  
 L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes  
  
 ELS - flecha limite:  
 L/150 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m².

cargas condicionadas por ELU

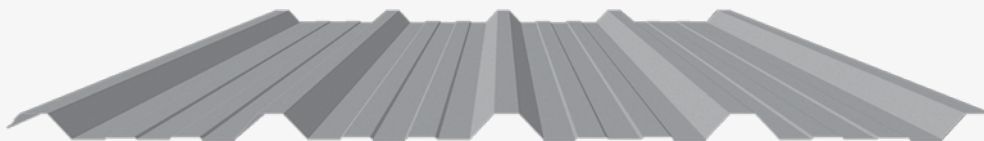
cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,94	2,42	2,03	1,72	1,38	1,12	0,91	0,75	0,63	0,53	0,45	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21
	(A)	3,67	3,04	2,56	2,08	1,66	1,35	1,11	0,93	0,78	0,67	0,57	0,49	0,43	0,38	0,33	0,29
0,60	(D)	4,26	3,51	2,94	2,41	1,92	1,55	1,27	1,05	0,88	0,74	0,63	0,53	0,46	0,39	0,34	0,29
	(A)	4,58	3,79	3,19	2,67	2,14	1,74	1,43	1,20	1,01	0,86	0,74	0,64	0,55	0,48	0,43	0,38
0,70	(D)	5,70	4,70	3,80	2,98	2,38	1,92	1,58	1,30	1,09	0,92	0,78	0,66	0,57	0,49	0,42	0,37
	(A)	5,50	4,56	3,84	3,28	2,64	2,14	1,77	1,47	1,24	1,06	0,91	0,78	0,68	0,60	0,52	0,46
0,75	(D)	6,28	5,18	4,19	3,28	2,62	2,12	1,74	1,44	1,20	1,01	0,86	0,73	0,63	0,54	0,47	0,41
	(A)	5,97	4,94	4,16	3,55	2,89	2,35	1,94	1,62	1,36	1,16	0,99	0,86	0,75	0,65	0,57	0,51

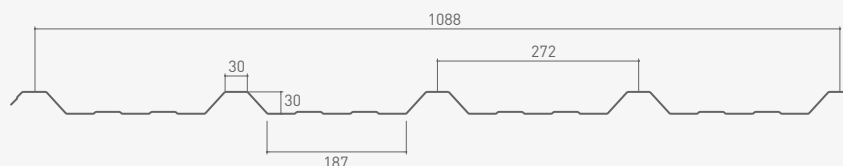
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,14	1,85	1,64	1,45	1,29	1,15	1,04	0,94	0,86	0,78	0,72	0,67	0,61	0,57	0,52	0,49
	(A)	3,02	2,50	2,10	1,80	1,55	1,36	1,20	1,06	0,95	0,86	0,78	0,71	0,65	0,59	0,55	0,51
0,60	(D)	2,93	2,53	2,21	1,97	1,74	1,56	1,38	1,25	1,13	1,03	0,94	0,86	0,80	0,74	0,68	0,63
	(A)	4,35	3,60	3,03	2,59	2,24	1,95	1,72	1,53	1,37	1,23	1,11	1,01	0,93	0,85	0,78	0,72
0,70	(D)	3,78	3,21	2,81	2,46	2,17	1,94	1,74	1,56	1,42	1,28	1,17	1,07	0,98	0,91	0,84	0,77
	(A)	5,79	4,80	4,04	3,45	2,98	2,60	2,29	2,04	1,82	1,64	1,48	1,35	1,23	1,13	1,04	0,97
0,75	(D)	4,15	3,58	3,09	2,70	2,38	2,13	1,91	1,71	1,56	1,41	1,28	1,17	1,09	1,00	0,93	0,86
	(A)	6,38	5,28	4,45	3,80	3,28	2,87	2,53	2,24	2,01	1,81	1,63	1,49	1,36	1,25	1,15	1,06

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,57	2,25	1,97	1,74	1,56	1,40	1,26	1,15	1,04	0,95	0,88	0,77	0,66	0,58	0,50	0,44
	(A)	3,76	3,11	2,62	2,24	1,93	1,69	1,49	1,32	1,18	1,06	0,96	0,88	0,80	0,72	0,64	0,56
0,60	(D)	3,52	3,04	2,70	2,38	2,11	1,88	1,70	1,52	1,39	1,26	1,16	1,06	0,93	0,80	0,70	0,62
	(A)	5,43	4,49	3,78	3,22	2,79	2,43	2,14	1,90	1,70	1,53	1,38	1,22	1,06	0,93	0,82	0,72
0,70	(D)	4,54	3,87	3,39	2,97	2,63	2,35	2,11	1,91	1,73	1,56	1,44	1,32	1,15	1,00	0,87	0,77
	(A)	7,23	5,98	5,04	4,30	3,72	3,24	2,86	2,54	2,27	2,03	1,74	1,50	1,31	1,14	1,01	0,89
0,75	(D)	4,99	4,31	3,77	3,30	2,92	2,61	2,32	2,10	1,89	1,74	1,58	1,45	1,27	1,10	0,96	0,84
	(A)	7,96	6,59	5,55	4,74	4,09	3,57	3,15	2,79	2,50	2,22	1,91	1,65	1,43	1,25	1,10	0,98

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m²	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm⁴/m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,52	5,11	0,61	4,91	6,75	15,22
0,60	0,56	5,41	4,97	0,75	6,89	0,75	6,25	9,67	22,56
0,70	0,66	6,31	5,80	0,97	8,54	0,90	7,62	13,04	28,89
0,75	0,71	6,76	6,21	1,07	9,41	0,98	8,31	14,88	31,08

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/150 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m².

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

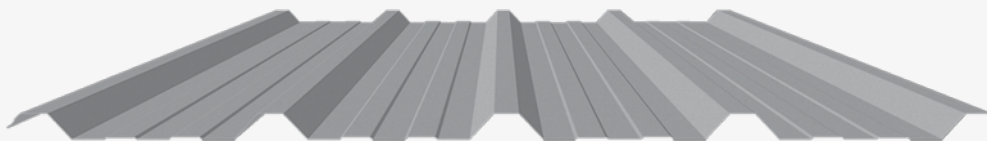
2 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,73	2,25	1,88	1,60	1,37	1,17	0,96	0,79	0,66	0,55	0,47	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
	(A)	3,29	2,72	2,29	1,96	1,69	1,48	1,29	1,07	0,91	0,77	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,34
0,60	(D)	3,95	3,25	2,73	2,32	1,96	1,58	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,47	0,40	0,35	0,30
	(A)	4,09	3,39	2,85	2,44	2,10	1,84	1,62	1,37	1,15	0,98	0,84	0,73	0,63	0,55	0,49	0,43
0,70	(D)	5,09	4,20	3,52	2,99	2,43	1,97	1,61	1,33	1,11	0,94	0,80	0,68	0,58	0,50	0,43	0,38
	(A)	4,91	4,06	3,42	2,92	2,52	2,20	1,94	1,67	1,40	1,19	1,02	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52
0,75	(D)	5,61	4,63	3,88	3,30	2,68	2,17	1,78	1,47	1,23	1,04	0,88	0,75	0,64	0,56	0,48	0,42
	(A)	5,32	4,40	3,71	3,16	2,74	2,39	2,10	1,82	1,53	1,30	1,12	0,96	0,84	0,73	0,65	0,57

3 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,01	1,76	1,53	1,36	1,20	1,07	0,95	0,86	0,79	0,71	0,65	0,60	0,55	0,51	0,47	0,43
	(A)	2,80	2,32	1,95	1,67	1,44	1,26	1,11	0,99	0,88	0,80	0,72	0,66	0,60	0,55	0,51	0,47
0,60	(D)	2,70	2,33	2,04	1,78	1,57	1,40	1,26	1,13	1,03	0,93	0,84	0,78	0,72	0,66	0,61	0,56
	(A)	4,04	3,34	2,81	2,40	2,08	1,81	1,60	1,42	1,27	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79	0,73	0,67
0,70	(D)	3,41	2,94	2,54	2,22	1,96	1,74	1,56	1,40	1,27	1,15	1,05	0,97	0,89	0,82	0,75	0,70
	(A)	5,18	4,29	3,62	3,09	2,67	2,33	2,06	1,83	1,63	1,47	1,33	1,21	1,11	1,02	0,94	0,87
0,75	(D)	3,80	3,23	2,82	2,46	2,17	1,93	1,72	1,55	1,40	1,26	1,16	1,06	0,97	0,89	0,83	0,76
	(A)	5,71	4,73	3,98	3,40	2,94	2,57	2,26	2,01	1,80	1,62	1,47	1,33	1,22	1,12	1,03	0,96

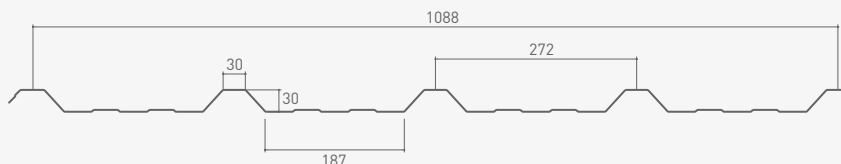
4 APOIOS		VÃO [m]															
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,41	2,11	1,84	1,64	1,45	1,30	1,17	1,05	0,96	0,87	0,80	0,73	0,67	0,61	0,53	0,46
	(A)	3,49	2,89	2,43	2,08	1,79	1,57	1,38	1,23	1,10	0,99	0,89	0,81	0,74	0,68	0,63	0,58
0,60	(D)	3,23	2,80	2,45	2,15	1,90	1,70	1,53	1,39	1,25	1,15	1,04	0,95	0,88	0,81	0,72	0,63
	(A)	5,04	4,17	3,51	2,99	2,58	2,26	1,99	1,76	1,58	1,42	1,28	1,17	1,07	0,98	0,88	0,77
0,70	(D)	4,10	3,54	3,06	2,71	2,40	2,14	1,90	1,72	1,55	1,42	1,29	1,18	1,09	1,00	0,89	0,78
	(A)	6,47	5,36	4,51	3,85	3,33	2,91	2,56	2,27	2,03	1,83	1,65	1,50	1,37	1,23	1,08	0,95
0,75	(D)	4,57	3,89	3,40	2,98	2,63	2,35	2,11	1,89	1,72	1,56	1,42	1,30	1,20	1,11	0,99	0,86
	(A)	7,12	5,90	4,97	4,24	3,67	3,20	2,82	2,50	2,24	2,01	1,82	1,66	1,51	1,35	1,18	1,03



FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,50	0,46	4,51	4,14	0,56	4,88	0,69	4,83	7,21	16,27
0,60	0,56	5,41	4,97	0,81	6,75	0,86	6,16	10,34	24,11
0,70	0,66	6,31	5,80	1,08	8,37	1,02	7,52	13,94	33,02
0,75	0,71	6,76	6,21	1,19	9,21	1,11	8,21	15,91	35,52

Raio = 4mm

D cargas descendentes  
  
 ELS - flecha limite:  
 L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes  
  
 ELS - flecha limite:  
 L/150 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,94	2,42	2,03	1,72	1,38	1,12	0,91	0,75	0,63	0,53	0,45	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21
	(A)	3,72	3,08	2,59	2,21	1,89	1,54	1,27	1,06	0,89	0,76	0,65	0,56	0,49	0,43	0,38	0,33
0,60	(D)	4,26	3,51	2,94	2,41	1,92	1,55	1,27	1,05	0,88	0,74	0,63	0,53	0,46	0,39	0,34	0,29
	(A)	4,63	3,83	3,23	2,75	2,38	1,96	1,62	1,35	1,14	0,97	0,83	0,72	0,62	0,54	0,48	0,42
0,70	(D)	5,70	4,70	3,80	2,98	2,38	1,92	1,58	1,30	1,09	0,92	0,78	0,66	0,57	0,49	0,42	0,37
	(A)	5,55	4,60	3,87	3,30	2,86	2,39	1,97	1,64	1,38	1,18	1,01	0,87	0,76	0,66	0,58	0,52
0,75	(D)	6,28	5,18	4,19	3,28	2,62	2,12	1,74	1,44	1,20	1,01	0,86	0,73	0,63	0,54	0,47	0,41
	(A)	6,02	4,98	4,20	3,58	3,10	2,61	2,15	1,79	1,51	1,29	1,10	0,95	0,83	0,73	0,64	0,56

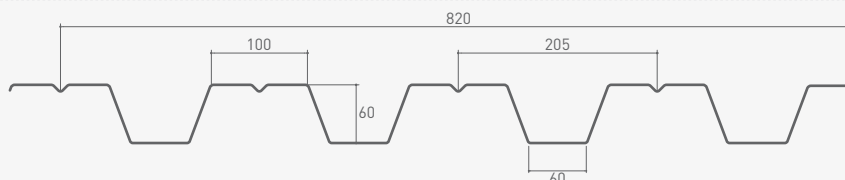
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,19	1,92	1,67	1,48	1,32	1,19	1,07	0,96	0,87	0,79	0,73	0,67	0,61	0,57	0,53	0,49
	(A)	3,02	2,50	2,10	1,80	1,55	1,36	1,20	1,06	0,95	0,86	0,78	0,71	0,65	0,59	0,55	0,51
0,60	(D)	3,02	2,57	2,25	1,97	1,74	1,56	1,40	1,27	1,14	1,03	0,95	0,87	0,80	0,74	0,68	0,63
	(A)	4,35	3,60	3,03	2,59	2,24	1,95	1,72	1,53	1,37	1,23	1,11	1,01	0,93	0,85	0,78	0,72
0,70	(D)	3,77	3,25	2,81	2,49	2,20	1,96	1,74	1,58	1,42	1,30	1,18	1,08	0,99	0,91	0,84	0,78
	(A)	5,79	4,80	4,04	3,45	2,98	2,60	2,29	2,04	1,82	1,64	1,48	1,35	1,23	1,13	1,04	0,97
0,75	(D)	4,20	3,62	3,12	2,73	2,41	2,15	1,93	1,73	1,57	1,42	1,30	1,18	1,09	1,00	0,93	0,86
	(A)	6,38	5,28	4,45	3,80	3,28	2,87	2,53	2,24	2,01	1,81	1,63	1,49	1,36	1,25	1,15	1,06

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,66	2,30	2,01	1,78	1,59	1,43	1,29	1,18	1,06	0,97	0,89	0,77	0,66	0,58	0,50	0,44
	(A)	3,76	3,11	2,62	2,24	1,93	1,69	1,49	1,32	1,18	1,06	0,96	0,88	0,80	0,73	0,68	0,60
0,60	(D)	3,62	3,08	2,71	2,38	2,10	1,88	1,70	1,54	1,39	1,27	1,16	1,07	0,93	0,80	0,70	0,62
	(A)	5,43	4,49	3,78	3,22	2,79	2,43	2,14	1,90	1,70	1,53	1,38	1,26	1,14	0,99	0,87	0,76
0,70	(D)	4,53	3,91	3,43	3,00	2,66	2,37	2,14	1,91	1,75	1,58	1,44	1,33	1,15	1,00	0,87	0,77
	(A)	7,23	5,98	5,04	4,30	3,72	3,24	2,86	2,54	2,27	2,04	1,84	1,62	1,40	1,22	1,06	0,93
0,75	(D)	5,05	4,36	3,77	3,30	2,95	2,60	2,34	2,12	1,91	1,75	1,60	1,47	1,27	1,10	0,96	0,84
	(A)	7,96	6,59	5,55	4,74	4,09	3,57	3,15	2,79	2,50	2,25	2,03	1,76	1,53	1,33	1,16	1,02

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,70	0,66	8,38	10,22	4,28	51,17	2,98	46,78	18,60	41,11
0,80	0,76	9,57	11,67	4,99	60,91	3,90	56,04	24,09	54,51
1,00	0,96	11,97	14,60	6,44	81,26	5,43	75,60	36,88	86,93
1,20	1,16	14,36	17,51	7,90	95,93	7,06	96,31	52,00	105,04

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:  
L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:  
L/200 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	6,96	5,93	5,08	4,37	3,79	3,31	2,90	2,56	2,27	2,01	1,80	1,61	1,45	1,30	1,18	1,07	0,97	0,88	0,80	0,73	0,67	0,61	0,56
	(A)	4,83	4,33	3,90	3,53	3,21	2,93	2,64	2,33	2,06	1,83	1,64	1,46	1,32	1,18	1,07	0,97	0,88	0,80	0,73	0,66	0,61	0,55	0,51
0,80	(D)	8,13	7,07	6,05	5,21	4,52	3,94	3,46	3,05	2,70	2,40	2,14	1,92	1,73	1,55	1,40	1,27	1,16	1,05	0,96	0,88	0,80	0,73	0,67
	(A)	6,33	5,67	5,11	4,63	4,15	3,62	3,17	2,80	2,48	2,20	1,96	1,76	1,58	1,42	1,29	1,16	1,06	0,96	0,87	0,80	0,73	0,67	0,61
1,00	(D)	10,49	9,41	8,07	6,96	6,04	5,27	4,62	4,08	3,61	3,21	2,87	2,57	2,31	2,08	1,88	1,71	1,55	1,41	1,29	1,18	1,08	0,99	0,91
	(A)	8,82	7,91	7,13	6,45	5,60	4,89	4,29	3,78	3,35	2,98	2,66	2,38	2,14	1,93	1,74	1,58	1,43	1,30	1,19	1,09	0,99	0,91	0,84
1,20	(D)	12,87	11,14	9,53	8,21	7,12	6,22	5,46	4,81	4,26	3,79	3,38	3,03	2,72	2,46	2,22	2,01	1,83	1,66	1,52	1,39	1,27	1,16	1,07
	(A)	11,49	10,30	9,28	8,23	7,14	6,23	5,47	4,83	4,28	3,80	3,40	3,04	2,74	2,47	2,23	2,02	1,84	1,67	1,52	1,39	1,27	1,17	1,07

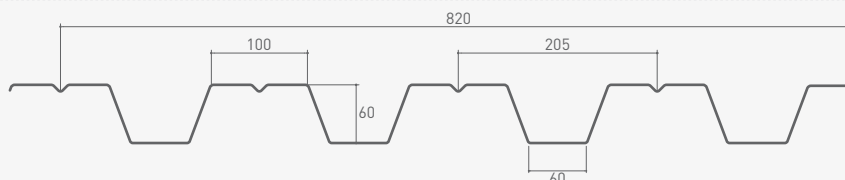
3 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	3,12	2,88	2,65	2,47	2,28	2,14	1,99	1,85	1,73	1,62	1,52	1,43	1,35	1,28	1,21	1,15	1,09	1,04	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81
	(A)	3,69	3,45	3,21	3,01	2,78	2,58	2,45	2,29	2,14	2,01	1,90	1,79	1,69	1,61	1,53	1,45	1,38	1,32	1,26	1,21	1,14	1,09	1,05
0,80	(D)	4,06	3,70	3,47	3,24	2,99	2,77	2,61	2,43	2,27	2,13	2,00	1,88	1,78	1,68	1,59	1,51	1,44	1,35	1,29	1,23	1,18	1,11	1,07
	(A)	4,66	4,26	3,94	3,69	3,41	3,21	2,99	2,80	2,62	2,50	2,35	2,22	2,10	1,99	1,88	1,79	1,68	1,61	1,53	1,47	1,40	1,33	1,28
1,00	(D)	5,89	5,44	5,06	4,71	4,34	4,02	3,78	3,53	3,29	3,09	2,90	2,73	2,58	2,44	2,31	2,19	2,06	1,96	1,87	1,78	1,69	1,61	1,55
	(A)	6,52	6,04	5,60	5,15	4,82	4,47	4,16	3,93	3,68	3,45	3,25	3,06	2,89	2,74	2,60	2,47	2,35	2,21	2,11	2,02	1,93	1,83	1,75
1,20	(D)	7,89	7,29	6,87	6,31	5,81	5,45	5,06	4,71	4,40	4,13	3,88	3,65	3,44	3,26	3,08	2,93	2,78	2,62	2,50	2,38	2,25	2,16	2,07
	(A)	8,49	7,85	7,28	6,78	6,26	5,79	5,46	5,09	4,76	4,46	4,19	3,95	3,73	3,53	3,34	3,17	3,02	2,84	2,71	2,59	2,48	2,35	2,25

4 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	3,73	3,45	3,18	2,97	2,74	2,58	2,40	2,23	2,09	1,99	1,87	1,76	1,66	1,57	1,47	1,40	1,33	1,27	1,21	1,15	1,09	1,05	1,00
	(A)	4,40	4,08	3,80	3,56	3,34	3,10	2,92	2,73	2,59	2,43	2,29	2,19	2,07	1,96	1,86	1,76	1,68	1,61	1,47	1,35	1,24	1,14	1,05
0,80	(D)	4,86	4,43	4,17	3,89	3,59	3,38	3,14	2,93	2,74	2,57	2,42	2,28	2,16	2,04	1,93	1,84	1,75	1,67	1,59	1,50	1,44	1,38	1,32
	(A)	5,47	5,08	4,74	4,44	4,11	3,81	3,61	3,37	3,16	2,97	2,84	2,68	2,53	2,40	2,28	2,17	2,07	1,93	1,77	1,62	1,49	1,37	1,26
1,00	(D)	7,06	6,53	6,08	5,67	5,23	4,91	4,57	4,26	3,98	3,74	3,51	3,31	3,13	2,96	2,81	2,67	2,54	2,42	2,28	2,18	2,08	2,00	1,85
	(A)	7,78	7,22	6,69	6,16	5,78	5,37	5,07	4,73	4,43	4,16	3,92	3,70	3,50	3,31	3,14	2,99	2,85	2,62	2,40	2,20	2,02	1,86	1,71
1,20	(D)	9,61	8,76	8,26	7,59	7,10	6,57	6,11	5,70	5,40	5,06	4,76	4,48	4,23	4,00	3,75	3,56	3,39	3,23	3,05	2,80	2,57	2,37	2,18
	(A)	10,32	9,41	8,73	8,15	7,52	7,07	6,58	6,14	5,74	5,39	5,07	4,78	4,52	4,28	4,06	3,86	3,66	3,34	3,06	2,81	2,58	2,38	2,19

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,70	0,66	8,38	10,22	4,83	50,36	3,21	45,08	19,89	43,95
0,80	0,76	9,57	11,67	5,66	59,96	4,20	55,00	25,76	58,28
1,00	0,96	11,97	14,60	7,31	79,98	6,04	74,20	39,43	92,98
1,20	1,16	14,36	17,51	8,97	95,93	7,86	94,54	55,59	120,04

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:  
L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:  
L/200 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

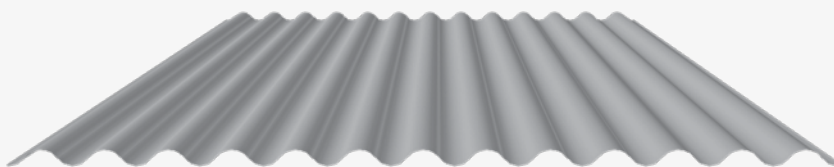
cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	6,88	5,84	4,99	4,30	3,73	3,26	2,86	2,52	2,23	1,98	1,77	1,58	1,42	1,28	1,16	1,05	0,95	0,86	0,79	0,72	0,66	0,60	0,55
	(A)	5,21	4,67	4,20	3,81	3,33	2,90	2,55	2,24	1,99	1,76	1,57	1,41	1,26	1,14	1,03	0,93	0,84	0,77	0,70	0,64	0,58	0,53	0,49
0,80	(D)	8,20	6,96	5,95	5,13	4,45	3,88	3,40	3,00	2,66	2,36	2,11	1,89	1,70	1,53	1,38	1,25	1,14	1,03	0,94	0,86	0,79	0,72	0,66
	(A)	6,82	6,11	5,44	4,69	4,07	3,55	3,11	2,74	2,43	2,16	1,93	1,72	1,55	1,39	1,26	1,14	1,03	0,94	0,86	0,78	0,71	0,65	0,60
1,00	(D)	10,94	9,29	7,94	6,85	5,94	5,18	4,55	4,01	3,55	3,16	2,82	2,53	2,27	2,05	1,85	1,68	1,52	1,39	1,26	1,16	1,06	0,97	0,89
	(A)	9,83	8,59	7,35	6,33	5,49	4,79	4,21	3,71	3,29	2,92	2,61	2,34	2,10	1,89	1,71	1,55	1,40	1,28	1,17	1,06	0,97	0,89	0,82
1,20	(D)	13,12	11,14	9,53	8,21	7,12	6,22	5,46	4,81	4,26	3,79	3,38	3,03	2,72	2,46	2,22	2,01	1,83	1,66	1,52	1,39	1,27	1,16	1,07
	(A)	12,81	10,96	9,37	8,08	7,01	6,12	5,37	4,74	4,20	3,73	3,33	2,98	2,68	2,42	2,19	1,98	1,80	1,64	1,49	1,36	1,25	1,14	1,05

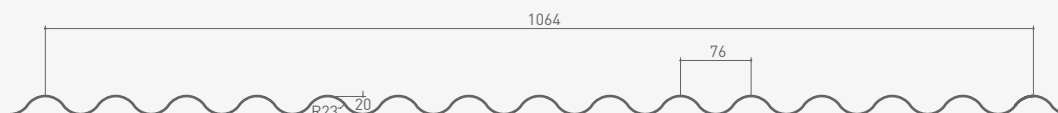
3 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	3,36	3,11	2,86	2,66	2,46	2,27	2,14	2,00	1,87	1,75	1,64	1,55	1,46	1,38	1,31	1,24	1,18	1,11	1,06	1,01	0,96	0,91	0,87
	(A)	4,06	3,73	3,50	3,28	3,04	2,87	2,68	2,51	2,35	2,25	2,12	2,00	1,89	1,80	1,71	1,62	1,55	1,46	1,39	1,33	1,28	1,23	1,16
0,80	(D)	4,40	4,07	3,74	3,44	3,22	2,98	2,77	2,62	2,45	2,29	2,16	2,03	1,92	1,81	1,72	1,63	1,53	1,46	1,39	1,33	1,27	1,20	1,15
	(A)	5,11	4,67	4,40	4,06	3,81	3,54	3,30	3,08	2,93	2,76	2,60	2,45	2,32	2,20	2,09	1,99	1,89	1,81	1,70	1,63	1,56	1,50	1,42
1,00	(D)	6,47	5,89	5,56	5,11	4,78	4,43	4,11	3,88	3,63	3,40	3,20	3,01	2,84	2,69	2,55	2,39	2,27	2,17	2,07	1,97	1,87	1,79	1,71
	(A)	7,18	6,66	6,17	5,76	5,32	4,94	4,66	4,35	4,07	3,82	3,60	3,39	3,21	3,04	2,88	2,74	2,61	2,49	2,38	2,24	2,15	2,06	1,95
1,20	(D)	8,68	8,02	7,45	6,94	6,40	6,00	5,58	5,20	4,86	4,55	4,28	4,03	3,80	3,60	3,41	3,23	3,08	2,90	2,76	2,64	2,49	2,39	2,29
	(A)	9,52	8,68	8,05	7,50	6,93	6,51	6,05	5,64	5,28	4,95	4,66	4,39	4,15	3,93	3,72	3,54	3,37	3,21	3,03	2,89	2,77	2,65	2,52

4 APOIOS		VÃO [m]																						
Espessura [mm]		1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
0,70	(D)	4,02	3,72	3,43	3,20	2,95	2,78	2,58	2,41	2,25	2,12	1,99	1,88	1,77	1,68	1,59	1,51	1,44	1,37	1,31	1,23	1,18	1,13	1,08
	(A)	4,83	4,47	4,23	3,89	3,65	3,44	3,20	3,03	2,83	2,69	2,53	2,39	2,29	2,17	2,05	1,86	1,70	1,55	1,42	1,30	1,19	1,10	1,01
0,80	(D)	5,26	4,87	4,49	4,19	3,87	3,59	3,38	3,16	2,96	2,77	2,61	2,46	2,32	2,20	2,09	1,98	1,89	1,80	1,70	1,62	1,55	1,47	1,36
	(A)	6,10	5,57	5,19	4,86	4,49	4,24	3,95	3,74	3,51	3,29	3,10	2,97	2,81	2,66	2,51	2,28	2,08	1,90	1,73	1,59	1,46	1,34	1,24
1,00	(D)	7,74	7,06	6,67	6,23	5,75	5,33	5,02	4,69	4,39	4,11	3,87	3,65	3,45	3,26	3,10	2,94	2,80	2,64	2,54	2,33	2,14	1,97	1,82
	(A)	8,55	7,94	7,37	6,89	6,38	5,92	5,60	5,23	4,90	4,60	4,34	4,09	3,87	3,67	3,39	3,08	2,81	2,57	2,35	2,15	1,98	1,82	1,68
1,20	(D)	10,40	9,63	9,08	8,35	7,70	7,23	6,73	6,27	5,87	5,51	5,24	4,94	4,67	4,36	4,14	3,93	3,64	3,33	3,05	2,80	2,57	2,37	2,18
	(A)	11,38	10,38	9,63	9,00	8,31	7,82	7,28	6,80	6,36	6,05	5,70	5,37	5,08	4,78	4,33	3,94	3,59	3,28	3,00	2,75	2,53	2,33	2,15

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>				
0,50	0,46	4,61	4,33	0,75	2,66	23,92	38,33
0,60	0,56	5,53	5,20	0,91	3,24	34,29	46,67
0,70	0,66	6,46	6,07	1,06	3,82	46,22	55,00
0,75	0,71	6,92	6,50	1,14	4,11	52,75	59,17

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

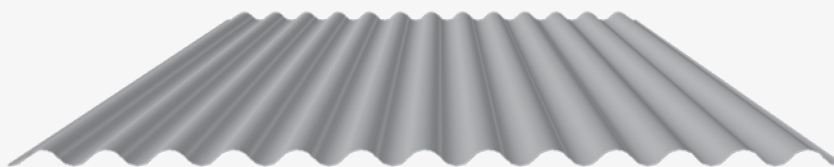
cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,10	1,57	1,20	0,93	0,74	0,59	0,48	0,39	0,32	0,27	0,22	-	-	-	-	-
	(A)	2,15	1,61	1,24	0,98	0,78	0,64	0,52	0,44	0,37	0,31	0,27	-	-	-	-	-
0,60	(D)	2,56	1,91	1,46	1,14	0,90	0,72	0,58	0,48	0,39	0,33	0,27	-	-	-	-	-
	(A)	2,62	1,97	1,51	1,19	0,95	0,78	0,64	0,53	0,45	0,38	0,33	-	-	-	-	-
0,70	(D)	3,02	2,25	1,72	1,34	1,06	0,85	0,69	0,56	0,47	0,39	0,32	-	-	-	-	-
	(A)	3,08	2,32	1,78	1,40	1,12	0,91	0,75	0,63	0,53	0,45	0,39	-	-	-	-	-
0,75	(D)	3,25	2,42	1,85	1,44	1,14	0,92	0,74	0,61	0,50	0,42	0,35	-	-	-	-	-
	(A)	3,32	2,49	1,92	1,51	1,21	0,98	0,81	0,68	0,57	0,48	0,41	-	-	-	-	-

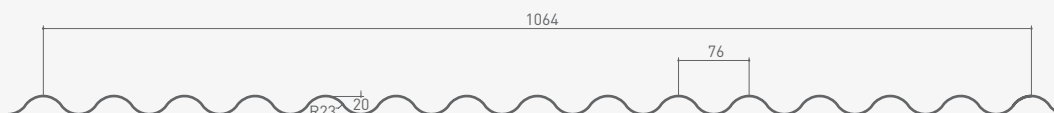
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	3,75	3,15	2,70	2,32	1,86	1,51	1,23	1,02	0,85	0,72	0,61	0,52	0,45	-	-	-
	(A)	3,77	3,19	2,74	2,36	1,91	1,55	1,28	1,07	0,90	0,76	0,65	0,57	0,49	-	-	-
0,60	(D)	4,68	3,94	3,30	2,81	2,27	1,84	1,50	1,24	1,04	0,88	0,74	0,63	0,54	0,47	-	-
	(A)	4,77	3,99	3,39	2,89	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	-	-
0,70	(D)	5,61	4,62	3,87	3,29	2,68	2,17	1,77	1,47	1,23	1,03	0,88	0,75	0,64	0,55	0,48	-
	(A)	5,71	4,72	3,98	3,39	2,74	2,23	1,84	1,53	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,54	-
0,75	(D)	6,02	4,96	4,16	3,53	2,88	2,33	1,91	1,58	1,32	1,11	0,94	0,81	0,69	0,60	0,52	0,45
	(A)	6,13	5,07	4,27	3,64	2,95	2,40	1,98	1,65	1,39	1,18	1,01	0,87	0,76	0,67	0,59	0,52

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espeçura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,09	3,06	2,35	1,83	1,46	1,18	0,96	0,80	0,66	0,56	0,47	0,40	0,34	-	-	-
	(A)	4,13	3,10	2,39	1,88	1,51	1,22	1,01	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45	0,39	-	-	-
0,60	(D)	4,98	3,73	2,86	2,24	1,78	1,44	1,17	0,97	0,81	0,68	0,57	0,49	0,42	0,36	-	-
	(A)	5,03	3,78	2,91	2,29	1,83	1,49	1,23	1,02	0,86	0,73	0,63	0,54	0,47	0,41	-	-
0,70	(D)	5,87	4,39	3,37	2,64	2,10	1,69	1,38	1,14	0,95	0,80	0,68	0,58	0,49	0,42	0,37	-
	(A)	5,93	4,46	3,43	2,70	2,16	1,76	1,45	1,21	1,02	0,86	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43	-
0,75	(D)	6,31	4,73	3,62	2,84	2,26	1,82	1,49	1,23	1,03	0,86	0,73	0,62	0,53	0,46	0,39	0,34
	(A)	6,38	4,79	3,69	2,90	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>				
0,50	0,46	4,61	4,33	0,85	2,66	25,57	43,81
0,60	0,56	5,53	5,20	1,03	3,24	36,65	53,34
0,70	0,66	6,46	6,07	1,21	3,82	49,41	62,86
0,75	0,71	6,92	6,50	1,30	4,11	56,39	67,62

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	2,10	1,57	1,20	0,93	0,74	0,59	0,48	0,39	0,32	0,27	0,22	-	-	-	-	-
	(A)	2,15	1,61	1,24	0,98	0,78	0,64	0,52	0,44	0,37	0,31	0,27	-	-	-	-	-
0,60	(D)	2,56	1,91	1,46	1,14	0,90	0,72	0,58	0,48	0,39	0,33	0,27	-	-	-	-	-
	(A)	2,62	1,97	1,51	1,19	0,95	0,78	0,64	0,53	0,45	0,38	0,33	-	-	-	-	-
0,70	(D)	3,02	2,25	1,72	1,34	1,06	0,85	0,69	0,56	0,47	0,39	0,32	-	-	-	-	-
	(A)	3,08	2,32	1,78	1,40	1,12	0,91	0,75	0,63	0,53	0,45	0,39	-	-	-	-	-
0,75	(D)	3,25	2,42	1,85	1,44	1,14	0,92	0,74	0,61	0,50	0,42	0,35	-	-	-	-	-
	(A)	3,32	2,49	1,92	1,51	1,21	0,98	0,81	0,68	0,57	0,48	0,41	-	-	-	-	-

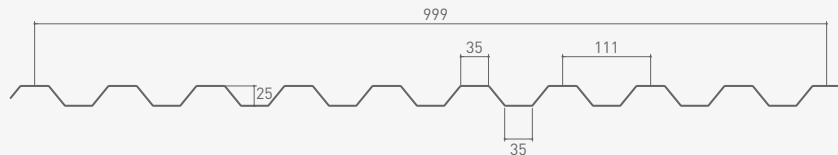
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,20	3,54	2,99	2,34	1,86	1,51	1,23	1,02	0,85	0,72	0,61	0,52	0,45	-	-	-
	(A)	4,26	3,60	3,03	2,38	1,91	1,55	1,28	1,07	0,90	0,76	0,65	0,57	0,49	-	-	-
0,60	(D)	5,30	4,47	3,64	2,85	2,27	1,84	1,50	1,24	1,04	0,88	0,74	0,63	0,54	0,47	-	-
	(A)	5,33	4,51	3,69	2,90	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	-	-
0,70	(D)	6,42	5,29	4,29	3,36	2,68	2,17	1,77	1,47	1,23	1,03	0,88	0,75	0,64	0,55	0,48	-
	(A)	6,52	5,39	4,35	3,42	2,74	2,23	1,84	1,53	1,29	1,10	0,94	0,81	0,71	0,62	0,54	-
0,75	(D)	6,88	5,68	4,61	3,62	2,88	2,33	1,91	1,58	1,32	1,11	0,94	0,81	0,69	0,60	0,52	0,45
	(A)	6,99	5,79	4,68	3,68	2,95	2,40	1,98	1,65	1,39	1,18	1,01	0,87	0,76	0,67	0,59	0,52

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,09	3,06	2,35	1,83	1,46	1,18	0,96	0,80	0,66	0,56	0,47	0,40	0,34	-	-	-
	(A)	4,13	3,10	2,39	1,88	1,51	1,22	1,01	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45	0,39	-	-	-
0,60	(D)	4,98	3,73	2,86	2,24	1,78	1,44	1,17	0,97	0,81	0,68	0,57	0,49	0,42	0,36	-	-
	(A)	5,03	3,78	2,91	2,29	1,83	1,49	1,23	1,02	0,86	0,73	0,63	0,54	0,47	0,41	-	-
0,70	(D)	5,87	4,39	3,37	2,64	2,10	1,69	1,38	1,14	0,95	0,80	0,68	0,58	0,49	0,42	0,37	-
	(A)	5,93	4,46	3,43	2,70	2,16	1,76	1,45	1,21	1,02	0,86	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43	-
0,75	(D)	6,31	4,73	3,62	2,84	2,26	1,82	1,49	1,23	1,03	0,86	0,73	0,62	0,53	0,46	0,39	0,34
	(A)	6,38	4,79	3,69	2,90	2,33	1,89	1,56	1,30	1,09	0,93	0,80	0,69	0,60	0,52	0,46	0,41

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>				
0,50	0,46	4,91	4,91	0,96	5,13	16,79	36,22
0,60	0,56	5,89	5,90	1,27	6,60	24,07	46,77
0,70	0,66	6,88	6,89	1,61	8,14	32,44	55,13
0,75	0,71	7,37	7,38	1,78	8,93	37,03	59,30

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite: L/150 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,09	3,06	2,35	1,83	1,46	1,18	0,96	0,79	0,66	0,55	0,47	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
	(A)	5,16	4,14	3,19	2,51	2,01	1,63	1,35	1,12	0,95	0,80	0,69	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35
0,60	(D)	5,26	3,94	3,02	2,36	1,88	1,52	1,24	1,03	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44	0,38	0,33	0,28
	(A)	6,83	5,33	4,11	3,23	2,59	2,10	1,73	1,44	1,22	1,03	0,89	0,77	0,67	0,58	0,51	0,45
0,70	(D)	6,49	4,86	3,73	2,92	2,32	1,88	1,53	1,27	1,06	0,89	0,75	0,64	0,55	0,47	0,41	0,35
	(A)	8,62	6,57	5,06	3,98	3,19	2,59	2,14	1,78	1,50	1,28	1,09	0,94	0,82	0,72	0,63	0,56
0,75	(D)	7,13	5,34	4,09	3,20	2,55	2,06	1,69	1,39	1,16	0,98	0,83	0,71	0,60	0,52	0,45	0,39
	(A)	9,56	7,21	5,55	4,37	3,50	2,84	2,34	1,95	1,65	1,40	1,20	1,04	0,90	0,79	0,69	0,61

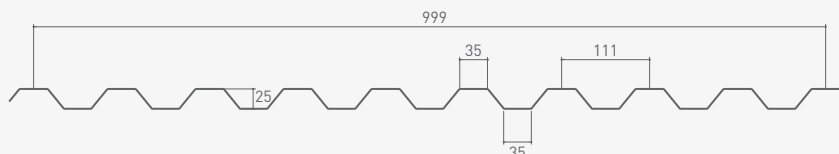
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,01	3,44	2,95	2,57	2,26	2,01	1,78	1,61	1,44	1,32	1,20	1,04	0,90	0,78	0,68	0,60
	(A)	5,16	4,27	3,59	3,07	2,65	2,31	2,04	1,81	1,61	1,45	1,31	1,19	1,09	1,00	0,92	0,85
0,60	(D)	5,45	4,67	4,01	3,49	3,07	2,72	2,41	2,18	1,96	1,77	1,56	1,34	1,16	1,01	0,88	0,77
	(A)	6,83	5,65	4,75	4,05	3,50	3,05	2,69	2,39	2,13	1,92	1,74	1,58	1,44	1,32	1,22	1,11
0,70	(D)	7,07	6,04	5,18	4,51	3,97	3,49	3,12	2,79	2,51	2,27	1,93	1,66	1,44	1,25	1,09	0,96
	(A)	8,62	7,13	6,00	5,12	4,42	3,86	3,40	3,01	2,69	2,42	2,19	1,99	1,82	1,67	1,53	1,37
0,75	(D)	7,93	6,70	5,82	5,06	4,40	3,91	3,50	3,13	2,81	2,49	2,12	1,82	1,58	1,37	1,20	1,05
	(A)	9,56	7,91	6,65	5,68	4,90	4,28	3,76	3,34	2,98	2,68	2,43	2,20	2,01	1,85	1,69	1,50

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,84	4,15	3,57	3,15	2,77	2,31	1,89	1,57	1,32	1,11	0,95	0,81	0,70	0,61	0,53	0,46
	(A)	6,44	5,33	4,48	3,82	3,30	2,88	2,54	2,16	1,82	1,55	1,33	1,15	1,00	0,87	0,77	0,68
0,60	(D)	6,57	5,63	4,90	4,27	3,67	2,97	2,44	2,03	1,70	1,43	1,22	1,05	0,90	0,78	0,68	0,60
	(A)	8,52	7,05	5,93	5,06	4,37	3,81	3,33	2,78	2,34	1,99	1,71	1,47	1,28	1,12	0,99	0,87
0,70	(D)	8,53	7,30	6,27	5,46	4,53	3,67	3,01	2,50	2,10	1,77	1,51	1,29	1,12	0,97	0,85	0,74
	(A)	10,77	8,90	7,49	6,39	5,51	4,81	4,11	3,42	2,88	2,45	2,10	1,82	1,58	1,38	1,22	1,08
0,75	(D)	9,57	8,20	7,04	6,13	4,97	4,03	3,31	2,75	2,30	1,95	1,66	1,42	1,23	1,07	0,93	0,81
	(A)	11,94	9,87	8,30	7,08	6,11	5,33	4,51	3,76	3,17	2,69	2,31	1,99	1,73	1,52	1,34	1,18

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>				
0,50	0,46	4,91	4,91	0,96	5,13	16,79	36,22
0,60	0,56	5,89	5,90	1,27	6,60	24,07	46,77
0,70	0,66	6,88	6,89	1,61	8,14	32,44	55,13
0,75	0,71	7,37	7,38	1,78	8,93	37,03	59,30

Raio = 4mm

D cargas descendentes



ELS - flecha limite:

L/200 cargas descendentes

A cargas ascendentes



ELS - flecha limite:

L/150 cargas ascendentes

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,01	3,00	2,30	1,80	1,43	1,15	0,94	0,78	0,65	0,54	0,46	0,39	0,33	0,29	0,25	0,21
	(A)	5,41	4,07	3,13	2,46	1,97	1,60	1,32	1,10	0,93	0,79	0,68	0,58	0,51	0,44	0,39	0,35
0,60	(D)	5,17	3,87	2,96	2,32	1,85	1,49	1,22	1,01	0,84	0,70	0,60	0,51	0,43	0,37	0,32	0,28
	(A)	6,96	5,23	4,03	3,17	2,54	2,06	1,70	1,42	1,19	1,02	0,87	0,75	0,65	0,57	0,50	0,45
0,70	(D)	6,38	4,77	3,66	2,86	2,28	1,84	1,51	1,24	1,04	0,87	0,74	0,63	0,54	0,46	0,40	0,34
	(A)	8,59	6,45	4,97	3,91	3,13	2,55	2,10	1,75	1,47	1,25	1,07	0,93	0,81	0,71	0,62	0,55
0,75	(D)	7,00	5,24	4,02	3,15	2,50	2,02	1,65	1,37	1,14	0,96	0,81	0,69	0,59	0,51	0,44	0,38
	(A)	9,43	7,08	5,46	4,29	3,44	2,79	2,30	1,92	1,62	1,37	1,18	1,02	0,89	0,77	0,68	0,60

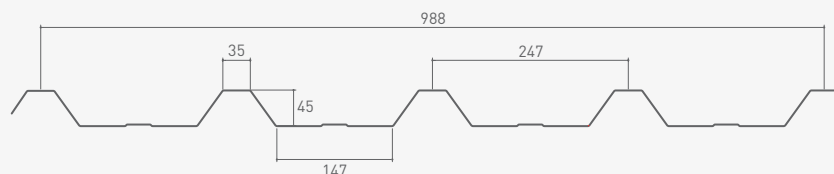
3 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	4,41	3,73	3,25	2,83	2,49	2,21	1,98	1,77	1,59	1,40	1,19	1,02	0,88	0,77	0,67	0,59
	(A)	5,73	4,74	3,99	3,40	2,94	2,56	2,26	2,00	1,79	1,61	1,46	1,32	1,21	1,09	0,95	0,84
0,60	(D)	5,99	5,13	4,40	3,83	3,37	3,00	2,69	2,40	2,13	1,80	1,53	1,32	1,14	0,99	0,86	0,76
	(A)	7,58	6,27	5,27	4,50	3,88	3,39	2,98	2,65	2,37	2,13	1,92	1,75	1,60	1,40	1,23	1,09
0,70	(D)	7,76	6,64	5,70	4,96	4,37	3,88	3,44	3,07	2,63	2,22	1,90	1,63	1,41	1,22	1,07	0,94
	(A)	9,57	7,92	6,66	5,68	4,91	4,28	3,77	3,34	2,99	2,68	2,43	2,21	1,97	1,72	1,52	1,34
0,75	(D)	8,72	7,37	6,40	5,57	4,90	4,31	3,86	3,44	2,88	2,44	2,08	1,79	1,55	1,34	1,18	1,03
	(A)	10,62	8,79	7,39	6,30	5,44	4,75	4,18	3,71	3,31	2,98	2,69	2,45	2,16	1,89	1,66	1,47

4 APOIOS		VÃO [m]															
Espe- sura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
0,50	(D)	5,31	4,56	3,92	3,42	2,80	2,26	1,86	1,54	1,29	1,09	0,93	0,79	0,68	0,59	0,52	0,45
	(A)	7,16	5,92	4,98	4,25	3,67	3,08	2,26	2,12	1,78	1,52	1,30	1,12	0,98	0,86	0,75	0,67
0,60	(D)	7,21	6,19	5,39	4,51	3,60	2,92	2,39	1,99	1,66	1,41	1,20	1,03	0,89	0,77	0,67	0,59
	(A)	9,46	7,83	6,58	5,61	4,85	3,97	3,27	2,73	2,30	1,95	1,67	1,45	1,26	1,10	0,97	0,86
0,70	(D)	9,36	8,02	6,89	5,57	4,45	3,60	2,96	2,45	2,06	1,74	1,48	1,27	1,10	0,95	0,83	0,73
	(A)	11,96	9,89	8,32	7,09	6,02	4,89	4,03	3,36	2,83	2,41	2,06	1,78	1,55	1,36	1,19	1,06
0,75	(D)	10,52	9,01	7,80	6,12	4,88	3,96	3,25	2,70	2,26	1,91	1,63	1,40	1,20	1,05	0,91	0,80
	(A)	13,26	10,21	9,22	7,87	6,61	5,37	4,43	3,69	3,11	2,64	2,27	1,96	1,70	1,49	1,31	1,16

FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,50	0,46	4,97	5,03	0,90	12,87	1,12	12,79	7,67	15,70
0,60	0,56	5,96	6,03	1,30	17,75	1,52	16,49	10,99	25,23
0,70	0,66	6,95	7,03	1,76	22,93	1,83	20,34	14,82	35,04
0,75	0,71	7,45	7,54	2,01	25,14	1,99	22,31	16,91	40,55

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/200 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	4,76	3,93	3,29	2,80	2,41	2,09	1,83	1,62	1,44	1,29	1,16	1,04	0,92	0,80	0,70	0,61	0,54	0,48	0,42	0,38	0,34
	(A)	5,93	4,90	4,11	3,50	3,01	2,62	2,30	2,03	1,72	1,45	1,24	1,06	0,92	0,80	0,70	0,61	0,54	0,48	0,42	0,37	0,33
0,60	(D)	6,88	5,67	4,76	4,05	3,48	3,02	2,65	2,34	2,08	1,86	1,68	1,48	1,28	1,12	0,98	0,86	0,75	0,67	0,59	0,53	0,47
	(A)	8,05	6,64	5,57	4,74	4,08	3,55	3,11	2,65	2,22	1,88	1,60	1,38	1,19	1,03	0,90	0,79	0,70	0,62	0,55	0,49	0,43
0,70	(D)	9,32	7,69	6,45	5,49	4,72	4,11	3,60	3,18	2,83	2,54	2,24	1,92	1,66	1,45	1,27	1,11	0,98	0,87	0,77	0,69	0,62
	(A)	9,69	8,00	6,71	5,71	4,91	4,27	3,75	3,27	2,74	2,32	1,98	1,70	1,47	1,28	1,12	0,98	0,86	0,76	0,68	0,60	0,54
0,75	(D)	10,67	8,81	7,39	6,28	5,41	4,70	4,12	3,65	3,24	2,87	2,45	2,11	1,83	1,59	1,39	1,22	1,08	0,96	0,85	0,76	0,68
	(A)	10,52	8,68	7,28	6,20	5,33	4,64	4,07	3,58	3,01	2,55	2,18	1,87	1,62	1,41	1,23	1,08	0,95	0,84	0,75	0,66	0,59

3 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	2,79	2,46	2,17	1,93	1,73	1,57	1,41	1,30	1,18	1,09	1,01	0,93	0,86	0,81	0,76	0,71	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51
	(A)	2,76	2,43	2,14	1,93	1,73	1,55	1,41	1,29	1,18	1,08	1,01	0,93	0,86	0,80	0,75	0,70	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49
0,60	(D)	3,97	3,51	3,09	2,75	2,47	2,23	2,04	1,84	1,69	1,56	1,42	1,32	1,22	1,13	1,05	0,98	0,92	0,86	0,81	0,76	0,71
	(A)	3,99	3,52	3,09	2,75	2,47	2,24	2,02	1,85	1,69	1,55	1,43	1,32	1,22	1,13	1,06	0,98	0,92	0,86	0,80	0,76	0,71
0,70	(D)	5,28	4,55	4,02	3,55	3,16	2,83	2,56	2,34	2,14	1,95	1,80	1,65	1,52	1,43	1,32	1,23	1,15	1,08	1,01	0,95	0,90
	(A)	5,22	4,54	4,00	3,57	3,17	2,83	2,56	2,32	2,12	1,95	1,80	1,65	1,54	1,42	1,31	1,24	1,15	1,08	1,01	0,95	0,89
0,75	(D)	5,85	5,10	4,43	3,96	3,52	3,16	2,86	2,60	2,35	2,17	1,98	1,84	1,69	1,57	1,45	1,35	1,26	1,18	1,11	1,04	0,99
	(A)	5,87	5,11	4,43	3,96	3,52	3,15	2,85	2,59	2,37	2,15	1,99	1,82	1,70	1,57	1,45	1,35	1,26	1,19	1,12	1,05	0,99

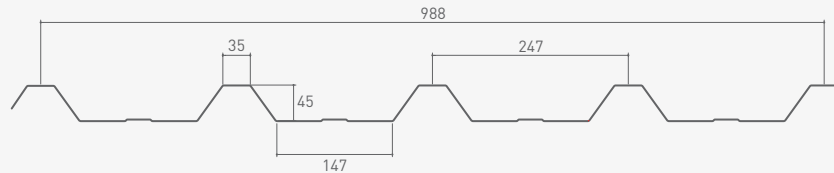
4 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	3,29	2,92	2,58	2,30	2,07	1,88	1,69	1,56	1,42	1,32	1,21	1,12	1,05	0,98	0,92	0,86	0,80	0,75	0,71	0,67	0,63
	(A)	3,28	2,90	2,56	2,28	2,05	1,86	1,70	1,54	1,43	1,31	1,21	1,12	1,04	0,97	0,91	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67	0,62
0,60	(D)	4,79	4,17	3,67	3,27	2,95	2,67	2,44	2,24	2,03	1,87	1,71	1,60	1,47	1,37	1,29	1,20	1,12	1,05	0,99	0,93	0,87
	(A)	4,74	4,12	3,70	3,30	2,97	2,66	2,43	2,21	2,04	1,87	1,73	1,58	1,47	1,38	1,27	1,20	1,12	1,05	0,99	0,93	0,88
0,70	(D)	6,26	5,41	4,80	4,23	3,78	3,45	3,08	2,81	2,58	2,35	2,18	2,00	1,87	1,73	1,61	1,50	1,40	1,31	1,23	1,16	1,10
	(A)	6,19	5,40	4,77	4,26	3,79	3,40	3,12	2,80	2,56	2,36	2,18	2,00	1,86	1,72	1,62	1,50	1,40	1,31	1,23	1,16	1,10
0,75	(D)	6,94	6,07	5,38	4,74	4,22	3,80	3,44	3,14	2,84	2,62	2,42	2,23	2,05	1,90	1,79	1,67	1,55	1,46	1,37	1,29	1,21
	(A)	6,95	6,06	5,37	4,72	4,20	3,77	3,41	3,11	2,85	2,63	2,40	2,23	2,05	1,90	1,79	1,66	1,55	1,45	1,36	1,28	1,21



FACE 1



FACE 2



Espessura Nominal [mm]	Espessura de Cálculo [mm]	Massa		Banzo Superior em Compressão		Banzo Inferior em Compressão		Resistência ao Esmagamento da Alma [kN/m]	Resistência ao Corte [kN/m]
		kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]	Momento Resistente [kN.m/m]	Momento de Inércia [cm <sup>4</sup> /m]		
0,50	0,46	4,97	5,03	0,90	12,87	1,12	12,79	7,67	15,70
0,60	0,56	5,96	6,03	1,30	17,75	1,52	16,49	10,99	25,23
0,70	0,66	6,95	7,03	1,76	22,93	1,83	20,34	14,82	35,04
0,75	0,71	7,45	7,54	2,01	25,14	1,99	22,31	16,91	40,55

Nota: Todos os valores de momento resistente e momento de inércia apresentados nesta tabela foram calculados sem considerar efeitos de "shear lag".

Raio = 4mm



ELS - flecha limite: L/200 cargas descendentes



ELS - flecha limite: L/200 cargas ascendentes

## TABELAS DE CÁLCULO DIRECTO

Valores de carga admissível (não majorada) em kN/m<sup>2</sup>.

cargas condicionadas por ELU

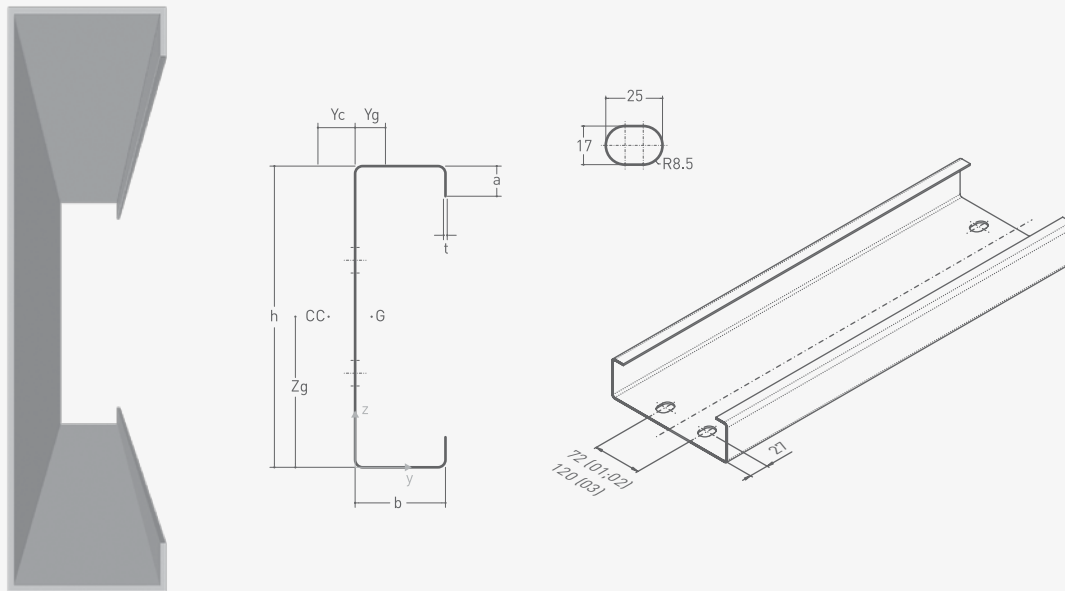
cargas condicionadas por ELS

2 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	5,14	4,24	3,55	3,02	2,60	2,26	1,98	1,75	1,55	1,39	1,19	1,02	0,88	0,77	0,67	0,59	0,52	0,46	0,40	0,36	0,32
	(A)	6,35	5,24	4,40	3,74	3,22	2,80	2,42	2,01	1,68	1,43	1,22	1,04	0,90	0,78	0,68	0,60	0,53	0,46	0,41	0,37	0,33
0,60	(D)	7,43	6,13	5,14	4,37	3,76	3,27	2,87	2,53	2,25	1,94	1,65	1,42	1,23	1,07	0,93	0,82	0,72	0,64	0,57	0,50	0,45
	(A)	9,12	7,53	6,32	5,37	4,63	3,80	3,12	2,60	2,18	1,84	1,57	1,35	1,17	1,01	0,89	0,78	0,68	0,60	0,54	0,48	0,42
0,70	(D)	10,08	8,32	6,98	5,94	5,11	4,44	3,90	3,44	3,00	2,54	2,17	1,86	1,61	1,40	1,23	1,08	0,95	0,84	0,75	0,67	0,59
	(A)	10,98	9,06	7,60	6,47	5,57	4,70	3,86	3,21	2,69	2,28	1,94	1,67	1,44	1,26	1,10	0,96	0,85	0,75	0,67	0,59	0,53
0,75	(D)	11,53	9,52	7,99	6,80	5,85	5,09	4,46	3,94	3,33	2,82	2,41	2,07	1,79	1,56	1,37	1,20	1,06	0,94	0,83	0,74	0,66
	(A)	11,92	9,84	8,26	7,03	6,05	5,16	4,24	3,52	2,95	2,50	2,14	1,84	1,59	1,38	1,21	1,06	0,93	0,82	0,73	0,65	0,58

3 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	3,00	2,61	2,33	2,08	1,87	1,66	1,52	1,40	1,27	1,18	1,08	1,00	0,93	0,86	0,82	0,76	0,71	0,66	0,62	0,59	0,55
	(A)	2,98	2,63	2,31	2,05	1,84	1,67	1,52	1,38	1,27	1,17	1,07	0,99	0,92	0,86	0,80	0,75	0,71	0,66	0,61	0,57	0,53
0,60	(D)	4,31	3,75	3,36	3,00	2,69	2,40	2,20	2,02	1,84	1,71	1,57	1,45	1,34	1,25	1,18	1,10	1,02	0,96	0,90	0,85	0,80
	(A)	4,31	3,74	3,34	2,97	2,67	2,42	2,18	2,00	1,82	1,69	1,56	1,44	1,34	1,25	1,17	1,10	1,02	0,96	0,90	0,83	0,78
0,70	(D)	5,65	4,99	4,39	3,90	3,53	3,17	2,87	2,58	2,37	2,18	2,00	1,83	1,71	1,58	1,47	1,37	1,28	1,20	1,12	1,06	1,00
	(A)	5,64	4,99	4,40	3,92	3,53	3,15	2,84	2,58	2,36	2,17	2,00	1,83	1,71	1,57	1,48	1,37	1,29	1,21	1,13	1,06	1,00
0,75	(D)	6,37	5,60	4,95	4,36	3,88	3,49	3,16	2,88	2,64	2,40	2,22	2,04	1,88	1,74	1,64	1,52	1,42	1,33	1,25	1,18	1,10
	(A)	6,34	5,62	4,95	4,35	3,92	3,51	3,17	2,88	2,63	2,39	2,21	2,05	1,89	1,74	1,63	1,52	1,42	1,32	1,24	1,17	1,11

4 APOIOS		VÃO [m]																				
Espessura [mm]		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
0,50	(D)	3,55	3,15	2,78	2,48	2,23	2,02	1,82	1,67	1,53	1,42	1,31	1,21	1,14	1,06	0,99	0,93	0,86	0,81	0,76	0,72	0,66
	(A)	3,54	3,08	2,76	2,46	2,22	2,01	1,81	1,67	1,52	1,40	1,31	1,21	1,12	1,05	0,98	0,92	0,86	0,81	0,76	0,72	0,67
0,60	(D)	5,10	4,45	4,00	3,57	3,22	2,92	2,63	2,42	2,21	2,05	1,89	1,75	1,65	1,53	1,43	1,33	1,24	1,17	1,10	1,02	0,92
	(A)	5,11	4,45	3,99	3,56	3,21	2,87	2,63	2,42	2,21	2,03	1,89	1,75	1,63	1,52	1,43	1,33	1,25	1,17	1,08	0,97	0,87
0,70	(D)	6,81	5,92	5,22	4,65	4,22	3,80	3,44	3,10	2,85	2,63	2,41	2,24	2,07	1,92	1,78	1,68	1,57	1,47	1,39	1,31	1,21
	(A)	6,68	5,93	5,24	4,68	4,16	3,79	3,42	3,11	2,85	2,62	2,42	2,22	2,07	1,91	1,79	1,67	1,57	1,47	1,34	1,20	1,08
0,75	(D)	7,68	6,65	5,90	5,21	4,65	4,18	3,79	3,46	3,18	2,89	2,68	2,46	2,30	2,13	1,98	1,85	1,73	1,62	1,52	1,43	1,34
	(A)	7,65	6,67	5,90	5,19	4,69	4,21	3,80	3,46	3,17	2,92	2,67	2,48	2,28	2,14	1,98	1,85	1,72	1,63	1,48	1,32	1,19

# MADRES C



NOTA: A madre "C" pode ser perfilada com qualquer altura entre os 140 e os 300 mm e a largura do banzo varia entre os 60 e os 75 mm.

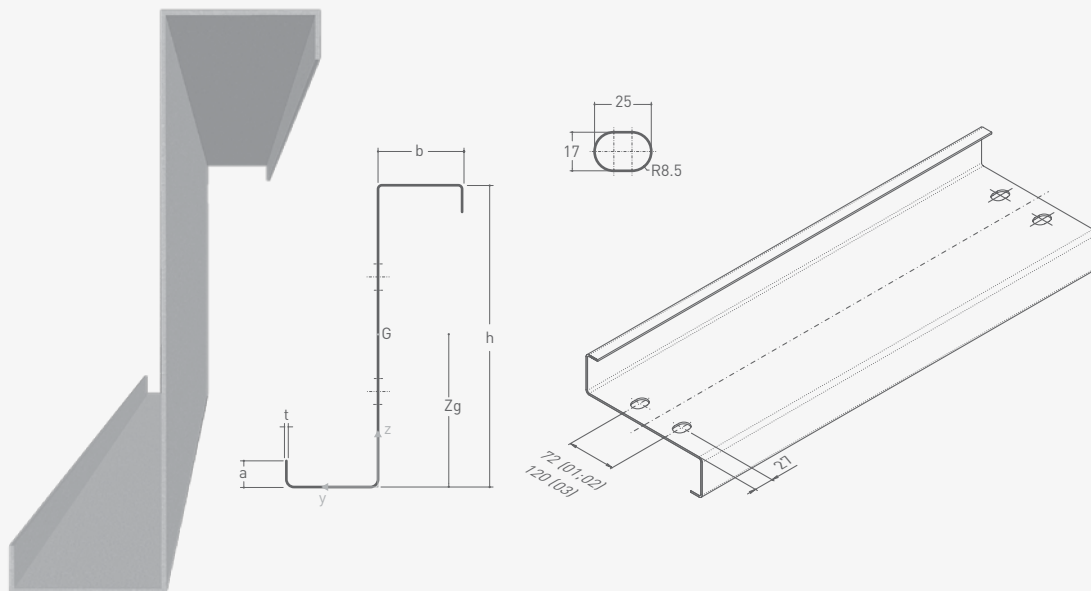
## PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS

Perfis enformados a frio para suporte de revestimento de cobertura e/ou fachada.

	G kg/m	h mm	b mm	a mm	t mm	Área mm <sup>2</sup>	y <sub>s</sub> mm	z <sub>s</sub> mm	ly <sub>s</sub> mm <sup>4</sup>	lz <sub>s</sub> mm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> mm <sup>3</sup>	W <sub>y</sub> mm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> mm	i <sub>y</sub> mm	I <sub>w</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>w</sub> mm <sup>4</sup>	y <sub>c</sub> mm
C140x60x1,5	3,5	140	60	20	1,5	441	19,3	69,25	1380840	233601	19940	5959	56	23	1013638507	331	29,3
C140x60x1,8	4,2	140	60	20	1,8	527	19,2	69,10	1642329	276048	23767	7071	56	23	1189999614	569	29,1
C140x60x2,0	4,7	140	60	20	2,0	584	19,1	69,00	1813987	303584	26290	7798	56	23	1302974988	779	28,9
C170x60x1,5	3,9	170	60	20	1,5	486	17,5	84,25	2167141	248821	25723	6071	67	23	1507653427	365	27,7
C170x60x1,8	4,7	170	60	20	1,8	581	17,4	84,10	2579978	294047	30677	7204	67	22	1772293964	628	27,5
C170x60x2,0	5,2	170	60	20	2,0	644	17,3	84,00	2851447	323388	33946	7944	67	22	1942256894	859	27,4
C170x60x2,5	6,5	170	60	20	2,5	800	17,1	83,75	3517077	393960	41995	9744	66	22	2345161114	1667	27,1
C200x65x1,8	5,2	200	65	20	1,8	653	17,7	99,10	3955874	373924	39918	8212	78	24	3011421479	705	28,5
C200x65x2,0	5,8	200	65	20	2,0	724	17,6	99,00	4374733	411508	44189	9059	78	24	3304402438	965	28,4
C200x65x2,5	7,3	200	65	20	2,5	900	17,4	98,75	5404082	502151	54725	11125	77	24	4002637887	1875	28,1
C240x65x1,8	5,8	240	65	20	1,8	725	15,9	119,10	6081975	394177	51066	8335	92	23	4477152721	783	26,8
C240x65x2,0	6,4	240	65	20	2,0	804	15,8	119,00	6729080	433792	56547	9196	91	23	4915608680	1072	26,7
C240x65x2,5	8,0	240	65	20	2,5	1000	15,6	118,75	8322103	529329	70081	11292	91	23	5963032071	2083	26,4
C250x70x1,8	6,1	250	70	20	1,8	761	17,2	124,1	6979100	476440	56238	9335	96	25	5819610899	822	28,7
C250x70x2,0	6,8	250	70	20	2,0	844	17,1	124,0	7723193	524624	62284	10303	96	25	6393869625	1125	28,6
C250x70x2,5	8,4	250	70	20	2,5	1050	16,9	123,8	9556348	641094	77223	12664	95	25	7769573353	2188	28,3
C270x75x1,8	6,5	270	75	20	1,8	815	18,0	134,10	8701439	574912	64888	10417	103	27	8108097013	880	30,3
C270x75x2,0	7,2	270	75	20	2,0	904	17,9	134,00	9631693	633373	71878	11501	103	26	8914400830	1205	30,1
C270x75x2,5	9,0	270	75	20	2,5	1125	17,7	133,75	11925723	774964	89164	14147	103	26	10851514686	2344	29,8
C300x80x2,0	7,9	300	80	20	2,0	984	18,4	149,00	12818680	762554	86031	12792	114	28	13130887167	1312	31,3
C300x80x2,5	9,8	300	80	20	2,5	1225	18,2	148,75	15883665	934061	106781	15749	114	28	16012098206	2552	31,0
C300x80x3,0	11,8	300	80	20	3,0	1464	18,0	148,50	18893523	1098248	127229	18611	114	27	18741632744	4392	30,7

Nota: As propriedades geométricas apresentadas referem-se à secção bruta rectificada, do perfil enformado a frio, de acordo com a norma EN1993-1-3.

# MADRES Z



NOTA: A madre "Z" pode ser perfilada com qualquer altura entre os 140 e os 300 mm e a largura do banzo varia entre os 60 e os 75 mm.

## PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS

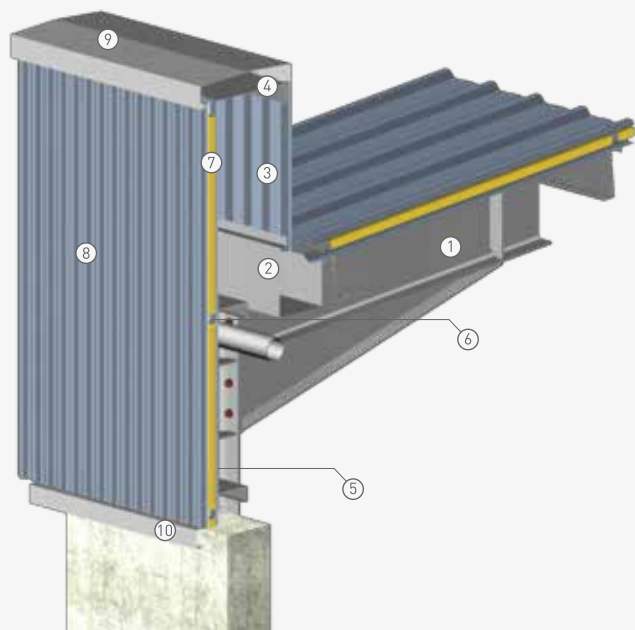
*Perfis enformados a frio para suporte de revestimento de cobertura e/ou fachada.*

	G kg/m	h mm	b mm	a mm	t mm	Área mm <sup>2</sup>	y <sub>s</sub> mm	z <sub>s</sub> mm	I <sub>y<sub>s</sub></sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>z<sub>s</sub></sub> mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> mm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> mm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> mm	i <sub>z</sub> mm	I <sub>w</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>t</sub> mm <sup>4</sup>
Z140x60x1,5	3,5	140	60	20	1,5	441	0,0	69,25	1380840	397886	19940	6801	56	30	1318559266	331
Z140x60x1,8	4,2	140	60	20	1,8	527	0,0	69,10	1642329	469557	23767	8068	56	30	1549406762	569
Z140x60x2,0	4,7	140	60	20	2,0	584	0,0	69,00	1813987	515931	26290	8895	56	30	1697547433	779
Z170x60x1,5	3,9	170	60	20	1,5	486	0,0	84,25	2167141	397895	25723	6802	67	29	2012536373	365
Z170x60x1,8	4,7	170	60	20	1,8	581	0,0	84,10	2579978	469572	30677	8068	67	28	2367230003	628
Z170x60x2,0	5,2	170	60	20	2,0	644	0,0	84,00	2851447	515951	33946	8896	67	28	2595285249	859
Z170x60x2,5	6,5	170	60	20	2,5	800	0,0	83,75	3517077	627077	41995	10906	66	28	3136757370	1667
Z200x65x1,8	5,2	200	65	20	1,8	653	0,0	99,10	3955874	577682	39918	9141	78	30	4076420335	705
Z200x65x2,0	5,8	200	65	20	2,0	724	0,0	99,00	4374733	635197	44189	10082	78	30	4474174788	965
Z200x65x2,5	7,3	200	65	20	2,5	900	0,0	98,75	5404082	773418	54725	12375	77	29	5423043503	1875
Z240x65x1,8	5,8	240	65	20	1,8	725	0,0	119,10	6081975	577701	51066	9141	92	28	6087933601	783
Z240x65x2,0	6,4	240	65	20	2,0	804	0,0	119,00	6729080	635224	56547	10083	91	28	6684716334	1072
Z240x65x2,5	8,0	240	65	20	2,5	1000	0,0	118,75	8322103	773470	70081	12376	91	28	8110764126	2083
Z270x75x1,8	6,5	270	75	20	1,8	815	0,0	134,10	8701439	839249	64888	11465	103	32	11089325070	880
Z270x75x2,0	7,2	270	75	20	2,0	904	0,0	134,00	9631693	923897	71878	12656	103	32	12192754114	1205
Z270x75x2,5	9,0	270	75	20	2,5	1125	0,0	133,75	11925723	1128301	89164	15044	103	32	14844115326	2344
Z300x80x2,0	7,9	300	80	20	2,0	984	0,0	149,00	12818680	1095344	86031	14043	114	33	17977289667	1312
Z300x80x2,5	9,8	300	80	20	2,5	1225	0,0	148,75	15883665	1339329	106781	17282	114	33	21922001034	2552
Z300x80x3,0	11,8	300	80	20	3,0	1464	0,0	148,50	18893523	1571937	127229	20415	114	33	25658737015	4392

Nota: As propriedades geométricas apresentadas referem-se à secção bruta rectificada, do perfil enformado a frio, de acordo com a norma EN1993-1-3.

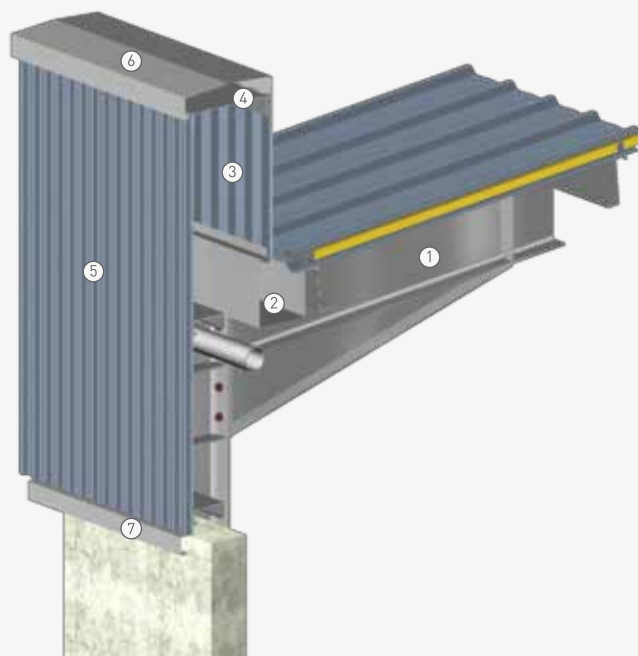
# PORMENORES CONSTRUTIVOS

## FACHADA - CHAPA DUPLA



- ① Estrutura Principal
- ② Caleiro simples
- ③ Perfil P4-76-20 (face1)
- ④ Madre C
- ⑤ Perfil P4-76-20 (face1)
- ⑥ Ómega A12-A
- ⑦ Isolamento térmico e acústico
- ⑧ Perfil P4-76-20 (face1)
- ⑨ Capacete A-03B
- ⑩ Rodapé A-11A

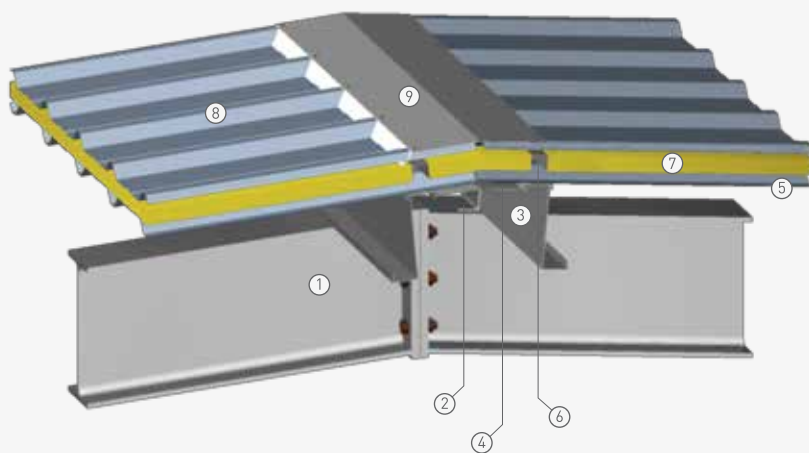
## FACHADA - CHAPA SIMPLES



- ① Estrutura Principal
- ② Caleiro simples
- ③ Perfil P4-76-20 (face1)
- ④ Madre C
- ⑤ Perfil P4-76-20 (face1)
- ⑥ Capacete A-03B
- ⑦ Rodapé A-11A

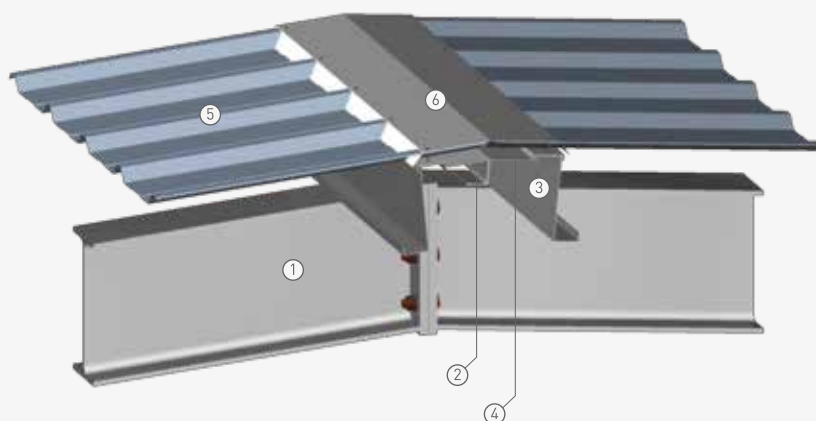
# PORMENORES CONSTRUTIVOS

## COBERTURA - CHAPA DUPLA



- ① Estrutura Principal
- ② Elo
- ③ Madres Z
- ④ Ante-Cume A-02A
- ⑤ Perfil P1-272-30 (face 1)
- ⑥ Omega A-12A
- ⑦ Isolamento térmico e acústico
- ⑧ Perfil P1-272-30 (face 1)
- ⑨ Cume quinado A-01A

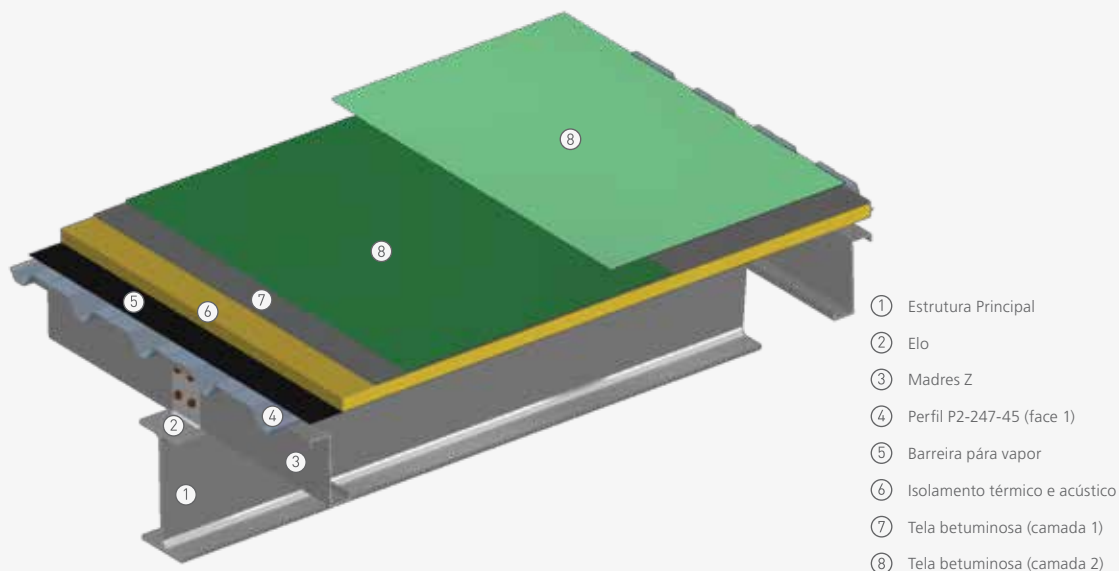
## COBERTURA - CHAPA SIMPLES



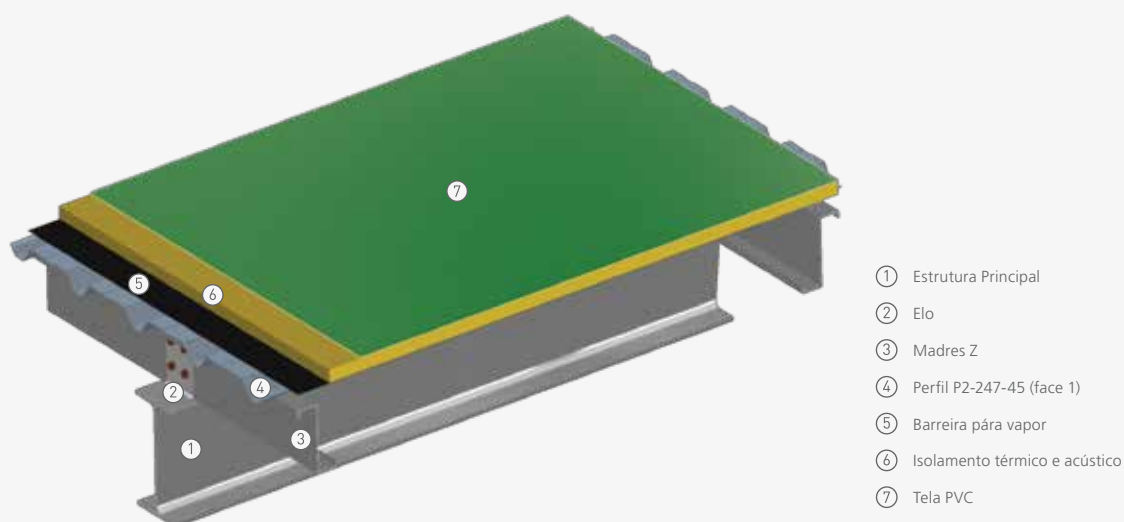
- ① Estrutura Principal
- ② Elo
- ③ Madres Z
- ④ Ante-Cume A-02A
- ⑤ Perfil P1-272-30 (face 1)
- ⑥ Cume quinado A-01A

# PORMENORES CONSTRUTIVOS

## SISTEMA DECK - TELA BETUMINOSA



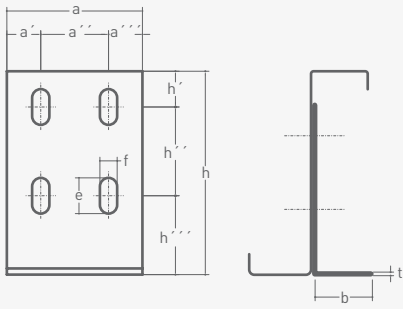
## SISTEMA DECK - TELA PVC



# ACESSÓRIOS

Todos os acessórios são realizados através de corte e quinagem de chapa, as suas dimensões poderão ser ajustadas de acordo com a especificidade do projecto, com excepção dos tapa-juntas. Desenvolvimento máximo de cada unidade 1250 mm. Comprimento máximo 6000 mm, com excepção dos caleiros.

## ELO

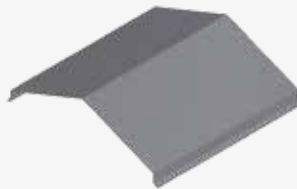
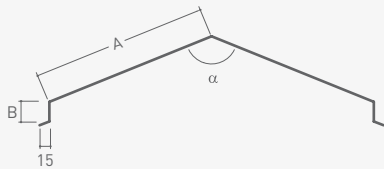


Ref <sup>a</sup>	DIMENSÕES [mm]											
	h	h'	h''	h'''	b	a	a'	a''	a'''	t	e	f
ELO Z/C 140	135	29	72	34	55	110	28	55	28	5	30	14
ELO Z/C 170	150	29	72	49	55	110	28	55	28	5	30	14
ELO Z/C 200	170	29	72	64	55	110	28	55	28	5	30	14
ELO Z/C 240	230	50	120	60	60	120	27	65	27	8	33	18
ELO Z/C 270	245	50	120	75	60	120	27	65	27	8	33	18
ELO Z/C 300	260	50	120	90	60	120	27	65	27	8	33	18

## CUME

### CUME QUINADO A-01A

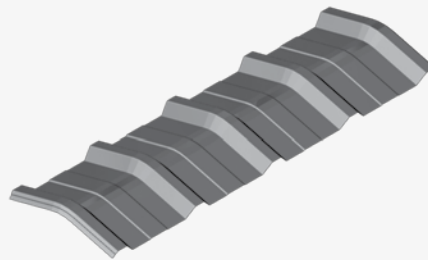
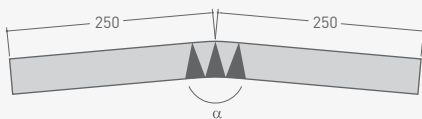
$\alpha$  - ângulo variável



Perfil	A [mm]	B [mm]
P0-272-30	267	30
P1-272-30		
P2-272-30		
P5-111-25	272	25
P6-247-45	252	45

### CUME PERFILADO A-01B

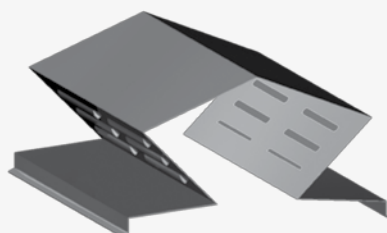
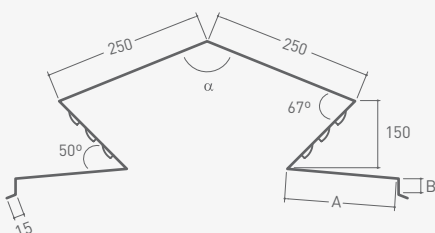
$\alpha$  - ângulo variável



Perfil
P0-272-30
P1-272-30
P2-272-30

### CUME VENTILADO A-01C

$\alpha$  - ângulo variável



Perfil	A [mm]	B [mm]
P0-272-30	180	30
P1-272-30		
P2-272-30		
P5-111-25	175	25
P6-247-45	165	45

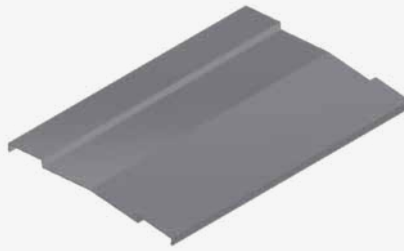
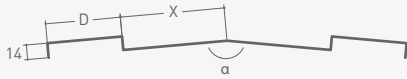
# ACESSÓRIOS

Todos os acessórios são realizados através de corte e quinagem de chapa, as suas dimensões poderão ser ajustadas de acordo com a especificidade do projecto, com excepção dos tapa-juntas. Desenvolvimento máximo de cada unidade 1250 mm. Comprimento máximo 6000 mm, com excepção dos caleiros.

## ANTE-CUME

A-02A

$\alpha$  - ângulo variável X - dimensão variável



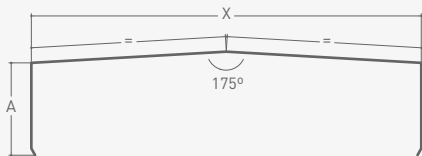
ANTE-CUME	
Madre	D [mm]
C140 / Z140	65
C170 / Z170	65
C200 / Z200	70
C240 / Z240	70
C250	75
C270 / Z270	80
C300 / Z300	85

## CAPACETE

A-03A

A-03B

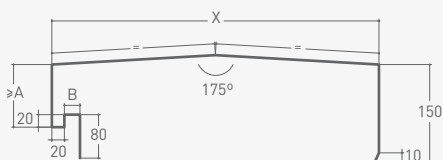
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-274-45	110	50

A-03B

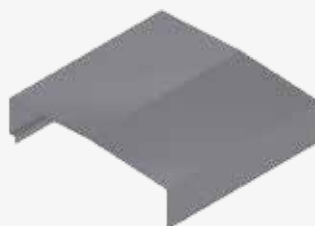
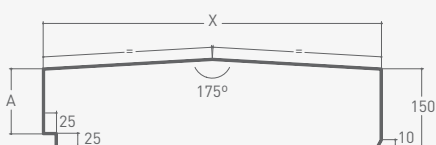
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

A-03C

\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50



# ACESSÓRIOS

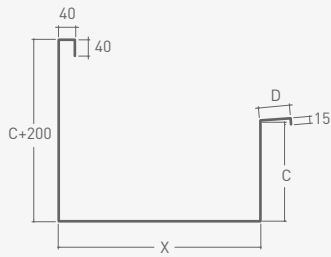
Todos os acessórios são realizados através de corte e quinagem de chapa, as suas dimensões poderão ser ajustadas de acordo com a especificidade do projecto, com excepção dos tapa-juntas. Desenvolvimento máximo de cada unidade 1250 mm. Comprimento máximo 6000 mm, com excepção dos caleiros.

## CALEIRO

Comprimento máximo 14200 mm

### CALEIRO SIMPLES

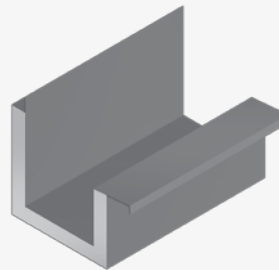
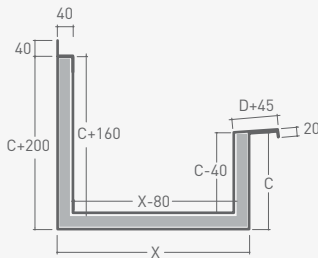
X - dimensão variável



Madre	C [mm]	D [mm]
C140 / Z140	140	65
C170 / Z170	170	65
C200 / Z200	200	70
C240 / Z240	240	70
C250	250	75
C270 / Z270	270	80
C300 / Z300	300	85

### CALEIRO DUPLO

X - dimensão variável

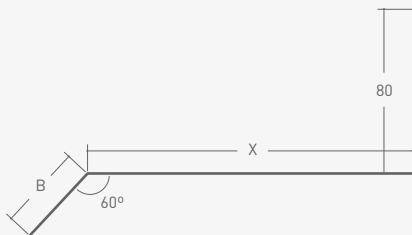


Madre	C [mm]	D [mm]
C140 / Z140	140	65
C170 / Z170	170	65
C200 / Z200	200	70
C240 / Z240	240	70
C250	250	75
C270 / Z270	270	80
C300 / Z300	300	85

## EMPENA

### A-05A

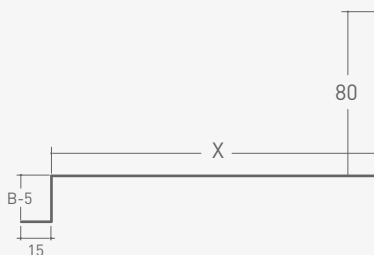
X - dimensão variável



Perfil	B [mm]
P0-272-30	35
P1-272-30	
P2-272-30	
P5-111-25	30
P6-247-45	50

### A-05B

X - dimensão variável



Perfil	B [mm]
P0-272-30	35
P1-272-30	
P2-272-30	
P5-111-25	30
P6-247-45	50

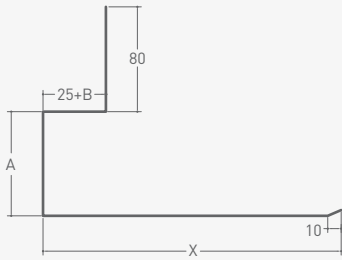
# ACESSÓRIOS

Todos os acessórios são realizados através de corte e quinagem de chapa, as suas dimensões poderão ser ajustadas de acordo com a especificidade do projecto, com excepção dos tapa-juntas. Desenvolvimento máximo de cada unidade 1250 mm. Comprimento máximo 6000 mm, com excepção dos caleiros.

## PADIEIRA

A-06A

\* medidas indicativas X - dimensão variável

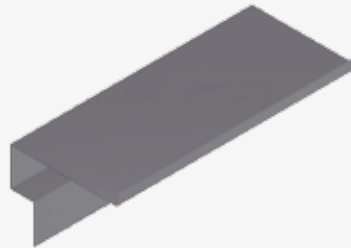
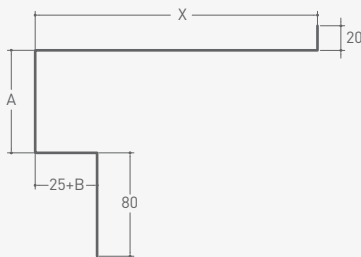


Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## SOLEIRA

A-07A

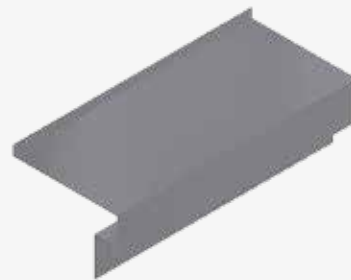
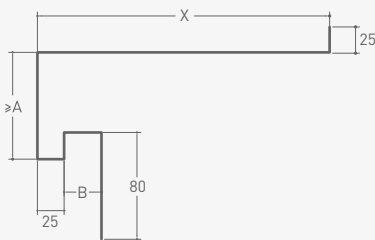
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

A-07B

\* medidas indicativas X - dimensão variável

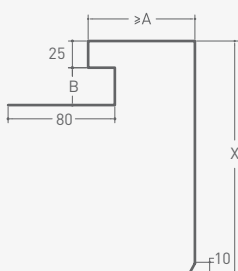


Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## OMBREIRA

A-08A

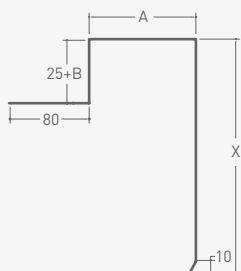
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## A-08B

\* medidas indicativas X - dimensão variável

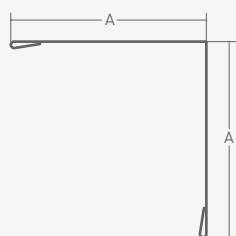


Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30	80	35
P1-272-30		
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## CANTOS POSITIVOS

### A-09A

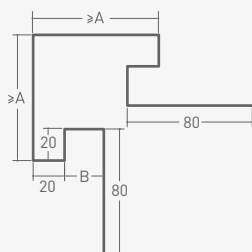
\* medidas indicativas



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30	80	35
P1-272-30		
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

### A-09B

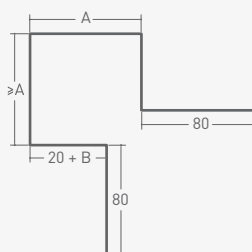
\* medidas indicativas



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30	80	35
P1-272-30		
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

### A-09C

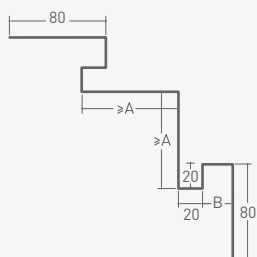
\* medidas indicativas



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30	80	35
P1-272-30		
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## CANTO NEGATIVO A-10A

\* medidas indicativas

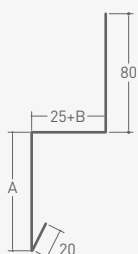


Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

## RODAPÉ

### A-11A

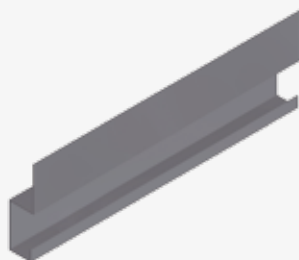
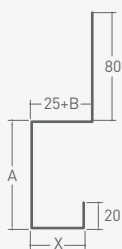
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

### A-11B

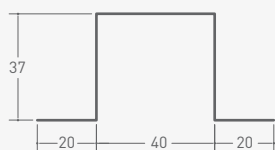
\* medidas indicativas X - dimensão variável



Perfil	*A [mm]	B [mm]
P0-272-30		
P1-272-30	80	35
P2-272-30		
P4-76-20	80	25
P5-111-25	80	30
P6-247-45	110	50

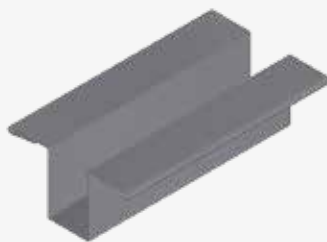
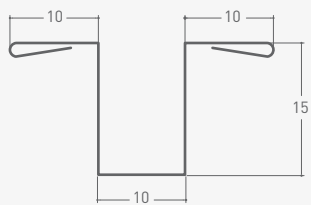
## ÓMEGA

### A-12A



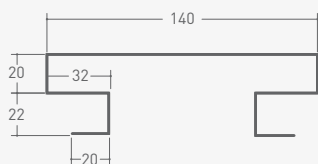
## TAPA-JUNTAS

A-13A



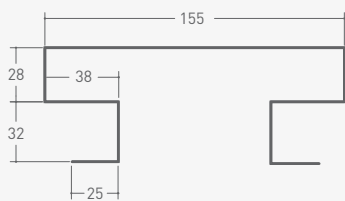
## PRUMOS PARA VEDAÇÃO

A-14A



P4-76-20

A-14B



P0-272-30

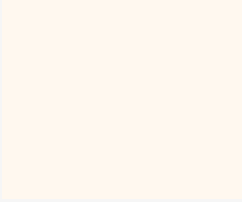
P1-272-30

P2-272-30

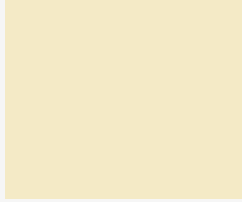
# CORES DISPONÍVEIS

As cores exibidas neste catálogo obedecem aos nossos padrões com a maior precisão possível. Contudo, são inevitáveis pequenas alterações, razão que nos leva a recomendar que faça sempre um exame de cor com uma amostra real.

**RAL 9010**  
PURE WHITE



**RAL 1015**  
LIGHT IVORY



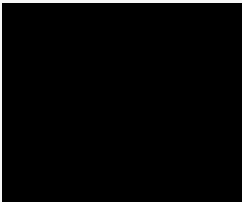
**RAL 9006**  
WHITE ALUMINIUM



**RAL 9007**  
GREY ALUMINIUM



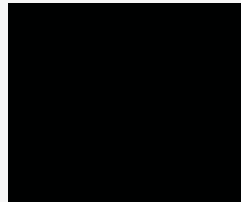
**RAL 7022**  
UMBRA GREY



**RAL 7016**  
ANTRACITE GREY



**RAL 9005**  
JET BLACK



**RAL 3000**  
FLAME RED



**RAL 8004**  
COPPER BROWN



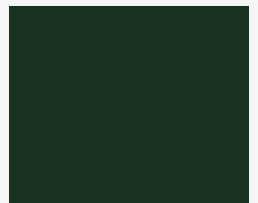
**RAL 3009**  
OXIDE RED



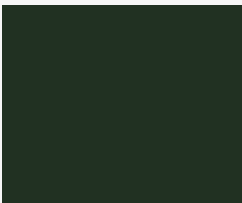
**RAL 3005**  
WINE RED



**RAL 6005**  
MOSS GREEN



**RAL 6009**  
FIR GREEN



**RAL 5005**  
SIGNAL BLUE



**RAL 5010**  
GENTIANE BLUE



**RAL 5002**  
ULTRAMARINE BLUE







## PORTUGAL

AVENIDA DE S. LOURENÇO, 41 - CELEIRÓS  
APARTADO 2100  
4705-444 BRAGA - PORTUGAL

T +351 253 305 600  
F +351 253 672 756  
GERAL@OFELIZ.PT  
WWW.OFELIZ.PT

## ANGOLA

E.N. LUANDA-CATETE Km 47  
LUANDA-ANGOLA

T +244 933 686 816  
INFO@OFELIZANGOLA.COM  
WWW.OFELIZANGOLA.COM

## MOÇAMBIQUE

AVENIDA MAGUIGUANA N° 599  
MAPUTO-MOÇAMBIQUE

T +258 840 526 945  
INFO@OFELIZMOCAMBIQUE.COM  
WWW.OFELIZMOCAMBIQUE.COM

## ARGÉLIA

T +213 541 483 130  
MAGHREB@OFELIZ.COM

