

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
6355

Segunda edição
30.11.2012

Válida a partir de
30.12.2012

Perfis estruturais de aço formados a frio — Padronização

Profiles of structural cold-formed steel — Standardization



ICS 77.140.10; 77.140.70

ISBN 978-85-07-03896-2



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 6355:2012
36 páginas

© ABNT 2012

ABNT NBR 6355:2012



© ABNT 2012

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	V
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Símbolos	2
4.1 Letras romanas maiúsculas	2
4.2 Letras romanas minúsculas	2
4.3 Letras gregas minúsculas	3
5 Séries comerciais e designações dos perfis	4
6 Requisitos do processo	5
6.1 Materiais	5
6.2 Tolerâncias	5
6.2.1 Chapas	5
6.2.2 Perfis	6
6.3 Aspectos superficiais	8
6.4 Modo de fazer a encomenda	8
6.5 Identificação e acondicionamento	9
6.5.1 Identificação	9
6.5.2 Forma de identificação	9
6.5.3 Acondicionamento	9
7 Inspeção	9
8 Aceitação e rejeição	10
9 Cantoneira de abas iguais	14
10 Perfil U simples	14
11 Perfil U enrijecido	15
12 Perfil Z enrijecido a 90°	15
13 Perfil Z enrijecido a 45°	16
14 Perfil cartola	17

Anexo

Anexo A (informativo) Tabelas de perfis de séries comerciais	11
---	-----------

Figuras

Figura 1 – Ângulo formado por elementos adjacentes	8
Figura 2 – Flecha do perfil	8
Figura 3 – Torção do perfil	8
Figura 4 – Esquadro de extremidade do perfil	8
Figura A.1 – Cantoneira de abas iguais	12
Figura A.2 – Perfil U simples	12
Figura A.3 – Perfil U enrijecido	13

ABNT NBR 6355:2012

Figura A.4 – Perfil Z enrijecido a 90°	13
Figura A.5 – Perfil Z enrijecido a 45°	14

Tabelas

Tabela 1 – Séries comerciais mais usuais de perfis estruturais e respectivas designações	4
Tabela 2 – Tolerâncias nas formas e dimensões dos perfis obtidos por dobramento	6
Tabela 3 – Tolerâncias nas formas e dimensões dos perfis obtidos por conformação contínua	7
Tabela A.1– Cantoneira de abas iguais – Aço sem revestimento: dimensões, massas e propriedades geométricas	18
Tabela A.2 – Perfil U simples – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas	21
Tabela A.3 – Perfil U enrijecido – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas	27
Tabela A.4 – Perfil Z enrijecido a 90° – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas	30
Tabela A.5 – Perfil Z enrijecido a 45° – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas	33
Tabela A.6 – Perfil cartola – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas	35
Tabela A.7 – Perfil U enrijecido – Aço zincado ^a – Dimensões, massas e propriedades geométricas	36
Tabela A.8 – Perfil cartol ^a – Aço zincado ^a – Dimensões, massas e propriedades geométricas	38

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 6355 foi elaborada no Comitê brasileiro de Siderurgia (ABNT/CB-28), pela Comissão de Estudo de Produtos Planos (CE-28:000.03). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 07, de 06.07.2012 a 03.09.2012, com o número de Projeto ABNT NBR 6355.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 6355:2003), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard define the requirements demanded for structural cold-formed steel with cross-section open.



Perfis estruturais de aço formados a frio — Padronização

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos exigíveis dos perfis estruturais de aço formados a frio, com seção transversal aberta.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 7013, *Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente – Requisitos gerais.*

ABNT NBR 14762, *Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio.*

ABNT NBR 11888, *Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência – Requisitos gerais.*

ABNT NBR 14964, *Chapas e bobinas de aço zincadas pelo processo contínuo de eletrodeposição – Requisitos gerais.*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

perfil estrutural de aço formado a frio

perfil obtido por dobramento, em prensa dobradeira, de tiras cortadas de chapas ou bobinas, ou por conformação contínua em conjunto de matrizes rotativas, a partir de bobinas laminadas a frio ou a quente, revestidas ou não, sendo ambas as operações realizadas com o aço em temperatura ambiente

3.2

elemento

parte constituinte de um perfil formado a frio: mesa, alma, enrijecedor e outros

3.3

largura nominal do elemento

largura total do elemento, incluindo as regiões de dobra, medida no plano da seção transversal e empregada para designação do perfil

3.4

lote

conjunto de perfis de mesmas dimensões nominais e mesmo material (aço de mesma especificação e fabricante), fabricados sob condições similares de produção

ABNT NBR 6355:2012

3.5

Amostra

parte do lote destinada à inspeção

4 Símbolos

No que se refere aos perfis estruturais de aço formados a frio abordados por esta Norma, os símbolos e seus respectivos significados são apresentados em 4.1 a 4.3.

4.1 Letras romanas maiúsculas

A área da seção transversal do perfil;

C_w constante de empenamento da seção transversal do perfil;

CG centroide da seção transversal do perfil;

CT centro de torção da seção transversal do perfil;

D largura nominal do enrijecedor de borda do perfil;

I_1 momento de inércia da seção transversal do perfil em relação ao eixo principal de maior inércia (eixo 1);

I_2 momento de inércia da seção transversal do perfil em relação ao eixo principal de menor inércia (eixo 2);

I_x momento de inércia da seção transversal do perfil em relação ao eixo x ;

I_y momento de inércia da seção transversal do perfil em relação ao eixo y ;

I_{xy} produto de inércia (momento centrífugo) em relação ao sistema de eixos x - y ;

I_t momento de inércia à torção uniforme da seção transversal do perfil;

L comprimento do perfil;

W_x módulo de resistência elástico da seção transversal do perfil em relação ao eixo x ;

W_y menor módulo de resistência elástico da seção transversal do perfil em relação ao eixo y .

4.2 Letras romanas minúsculas

a largura da parte plana da alma;

a_m largura da alma referente à linha média da seção;

b largura da parte plana da aba ou mesa;

b_f largura nominal da mesa ou aba;

b_m largura da aba ou mesa referente à linha média da seção;

- b_r dimensão nominal do elemento em contato com o plano de referência;
- b_w largura nominal da alma;
- c largura da parte plana do enrijecedor de borda;
- c_m largura do enrijecedor de borda referente à linha média da seção;
- e_a desvio do esquadro da alma nas extremidades do perfil;
- e_m desvio do esquadro das mesas nas extremidades do perfil;
- m massa do perfil por unidade de comprimento;
- r_i raio interno de dobramento;
- r_m raio de dobramento referente à linha média da seção;
- r_x raio de giração da seção transversal do perfil em relação ao eixo x ;
- r_y raio de giração da seção transversal do perfil em relação ao eixo y ;
- r_0 raio de giração polar da seção transversal do perfil em relação ao centro de torção;
- r_2 raio de giração da seção transversal do perfil em relação ao eixo principal de menor inércia (raio de giração mínimo do perfil);
- t espessura da chapa, excluindo revestimentos;
- t_n espessura nominal da chapa, igual à soma das espessuras da chapa de aço e do revestimento metálico ($t_n = t + t_r$). Para chapa de aço sem revestimento, $t_n = t$;
- t_r espessura do revestimento metálico;
- u_1 desenvolvimento da parte curva da seção referente à dobra em 90° ;
- u_2 desenvolvimento da parte curva da seção referente à dobra em 45° ;
- x_g distância do centroide à face externa do perfil, na direção do eixo x ;
- y_g distância do centroide à face externa do perfil, na direção do eixo y ;
- x_0 distância do centro de torção ao centroide, na direção do eixo x ;
- y_0 distância do centro de torção ao centroide, na direção do eixo y .

4.3 Letras gregas minúsculas

- α ângulo formado por elementos adjacentes do perfil;
- α_p menor ângulo formado entre o eixo x e o eixo principal de maior inércia;
- δ_h flecha do perfil no plano da mesa ou aba;

ABNT NBR 6355:2012

δ_v flecha do perfil no plano da alma;

θ ângulo de torção do perfil.

5 Séries comerciais e designações dos perfis

As séries comerciais mais usuais de perfis estruturais de aço formados a frio e suas respectivas designações são apresentadas na Tabela 1. Outras séries podem ser empregadas, desde que atendam às tolerâncias das Tabelas 2 e 3.

Tabela 1 – Séries comerciais mais usuais de perfis estruturais e respectivas designações

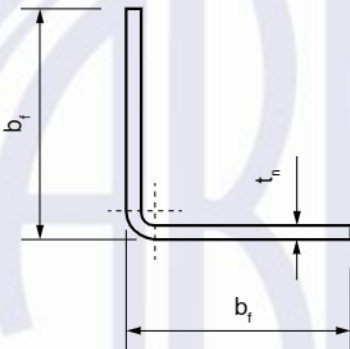
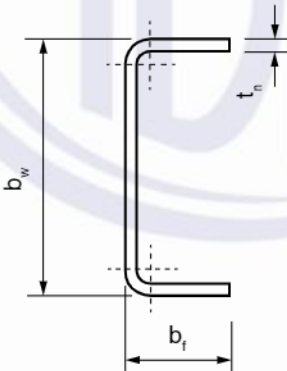
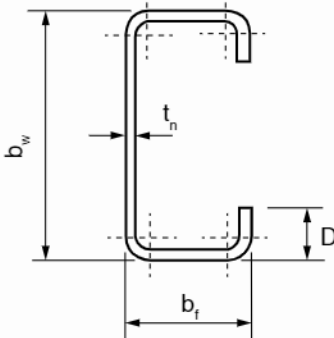
Série	Seção transversal	Designação ^a
Cantoneira de abas iguais		$L\ b_f \times t_n$ Exemplo: L 50 \times 3,00
U simples		$U\ b_w \times b_f \times t_n$ Exemplo: U 150 \times 50 \times 2,65
U enrijecido		$U_e\ b_w \times b_f \times D \times t_n$ Exemplo: Ue 150 \times 60 \times 20 \times 2,65

Tabela 1 (continuação)

Série	Seção transversal	Designação ^a
Z enrijecido a 90°		$Z_{90} b_w \times b_f \times D \times t_n$ Exemplo: $Z_{90} 200 \times 75 \times 20 \times 2,25$
Z enrijecido a 45°		$Z_{45} b_w \times b_f \times D \times t_n$ Exemplo: $Z_{45} 200 \times 75 \times 20 \times 2,25$
Cartola		$Cr b_w \times b_f \times D \times t_n$ Exemplo: $Cr 100 \times 50 \times 20 \times 3,35$
^a As dimensões devem ser apresentadas em milímetros.		

6 Requisitos do processo

6.1 Materiais

Para a fabricação dos perfis estruturais formados a frio, devem ser empregadas chapas de aço, laminadas a frio ou a quente, com ou sem revestimento, atendendo ao disposto na ABNT NBR 14762:2010, 4.1. e 4.2

6.2 Tolerâncias

6.2.1 Chapas

As tolerâncias para as chapas devem atender ao disposto nas ABNT NBR 7013 e ABNT NBR 11888.

ABNT NBR 6355:2012

Caso haja divergência entre as ABNT NBR 7013, ABNT 11888 e a especificação particular do produto, prevalece o especificado nesta última.

6.2.2 Perfis

As tolerâncias nas formas e dimensões dos perfis estão indicadas na Tabela 2, para o caso de perfis obtidos por dobramento, e na Tabela 3, para o caso de perfis obtidos por conformação contínua.

Tabela 2 – Tolerâncias nas formas e dimensões dos perfis obtidos por dobramento

Tipo	Varlável	Parâmetro	Tolerância
Dimensões da seção transversal ^a	b _f ou b _w D	t _n ≤ 4,75 mm	± 1,5 mm
		t _n > 4,75 mm	± 2,0 mm
		t _n ≤ 4,75 mm	± 2,0 mm
		t _n > 4,75 mm	± 3,0 mm
Espessura da parte plana ^a	t _n	Conforme norma aplicável: ABNT NBR 7013 ou ABNT NBR 11888	
Ângulo formado por elementos adjacentes ^{a, b}	α	Qualquer	± 2°
Comprimento do perfil ^c (padrão ^d)	L	Qualquer	+10 mm 0
Comprimento do perfil ^c (ajustado ^e)		t _n ≤ 4,75 mm	+ 3 mm 0
		t _n > 4,75 mm	+ 5 mm 0
Flecha do perfil ^{f, g}	Plano da alma (δ _v) Plano da mesa ou aba (δ _h)	Qualquer	L/1000
Torção do perfil ^h	θ	Qualquer	1°/metro ⁱ
Esquadro de extremidade ^j	Plano da alma (e _a)	Qualquer	± bw/100
	Plano das mesas ou abas (e _m)	Qualquer	± bf/100

NOTAS

^a As tolerâncias devem ser verificadas em qualquer seção transversal do perfil, distante no mínimo 100 mm das extremidades.

^b Ver Figura 1.

^c O comprimento deve ser medido no centro do maior elemento do perfil.

^d Comprimento usualmente produzido e comercializado para perfis obtidos por dobramento: 3 m e 6 m.

^e Comprimento especificado pelo consumidor.

^f Ver Figura 2.

^g Para comprimentos acima de 6 m, essa tolerância pode ser acordada entre produtor e consumidor.

^h Para verificar a torção, o perfil deve ser posicionado sobre uma superfície plana, ajustando uma das extremidades ao plano de referência e medindo o ângulo de torção na outra extremidade, conforme Figura 3.

ⁱ A tolerância de 1°/metro é equivalente a $(0,017b_f)/\text{metro}$, sendo b_f a dimensão nominal do elemento em contato com o plano de referência (b_w ou b_f), conforme Figura 3.

^j Ver Figura 4.

Tabela 3 – Tolerâncias nas formas e dimensões dos perfis obtidos por conformação contínua

Tipo	Variável	Parâmetro	Tolerância
Dimensões da seção transversal ^a	b_f ou b_w	b_f ou b_w b_f ou $b_w < 150$ mm: $t_n \leq 3,0$ mm $3,0\text{mm} < t_n \leq 4,75$ mm $t_n > 4,75$ mm b_f ou $b_w \geq 150$ mm: $t_n \leq 3,0$ mm $3,0\text{mm} < t_n \leq 4,75$ mm $t_n > 4,75$ mm $D \geq 5t_n$	$\pm 1,00$ mm $\pm 1,25$ mm $\pm 1,50$ mm $\pm 1,25$ mm $\pm 1,50$ mm $\pm 1,75$ mm $\pm 1,00$ mm
Espessura da parte plana ^a	t_n	Conforme norma aplicável: ABNT NBR 7013 ou ABNT 11888	
Ângulo formado por elementos adjacentes ^{a, b}	α	Qualquer	$\pm 2^\circ$
Comprimento do perfil ^c (padrão ^d)	L	Qualquer	+10 mm 0
Comprimento do perfil ^c (ajustado ^e)		Qualquer	+ 5 mm 0
Flecha do perfil ^{f, g}	Plano da alma (δ_v) Plano da mesa ou aba (δ_h)	Qualquer	L/1 000
Torção do perfil ^h	θ	Qualquer	1° / metro ⁱ
Esquadro de extremidade ^j	Plano da alma (e_a) Plano das mesas ou abas (e_m)	Qualquer Qualquer	$\pm b_w/100$ $\pm b_f/100$

NOTAS

^a As tolerâncias devem ser verificadas em qualquer seção transversal do perfil, distante no mínimo 100 mm das extremidades.

^b Ver Figura 1.

^c O comprimento deve ser medido no centro do maior elemento do perfil.

^d Comprimento usualmente produzido e comercializado para perfis obtidos por conformação contínua: 6 m.

^e Comprimento especificado pelo consumidor.

^f Ver Figura 2.

^g Para comprimentos acima de 6 m, essa tolerância pode ser acordada entre produtor e consumidor.

^h Para verificar a torção, o perfil deve ser posicionado sobre uma superfície plana, ajustando uma das extremidades ao plano de referência e medindo o ângulo de torção na outra extremidade, conforme Figura 3.

ⁱ A tolerância de $1^\circ/\text{metro}$ é equivalente a $(0,017 b_f)/\text{metro}$, sendo b_f a dimensão nominal do elemento em contato com o plano de referência (b_w ou b_f), conforme Figura 3.

^j Ver Figura 4.

ABNT NBR 6355:2012



Figura 1 – Ângulo formado por elementos adjacentes

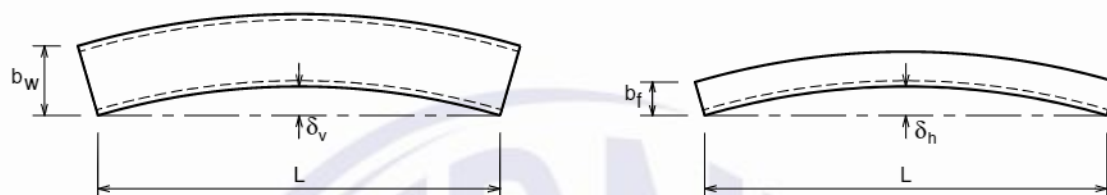


Figura 2 – Flecha do perfil

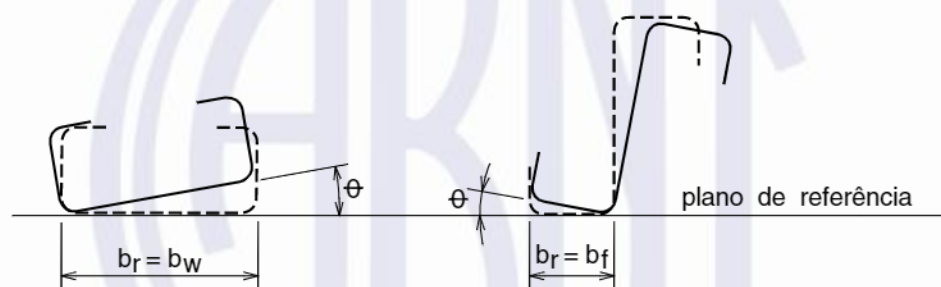


Figura 3 – Torção do perfil

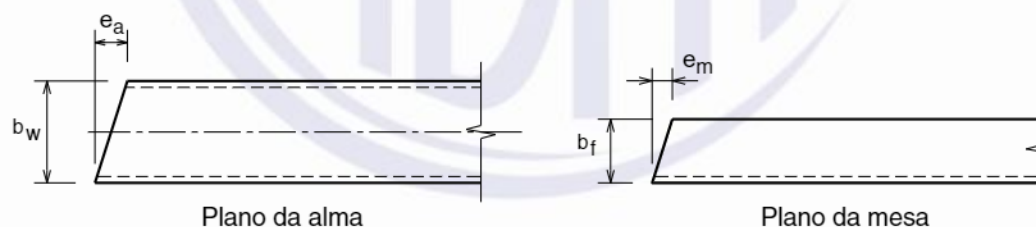


Figura 4 – Esquadro de extremidade do perfil

6.3 Aspectos superficiais

Os perfis estruturais formados a frio devem estar isentos de defeitos que possam comprometer sua eficiência estrutural e a fabricação das estruturas, como rebarbas de corte e marcas profundas de ferramentas.

São admitidas pequenas imperfeições inerentes aos processos de formação a frio, como por exemplo, traços ou raias provenientes do contato da chapa com as matrizes rotativas, ou desprendimento de carepa de laminação, exceto nas chapas revestidas.

6.4 Modo de fazer a encomenda

Nos pedidos de perfis segundo esta Norma, o consumidor deve indicar:

- número desta Norma;
- quantidade de perfis;

- c) designação dos perfis cuja série se enquadre na Tabela 1;
- d) comprimento dos perfis, informando se padrão ou ajustado;
- e) especificação do aço, conforme norma correspondente;
- f) tipo de inspeção e ensaio;
- g) padrão de tolerância;
- h) outros requisitos, quando solicitados.

6.5 Identificação e acondicionamento

6.5.1 Identificação

Os perfis devem ser identificados pelo fabricante com os seguintes dados:

- a) número desta Norma;
- b) designação dos perfis cuja série se enquadre na Tabela 1;
- c) especificação do aço, conforme norma correspondente;
- d) processo de conformação;
- e) marca do fabricante;
- f) outros dados, quando solicitados.

6.5.2 Forma de identificação

Os dados indicados em 6.5.1 devem ser pintados ou gravados nos perfis, ou ainda anotados em etiquetas fixadas ao lote dos perfis, de maneira que não possam ser danificadas durante o manuseio e transporte. Outras formas de identificação também são aceitas, desde que acordado entre o fabricante e o consumidor.

6.5.3 Acondicionamento

Os perfis devem ser acondicionados de forma a não sofrerem danos em seu armazenamento, manuseio e transporte.

7 Inspeção

Quantidade de perfis da amostra

- a) A amostra deve ser definida em comum acordo entre o fabricante e o comprador. Na ausência de tal definição, deve-se tomar no mínimo:
 - a) conformação contínua: um perfil para cada 100 perfis do lote, respeitando-se o mínimo de dois perfis;
- b) dobramento: um perfil para cada 50 perfis do lote, respeitando-se o mínimo de dois perfis.

ABNT NBR 6355:2012

Inspeção visual

Os perfis, no todo ou por amostragem, devem ser submetidos à inspeção visual para análise de aspectos superficiais, atendendo ao disposto em 6.3.

Inspeção dimensional

Os perfis, no todo ou por amostragem, devem ser submetidos à verificação das dimensões e formas conforme as tolerâncias indicadas nas Tabelas 2 e 3.

Certificado de qualidade do material

O fabricante deve fornecer o certificado de qualidade do produto (perfil), constando no mínimo os dados relacionados em 6.5.1. Quando solicitado pelo consumidor, deve ser fornecido também o certificado de qualidade da matéria-prima (chapa ou bobina).

8 Aceitação e rejeição

Todo perfil que não atender a esta Norma, em seu recebimento ou durante sua utilização, deve ser separado. O lote deve ser identificado e o fabricante deve ser notificado.

O fabricante pode reparar o perfil recusado, estando este sujeito à nova inspeção conforme esta Norma.

Anexo A (informativo)

Tabelas de perfis de séries comerciais

Nas Tabelas A.1 a A.6 são apresentadas as dimensões, massas e propriedades geométricas dos perfis de séries comerciais L , U , Ue , Z_{90} , Z_{45} e Cr , respectivamente, produzidos com chapas de aço sem revestimento e destinados às estruturas e demais componentes usuais da construção em aço. Nas Tabelas A.7 e A.8 são apresentadas as dimensões, massa e propriedades geométricas dos perfis de séries comerciais Ue e Cr , respectivamente, produzidos com chapas de aço zincado e destinados a sistemas constituídos por paredes estruturais, engradamento metálico para cobertura e outros. As hipóteses e simplificações adotadas para o cálculo das propriedades geométricas estão relacionadas a seguir:

- a) seção transversal bruta;
- b) seção com espessura constante, tomada igual à espessura da parte plana sem revestimentos (t);
- c) largura nominal dos elementos associada ao perfil sem revestimento Figuras A.1 a A.6);
- d) raio interno de dobramento $r_i = t_n$ para $t_n \leq 6,3\text{mm}$ e $r_i = 1,5t_n$ para $t_n > 6,3\text{ mm}$;
- e) emprego do “método linear”, isto é, todo o material é admitido como concentrado na linha média da seção (linha esqueleto) e os elementos são tratados como linhas retas (parte plana) ou curvas (dobras), exceto no cálculo de C_w e da posição do centro de torção (CT), onde as dobras são consideradas cantos retos. Os valores assim obtidos são multiplicados pela espessura t , de maneira a serem obtidas as propriedades geométricas de interesse;
- f) para todos os perfis, o eixo x é o eixo paralelo à mesa ou aba;
- g) Dimensões básicas (conforme Figuras A.1 a A.6).

As propriedades geométricas apresentadas nas Tabelas deste Anexo foram calculadas com base nas seguintes expressões:

$$A = b_w - 2 \quad (r_m + 0,5t)$$

$$a_m = b_w - t$$

$$b = b_f - \quad (r_m + 0,5t) \quad (\text{para cantoneira e U simples})$$

$$b = b_f - 2 \quad (r_m + 0,5t) \quad (\text{para U enrijecido, Z enrijecido a } 90^\circ \text{ e cartola})$$

$$b = b_f - 1,414 \quad (r_m + 0,5t) \quad (\text{para Z enrijecido a } 45^\circ)$$

$$b_m = b_f - 0,5t \quad (\text{para cantoneira e U simples})$$

$$b_m = b_f - t \quad (\text{para U enrijecido, Z enrijecido a } 90^\circ \text{ e cartola})$$

$$b_m = b_f - 0,707t \quad (\text{para Z enrijecido a } 45^\circ)$$

ABNT NBR 6355:2012

$$c = D - (r_m + 0,5t) \quad (\text{para U enrijecido, Z enrijecido a } 90^\circ \text{ e cartola})$$

$$c = D - 0,414 (r_m + 0,5t) \quad (\text{para Z enrijecido a } 45^\circ)$$

$$c_m = D - 0,5t \quad (\text{para U enrijecido, Z enrijecido a } 90^\circ \text{ e cartola})$$

$$c_m = D - 0,207t \quad (\text{para Z enrijecido a } 45^\circ)$$

$$r_m = r_i + 0,5t$$

$$u_1 = 1,571r_m$$

$$u_2 = 0,785r_m$$

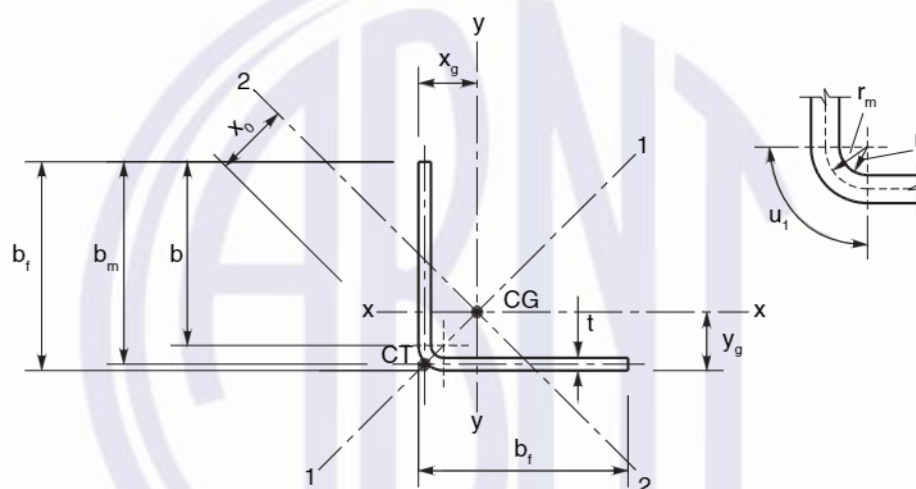


Figura A.1 – Cantoneira de abas iguais

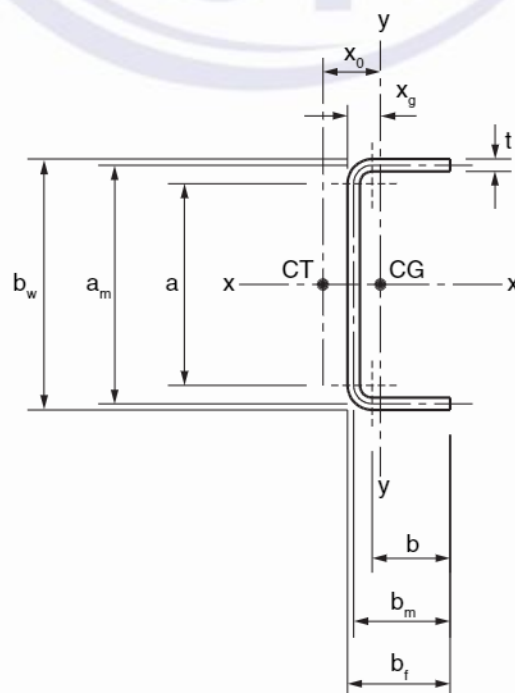


Figura A.2 – Perfil U simples

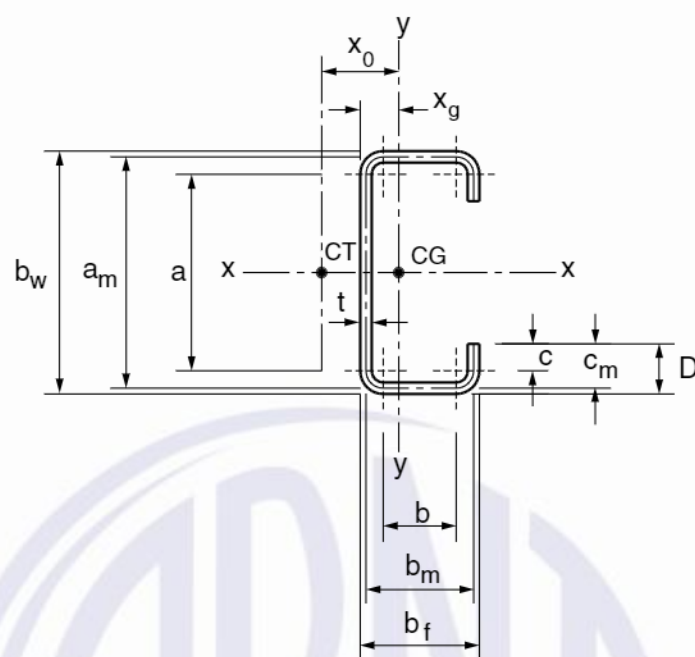


Figura A.3 – Perfil U enrijecido

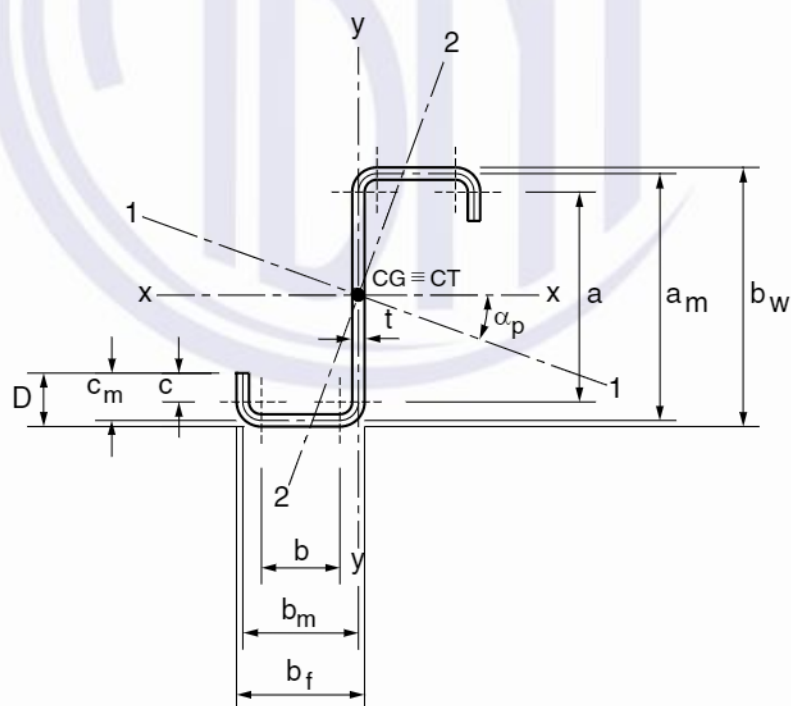


Figura A.4 – Perfil Z enrijecido a 90°

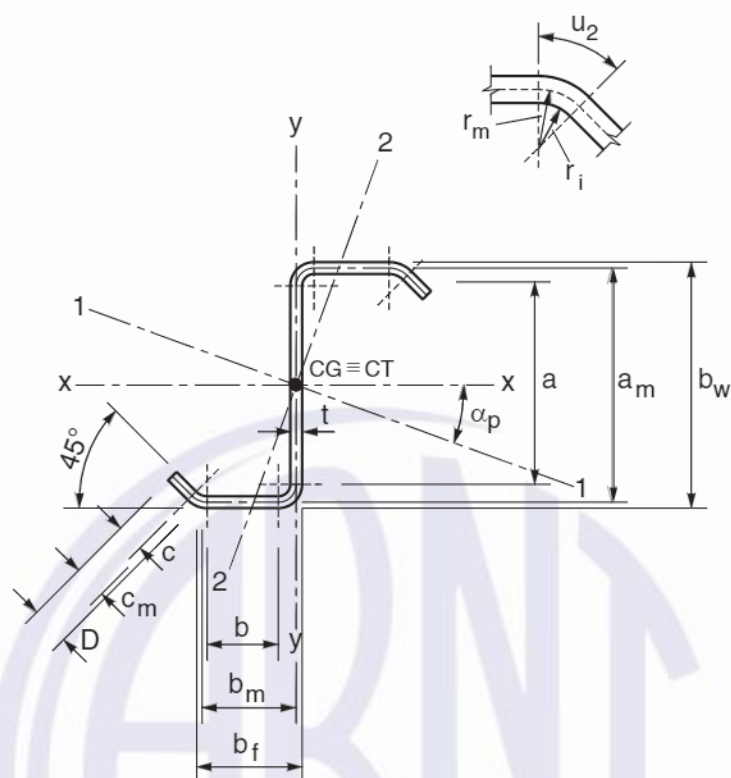


Figura A.5 – Perfil Z enrijecido a 45°

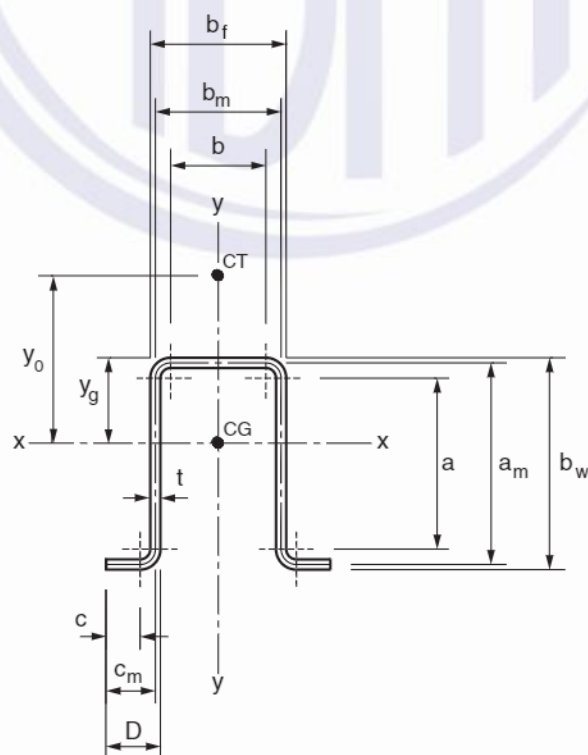


Figura A.6 – Perfil cartola

9 Cantoneira de abas iguais

$$A = t(2b + u_1)$$

$$x_g = y_g = \frac{t}{A} [b(0,5b + r_m) + u_1(0,36r_m)] + 0,5t$$

$$x_0 = 1,414(x_g - 0,5t)$$

$$I_x = I_y = t \left[b(0,5b + r_m)^2 + 0,083b^3 + u_1(0,363r_m)^2 + 0,149r_m^3 \right] - A(x_g - 0,5t)^2$$

$$I_{xy} = t \left[u_1(0,363r_m)^2 - 0,137r_m^3 \right] - A(x_g - 0,5t)^2$$

$$I_1 = I_x + |I_{xy}|$$

$$I_2 = I_x - |I_{xy}|$$

$$I_t = 0,333t^3(2b + u_1)$$

10 Perfil U simples

$$A = t(a + 2b + u_1)$$

$$x_g = \frac{2t}{A} [b(0,5b + r_m) + u_1(0,363r_m)] + 0,5t$$

$$x_0 = b_m \left(\frac{3a_m^2 b_m}{a_m^3 + 6a_m^2 b_m} \right) + x_g - 0,5t$$

$$I_x = 2t \left[0,042a^3 + b(0,5a + r_m)^2 + u_1(0,5a + 0,637r_m)^2 + 0,149r_m^3 \right]$$

$$I_y = 2t \left[b(0,5b + r_m)^2 + 0,083b^3 + 0,356r_m^3 \right] - A(x_g - 0,5t)^2$$

$$I_t = 0,333t^3(a + 2b + 2u_1)$$

$$C_w = \frac{a_m^2 b_m^2 t}{12} \left(\frac{2a_m^3 b_m + 3a_m^2 b_m^2}{6a_m^2 b_m + a_m^3} \right)$$

11 Perfil U enrijecido

$$A = t(a + 2b + 2c + 4u_1)$$

$$x_g = \frac{2t}{A} [b(0,5b + r_m) + (u_1 + c)(b + 2r_m)] + 0,5t$$

$$x_0 = b_m \left[\frac{3a_m^2 b_m + c_m(6a_m^2 - 8c_m^2)}{a_m^3 + 6a_m^2 b_m + c_m(8c_m^2 - 12a_m c_m + 6a_m^2)} \right] + x_g - 0,5t$$

$$I_x = 2t \left[0,042a^3 + b(0,5a + r_m)^2 + 2u_1(0,5a + 0,637r_m)^2 + 0,298r_m^3 + 0,083c^3 + 0,25c(a - c)^2 \right]$$

ABNT NBR 6355:2012

$$I_y = 2t \left[\frac{b(0,5b + r_m)^2 + 0,083b^3 + 0,505r_m^3 + c(b + 2r_m)^2}{+ u_1(b + 1,637r_m)^2} \right] - A(x_g - 0,5t)^2$$

$$C_w = \frac{a_m^2 b_m^2 t}{12} \left[\frac{2a_m^3 b_m + 3a_m^2 b_m^2 + 48c_m^4 + 112b_m c_m^3 + 8a_m c_m^3}{+ 48a_m b_m c_m^2 + 12a_m^2 c_m^2 + 12a_m^2 b_m c_m + 6a_m^3 c_m}{6a_m^2 b_m + (a_m + 2c_m)^3 - 24a_m c_m^2} \right]$$

12 Perfil Z enrijecido a 90°

$$A = t(a + 2b + 2c + 4u_1)$$

$$I_x = 2t \left[\frac{0,042a^3 + b(0,5a + r_m)^2 + 2u_1(0,5a + 0,637r_m)^2 + 0,298r_m^3}{+ 0,083c^3 + c(0,5a - 0,5c)^2} \right]$$

$$I_y = 2t \left[\frac{b(0,5b + r_m)^2 + 0,083b^3 + 0,505r_m^3 + c(b + 2r_m)^2 + u_1(b + 1,637r_m)^2}{+ u_2(b + 1,373r_m)^2} \right]$$

$$I_{xy} = 2t \left[\frac{b(0,5a + r_m)(0,5b + r_m) + 0,5r_m^3 + 0,285ar_m^2 + c(b + 2r_m)(0,5a - 0,5c)}{- 0,137r_m^3 + u_1(b + 1,637r_m)(0,5a + 0,637r_m)} \right]$$

$$I_1 = \frac{I_x + I_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

$$I_2 = \frac{I_x + I_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

$$\alpha_p = 0,5 \arctg \left(\frac{2I_{xy}}{I_x - I_y} \right)$$

$$I_t = 0,333t^3(a + 2b + 2c + 4u_1)$$

$$C_w = \frac{t}{12} \left[\frac{a_m^2 b_m^3 (2a_m + b_m) + b_m^2 (4c_m^4 + 16b_m c_m^3 + 6a_m^3 c_m + 4a_m^2 b_m c_m + 8a_m c_m^3)}{+ 12a_m b_m^2 c_m^2 (a_m + b_m)}{a_m + 2(b_m + c_m)} \right]$$

13 Perfil Z enrijecido a 45°

$$A = t(a + 2b + 2c + 2u_1 + 2u_2)$$

$$I_x = 2t \left[\frac{0,042a^3 + b(0,5a + r_m)^2 + u_1(0,5a + 0,637r_m)^2 + 0,155r_m^3}{+ u_2(0,5a + 0,9r_m)^2 + 0,042c^3 + c(0,5a + 0,707r_m - 0,354c)^2} \right]$$

$$I_y = 2t \left[\frac{b(0,5b + r_m)^2 + 0,083b^3 + 0,389r_m^3 + c(b + 1,707r_m + 0,354c)^2}{+ 0,042c^3 + u_2(b + 1,373r_m)^2} \right]$$

$$I_{xy} = 2t \left[\frac{b(0,5a + r_m)(0,5b + r_m) + c(b + 1,707r_m + 0,354c)(0,5a + 0,707r_m - 0,354c)}{+ 0,486r_m^3 + 0,285ar_m^2 - 0,042c^3 + u_2(b + 1,373r_m)(0,5a + 0,9r_m)} \right]$$

$$I_1 = \frac{I_x + I_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

$$I_2 = \frac{I_x + I_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

$$\alpha_p = 0,5 \arctg\left(\frac{2I_{xy}}{I_x - I_y}\right)$$

$$I_t = 0,333t^3(a + 2b + 2c + 2u_1 + 2u_2)$$

$$C_w = \frac{t}{12} \left[\frac{a_m^2 b_m^3 (2a_m + b_m) + b_m^2 (4c_m^4 + 16b_m c_m^3 + 6a_m^3 c_m + 4a_m^2 b_m c_m + 8a_m c_m^3) + 6a_m b_m c_m^2 (a_m + b_m) (1,414b_m + 0,707a_m) + 2a_m b_m c_m^3 (2a_m + 4b_m + c_m) + 0,5c_m^3 (2a_m^3 + 4a_m^2 b_m - 8a_m b_m^2 + a_m^2 c_m - 16b_m^3 - 4b_m^2 c_m)}{a_m + 2(b_m + c_m)} \right]$$

14 Perfil cartola

$$A = t(2a + b + 2c + 4u_1)$$

$$y_g = \frac{2t}{A} [a(0,5a + r_m) + (u_1 + c)(a + 2r_m)] + 0,5t$$

$$y_0 = a_m \left[\frac{3a_m b_m^2 + c_m (6b_m^2 - 8c_m^2)}{b_m^3 + 6a_m b_m^2 + c_m (8c_m + 12b_m c_m + 6b_m)^2} \right] + y_g - 0,5t$$

$$I_x = 2t \left[\frac{0,083a^3 + a(0,5a + r_m)^2 + 0,505r_m^3 + c(a + 2r_m)^2}{+ u_1(a + 1,637r_m)^2} \right] - A(y_g - 0,5t)^2$$

$$I_y = 2t \left[\frac{0,042b^3 + a(0,5b + r_m)^2 + u_1(0,5b + 0,637r_m)^2 + u_1(0,5b + 1,363r_m)^2}{+ 0,298r_m^3 + 0,083c^3 + 0,25c(b + c + 4r_m)^2} \right]$$

$$I_t = 0,333t^3(2a + b + 2c + 4u_1)$$

$$C_w = \frac{a_m^2 b_m^2 t}{12} \left[\frac{2a_m b_m^3 + 3a_m^2 b_m^2 + 48c_m^4 + 112a_m c_m^3 + 8b_m c_m^3 - 48a_m b_m c_m^2 - 12b_m^2 c_m^2 + 12a_m b_m^2 c_m + 6b_m^3 c_m}{6a_m b_m^2 + (b_m + 2c_m)^3} \right]$$

Tabela A.1 – Cantoneira de abas iguais – Aço sem revestimento: dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil	Dimensões		Eixo x/Eixo y				Eixos principais				C_w cm ⁶	I_t cm ⁴	x_0^a cm	r_0 cm
	m kg/m	A cm ²	b_f mm	$t = t_h$ mm	r_i mm	$I_x = I_y$ cm ⁴	$W_x = W_y$ cm ³	$r_x = r_y$ cm	$X_g = Y_g$ cm	I_{xy} cm ⁴	I_1 cm ⁴	I_2 cm ⁴	r_2 cm	
30 x 2,00	0,89	1,13	30	2,00	2,00	1,00	0,46	0,94	0,84	-0,62	1,62	0,37	0,57	1,05
30 x 2,25	0,99	1,27	30	2,25	2,25	1,11	0,52	0,93	0,85	-0,70	1,80	0,41	0,57	1,05
30 x 2,65	1,16	1,47	30	2,65	2,65	1,27	0,60	0,93	0,87	-0,81	2,08	0,46	0,56	1,05
30 x 3,00	1,30	1,65	30	3,00	3,00	1,41	0,67	0,92	0,89	-0,90	2,30	0,51	0,55	1,05
40 x 2,00	1,20	1,53	40	2,00	2,00	2,44	0,84	1,26	1,09	-1,51	3,95	0,93	0,78	1,40
40 x 2,25	1,35	1,72	40	2,25	2,25	2,71	0,94	1,26	1,10	-1,69	4,40	1,03	0,77	1,40
40 x 2,65	1,57	2,00	40	2,65	2,65	3,14	1,09	1,25	1,12	-1,96	5,10	1,18	0,77	1,40
40 x 3,00	1,77	2,25	40	3,00	3,00	3,50	1,22	1,25	1,14	-2,20	5,69	1,30	0,76	1,40
50 x 2,00	1,52	1,93	50	2,00	2,00	4,85	1,33	1,58	1,34	-2,98	7,84	1,87	0,98	1,76
50 x 2,25	1,70	2,17	50	2,25	2,25	5,41	1,48	1,58	1,35	-3,34	8,75	2,08	0,98	1,75
50 x 2,65	1,99	2,53	50	2,65	2,65	6,28	1,73	1,57	1,37	-3,89	10,17	2,39	0,97	1,75
50 x 3,00	2,24	2,85	50	3,00	3,00	7,02	1,94	1,57	1,39	-4,37	11,39	2,65	0,96	1,75
50 x 3,35	2,48	3,17	50	3,35	3,35	7,74	2,15	1,56	1,41	-4,84	12,58	2,90	0,96	1,75
50 x 3,75	2,76	3,52	50	3,75	3,75	8,53	2,39	1,56	1,42	-5,37	13,90	3,17	0,95	1,75
50 x 4,25	3,10	3,95	50	4,25	4,25	9,49	2,67	1,55	1,45	-6,01	15,50	3,48	0,94	1,75
50 x 4,75	3,44	4,38	50	4,75	4,75	10,40	2,95	1,54	1,47	-6,63	17,04	3,77	0,93	1,74
50 x 6,30	4,43	5,65	50	6,30	6,30	12,96	3,75	1,51	1,55	-8,45	21,41	4,50	0,89	1,74
60 x 2,00	1,83	2,33	60	2,00	2,00	8,48	1,92	1,91	1,59	-5,19	13,68	3,29	1,19	2,11
60 x 2,25	2,05	2,62	60	2,25	2,25	9,48	2,16	1,90	1,60	-5,81	15,29	3,66	1,18	2,11
60 x 2,65	2,41	3,06	60	2,65	2,65	11,03	2,52	1,90	1,62	-6,80	17,82	4,23	1,18	2,11
60 x 3,00	2,71	3,45	60	3,00	3,00	12,35	2,83	1,89	1,64	-7,64	20,00	4,71	1,17	2,10
60 x 3,35	3,01	3,84	60	3,35	3,35	13,65	3,14	1,89	1,65	-8,47	22,12	5,18	1,16	2,10
60 x 3,75	3,35	4,27	60	3,75	3,75	15,10	3,49	1,88	1,67	-9,41	24,51	5,68	1,15	2,10
60 x 4,25	3,77	4,80	60	4,25	4,25	16,85	3,91	1,87	1,70	-10,56	27,41	6,28	1,14	2,10
60 x 4,75	4,18	5,33	60	4,75	4,75	18,53	4,33	1,86	1,72	-11,69	30,22	6,85	1,13	2,10
60 x 6,30	5,42	6,91	60	6,30	6,30	23,38	5,56	1,84	1,79	-15,01	38,39	8,36	1,10	2,09
80 x 3,00	3,65	4,65	80	3,00	3,00	29,95	5,11	2,54	2,14	-18,38	48,32	11,57	1,58	2,81
80 x 3,35	4,06	5,18	80	3,35	3,35	33,18	5,68	2,53	2,15	-20,42	53,60	12,76	1,57	2,81
80 x 3,75	4,53	5,77	80	3,75	3,75	36,81	6,32	2,53	2,17	-22,72	59,54	14,09	1,56	2,81
80 x 4,25	5,10	6,50	80	4,25	4,25	5,11	7,11	2,52	2,20	-25,56	66,82	15,69	1,55	2,80

Tabela A.1 (continuação)

Perfil			Dimensões			Eixo x/Eixo y					Eixos principais							
L	m kg/m	A cm ²	b _f mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x = I _y cm ⁴	W _x = W _y cm ³	r _x = r _y cm	X _g = Y _g cm	I _{xy} cm ⁴	I ₁ cm ⁴	I ₂ cm ⁴	r ₂ cm	I _t cm ⁴	C _w cm ⁶	x ₀ ^a cm	r ₀ cm	
x	4,75	5,67	7,23	80	4,75	4,75	45,59	7,89	2,51	2,22	- 28,36	73,95	17,22	1,54	0,54	0,00	2,80	4,52
	6,30	7,40	9,43	80	6,30	6,30	58,32	10,22	2,49	2,29	- 36,76	95,07	21,56	1,51	1,25	0,00	2,80	4,49
80	x	8,00	11,61	80	8,00	12,00	70,05	12,51	2,46	2,40	- 45,88	115,93	24,17	1,44	2,47	0,00	2,83	4,48
100	x	3,75	5,71	100	3,75	3,75	73,11	9,98	3,17	2,67	- 44,87	117,98	28,25	1,97	0,34	0,00	3,51	5,70
100	x	4,25	6,44	100	4,25	4,25	82,13	11,24	3,16	2,70	- 50,55	132,68	31,57	1,96	0,49	0,00	3,51	5,69
100	x	4,75	7,17	100	4,75	4,75	90,97	12,49	3,16	2,72	- 56,17	147,14	34,80	1,95	0,69	0,00	3,51	5,68
100	x	6,30	9,38	100	6,30	6,30	117,30	16,27	3,13	2,79	- 73,16	190,46	44,15	1,92	1,58	0,00	3,50	5,65
100	x	8,00	11,63	100	8,00	12,00	142,92	20,13	3,11	2,90	- 91,80	234,72	51,12	1,86	3,16	0,00	3,53	5,64
100	x	9,50	13,60	100	9,50	14,25	164,30	23,39	3,08	2,98	- 107,08	271,38	57,22	1,82	5,21	0,00	3,54	5,61
100	x	12,50	17,35	100	12,50	18,75	201,48	29,35	3,02	3,14	- 135,31	336,79	66,18	1,73	11,50	0,00	3,55	5,55
125	x	4,75	9,03	125	4,75	4,75	180,72	19,74	3,96	3,34	- 110,93	291,65	69,78	2,46	0,86	0,00	4,39	7,12
125	x	6,30	11,85	125	6,30	6,30	234,43	25,81	3,94	3,42	- 145,02	379,45	89,42	2,43	2,00	0,00	4,38	7,09
125	x	8,00	14,77	125	8,00	12,00	288,48	32,13	3,92	3,52	- 182,55	471,03	105,92	2,37	4,01	0,00	4,41	7,08
125	x	9,50	17,33	125	9,50	14,25	334,27	37,55	3,89	3,60	- 213,90	548,16	120,37	2,34	6,63	0,00	4,42	7,06
125	x	12,50	22,25	125	12,50	18,75	417,54	47,74	3,84	3,75	- 273,46	690,99	144,08	2,25	14,75	0,00	4,42	7,00
125	x	16,00	27,67	125	16,00	24,00	499,94	58,40	3,77	3,94	- 336,76	836,70	163,18	2,15	30,04	0,00	4,44	6,93
150	x	4,75	10,90	150	4,75	4,75	315,79	28,62	4,77	3,97	- 193,11	508,90	122,67	2,97	1,04	0,00	5,27	8,56
150	x	6,30	14,32	150	6,30	6,30	411,25	37,52	4,75	4,04	- 253,06	664,31	158,19	2,94	2,41	0,00	5,27	8,53
150	x	8,00	17,91	150	8,00	12,00	509,13	46,90	4,72	4,14	- 319,11	828,24	190,02	2,89	4,86	0,00	5,29	8,52
150	x	9,50	21,06	150	9,50	14,25	592,75	54,99	4,70	4,22	- 374,88	967,63	217,88	2,85	8,06	0,00	5,30	8,50
150	x	12,50	27,16	150	12,50	18,75	748,36	70,43	4,65	4,37	- 482,23	1230,60	266,13	2,77	18,00	0,00	5,30	8,45
150	x	16,00	33,95	150	16,00	24,00	909,56	87,10	4,59	4,56	- 599,65	1509,21	309,92	2,68	36,86	0,00	5,31	8,38
175	x	4,75	12,76	175	4,75	4,75	505,44	39,16	5,58	4,59	- 308,27	813,71	197,17	3,48	1,22	0,00	6,16	10,01
175	x	6,30	16,80	175	6,30	6,30	660,03	51,42	5,55	4,66	- 404,67	1064,71	255,36	3,45	2,83	0,00	6,15	9,98
175	x	8,00	21,05	175	8,00	12,00	820,47	64,44	5,53	4,77	- 510,85	1331,32	309,63	3,40	5,71	0,00	6,18	9,97
175	x	9,50	24,78	175	9,50	14,25	958,29	75,71	5,51	4,84	- 601,14	1559,43	357,15	3,36	9,49	0,00	6,18	9,94
175	x	12,50	32,06	175	12,50	18,75	1218,34	97,43	5,46	5,00	- 776,29	1994,63	442,05	3,29	21,25	0,00	6,18	9,89
175	x	16,00	40,23	175	16,00	24,00	1494,75	121,29	5,40	5,18	- 970,75	2465,50	523,99	3,20	43,68	0,00	6,19	9,83
200	x	4,75	14,62	200	4,75	4,75	758,94	51,34	6,38	5,22	- 461,98	1220,92	296,96	3,99	1,40	0,00	7,04	11,45
200	x	6,30	19,27	200	6,30	6,30	993,07	67,51	6,36	5,29	- 607,23	1600,31	385,84	3,96	3,24	0,00	7,03	11,42

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.1 (continuação)

Perfil			Dimensões			Eixo x/Eixo y					Eixos principais						
	m	A	b _f	t = t _n	r _i	I _x = I _y	W _x = W _y	r _x = r _y	X _g = Y _g	I _{xy}	I _x	I _y	r ₂	I _t	C _w	x ₀ ^a	r ₀
L	kg/m	cm ²	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm	cm
200 × 8,00	24,19	30,81	200	8,00	12,00	1238,11	84,76	6,34	5,39	- 767,14	2005,25	470,97	3,91	6,57	0,00	7,06	11,41
200 × 9,50	28,51	36,32	200	9,50	14,25	1449,40	99,73	6,32	5,47	- 903,82	2353,22	545,57	3,88	10,92	0,00	7,06	11,39
200 × 12,50	36,97	47,10	200	12,50	18,75	1851,83	128,76	6,27	5,62	- 1 170,27	3022,10	681,56	3,80	24,51	0,00	7,06	11,34
200 × 16,00	46,51	59,24	200	16,00	24,00	2286,69	161,01	6,21	5,80	- 1468,83	3755,52	817,87	3,72	50,50	0,00	7,07	11,28
200 × 19,00	54,39	69,29	200	19,00	28,50	2628,81	187,15	6,16	5,95	- 1713,23	4342,03	915,58	3,64	83,30	0,00	7,07	11,22

^a Nesse caso, x₀ é a distância do centro de torção em relação ao centroide, na direção do eixo principal de maior inércia (eixo 1).

Tabela A.2 – Perfil U simples – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil	Dimensões					Eixo x					Eixo y							
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm⁴	W _x cm³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm⁴	W _y cm³	r _y cm	I _t cm⁴	C _w cm⁶	r ₀ cm	
U	50 × 25 × 1,20	0,90	1,15	50	25	1,20	1,2	4,54	1,82	1,99	0,68	1,54	0,72	0,39	0,79	0,006	3,03	2,63
	50 × 25 × 1,50	1,12	1,43	50	25	1,50	1,5	5,54	2,21	1,97	0,69	1,53	0,88	0,49	0,78	0,011	3,67	2,61
	50 × 25 × 2,00	1,47	1,87	50	25	2,00	2	7,07	2,83	1,95	0,72	1,52	1,13	0,63	0,78	0,025	4,64	2,59
	50 × 25 × 2,25	1,64	2,08	50	25	2,25	2,25	7,79	3,12	1,93	0,73	1,51	1,25	0,70	0,77	0,035	5,09	2,57
	50 × 25 × 2,65	1,90	2,42	50	25	2,65	2,65	8,85	3,54	1,91	0,75	1,50	1,42	0,81	0,77	0,057	5,75	2,55
	50 × 25 × 3,00	2,12	2,70	50	25	3,00	3	9,71	3,89	1,90	0,77	1,50	1,57	0,91	0,76	0,081	6,27	2,53
	75 × 40 × 1,20	1,42	1,81	75	40	1,20	1,2	16,67	4,44	3,03	1,09	2,53	2,97	1,02	1,28	0,009	28,54	4,15
	75 × 40 × 1,50	1,77	2,25	75	40	1,50	1,5	20,50	5,47	3,02	1,10	2,52	3,67	1,27	1,28	0,017	34,98	4,14
	75 × 40 × 2,00	2,33	2,97	75	40	2,00	2	26,60	7,09	2,99	1,13	2,51	4,78	1,66	1,27	0,040	45,13	4,11
	75 × 40 × 2,25	2,61	3,32	75	40	2,25	2,25	29,52	7,87	2,98	1,14	2,51	5,32	1,86	1,27	0,056	49,94	4,10
	75 × 40 × 2,65	3,04	3,88	75	40	2,65	2,65	34,01	9,07	2,96	1,16	2,50	6,15	2,16	1,26	0,091	57,28	4,07
	75 × 40 × 3,00	3,42	4,35	75	40	3,00	3	37,76	10,07	2,94	1,17	2,49	6,85	2,42	1,25	0,130	63,34	4,06
	75 × 40 × 3,35	3,79	4,82	75	40	3,35	3,35	41,34	11,02	2,93	1,19	2,48	7,52	2,68	1,25	0,180	69,09	4,04
	75 × 40 × 3,75	4,20	5,35	75	40	3,75	3,75	45,23	12,06	2,91	1,21	2,48	8,26	2,96	1,24	0,251	75,27	4,02
	75 × 40 × 4,25	4,71	5,99	75	40	4,25	4,25	49,81	13,28	2,88	1,23	2,47	9,14	3,30	1,23	0,361	82,46	3,99
	75 × 40 × 4,75	5,20	6,62	75	40	4,75	4,75	54,07	14,42	2,86	1,26	2,46	9,97	3,64	1,23	0,497	89,06	3,96
100 × 40 × 1,20	1,66	2,11	100	40	1,20	1,2	32,33	6,47	3,91	0,94	2,27	3,25	1,06	1,24	0,010	56,25	4,69	
100 × 40 × 1,50	2,06	2,63	100	40	1,50	1,5	39,88	7,98	3,90	0,96	2,26	4,01	1,32	1,24	0,020	69,11	4,67	
100 × 40 × 2,00	2,72	3,47	100	40	2,00	2	51,99	10,40	3,87	0,98	2,25	5,23	1,73	1,23	0,046	89,52	4,64	
100 × 40 × 2,25	3,05	3,88	100	40	2,25	2,25	57,82	11,56	3,86	0,99	2,25	5,82	1,93	1,22	0,065	99,25	4,63	
100 × 40 × 2,65	3,56	4,54	100	40	2,65	2,65	66,87	13,37	3,84	1,01	2,24	6,74	2,25	1,22	0,106	114,20	4,61	
100 × 40 × 3,00	4,01	5,10	100	40	3,00	3	74,48	14,90	3,82	1,02	2,23	7,52	2,53	1,21	0,153	126,66	4,59	
100 × 40 × 3,35	4,44	5,66	100	40	3,35	3,35	81,83	16,37	3,80	1,04	2,22	8,27	2,79	1,21	0,212	138,56	4,57	
100 × 40 × 3,75	4,94	6,29	100	40	3,75	3,75	89,89	17,98	3,78	1,06	2,21	9,09	3,09	1,20	0,294	151,48	4,54	
100 × 40 × 4,25	5,54	7,06	100	40	4,25	4,25	99,49	19,90	3,75	1,08	2,20	10,08	3,45	1,20	0,424	166,66	4,51	
100 × 40 × 4,75	6,13	7,81	100	40	4,75	4,75	108,55	21,71	3,73	1,10	2,19	11,02	3,80	1,19	0,587	180,78	4,48	
100 × 40 × 6,30	7,88	10,04	100	40	6,30	6,3	133,35	26,67	3,65	1,18	2,15	13,60	4,82	1,16	1,326	218,30	4,39	
100 × 50 × 1,20	1,85	2,35	100	50	1,20	1,2	38,19	7,64	4,03	1,30	3,10	5,99	1,62	1,60	0,011	102,97	5,33	
100 × 50 × 1,50	2,30	2,93	100	50	1,50	1,5	47,15	9,43	4,01	1,32	3,09	7,41	2,01	1,59	0,022	126,77	5,31	
100 × 50 × 2,00	3,04	3,87	100	50	2,00	2	61,59	12,32	3,99	1,34	3,08	9,71	2,65	1,58	0,052	164,78	5,28	
100 × 50 × 2,25	3,40	4,33	100	50	2,25	2,25	68,57	13,71	3,98	1,35	3,07	10,82	2,97	1,58	0,073	183,02	5,27	

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.2 (continuação)

Perfil	Dimensões						Eixo x				Eixo y						
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm⁴	W _x cm³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm⁴	W _y cm³	r _y cm	I _t cm⁴	C _w cm⁶	r ₀ cm
100 × 50 × 2,65	3,98	5,07	100	50	2,65	2,65	79,42	15,88	3,96	1,37	3,07	12,57	3,46	1,57	0,119	211,18	5,25
100 × 50 × 3,00	4,48	5,70	100	50	3,00	3	88,60	17,72	3,94	1,39	3,06	14,05	3,89	1,57	0,171	234,81	5,23
100 × 50 × 3,35	4,97	6,33	100	50	3,35	3,35	97,48	19,50	3,92	1,41	3,05	15,49	4,31	1,56	0,237	257,51	5,21
100 × 50 × 3,75	5,52	7,04	100	50	3,75	3,75	107,26	21,45	3,90	1,42	3,04	17,09	4,78	1,56	0,330	282,34	5,19
100 × 50 × 4,25	6,21	7,91	100	50	4,25	4,25	118,97	23,79	3,88	1,45	3,03	19,01	5,35	1,55	0,476	311,76	5,16
100 × 50 × 4,75	6,88	8,76	100	50	4,75	4,75	130,09	26,02	3,85	1,47	3,02	20,86	5,91	1,54	0,658	339,43	5,13
100 × 50 × 6,30	8,87	11,30	100	50	6,30	6,3	161,01	32,20	3,78	1,55	2,99	26,07	7,55	1,52	1,493	414,74	5,05
100 × 75 × 2,65	5,02	6,39	100	75	2,65	2,65	110,82	22,16	4,16	2,38	5,27	38,21	7,47	2,44	0,150	645,05	7,15
100 × 75 × 3,00	5,66	7,20	100	75	3,00	3	123,88	24,78	4,15	2,40	5,26	42,85	8,40	2,44	0,216	719,59	7,13
100 × 75 × 3,35	6,28	8,01	100	75	3,35	3,35	136,59	27,32	4,13	2,42	5,26	47,40	9,33	2,43	0,299	791,79	7,11
100 × 75 × 3,75	7,00	8,91	100	75	3,75	3,75	150,69	30,14	4,11	2,44	5,25	52,49	10,37	2,43	0,417	871,49	7,10
100 × 75 × 4,25	7,87	10,03	100	75	4,25	4,25	167,67	33,53	4,09	2,46	5,24	58,68	11,66	2,42	0,603	966,96	7,07
100 × 75 × 4,75	8,74	11,13	100	75	4,75	4,75	183,96	36,79	4,06	2,49	5,23	64,69	12,91	2,41	0,836	1057,95	7,05
100 × 75 × 6,30	11,34	14,45	100	75	6,30	6,3	230,15	46,03	3,99	2,57	5,21	82,13	16,67	2,38	1,909	1312,73	6,98
100 × 75 × 8,00	13,83	17,62	100	75	8,00	12	266,67	53,33	3,89	2,70	5,22	97,33	20,30	2,35	3,756	1547,82	6,92
125 × 50 × 1,20	2,08	2,65	125	50	1,20	1,2	63,82	10,21	4,91	1,16	2,85	6,40	1,67	1,55	0,013	174,04	5,88
125 × 50 × 1,50	2,59	3,30	125	50	1,50	1,5	78,93	12,63	4,89	1,18	2,84	7,92	2,07	1,55	0,025	214,57	5,86
125 × 50 × 2,00	3,43	4,37	125	50	2,00	2	103,38	16,54	4,86	1,20	2,83	10,39	2,73	1,54	0,058	279,58	5,83
125 × 50 × 2,25	3,84	4,90	125	50	2,25	2,25	115,26	18,44	4,85	1,21	2,82	11,59	3,06	1,54	0,083	310,91	5,82
125 × 50 × 2,65	4,50	5,73	125	50	2,65	2,65	133,80	21,41	4,83	1,23	2,81	13,47	3,57	1,53	0,134	359,45	5,80
125 × 50 × 3,00	5,07	6,45	125	50	3,00	3	149,55	23,93	4,81	1,24	2,80	15,07	4,01	1,53	0,193	400,35	5,78
125 × 50 × 3,35	5,63	7,17	125	50	3,35	3,35	164,87	26,38	4,80	1,26	2,80	16,62	4,45	1,52	0,268	439,81	5,76
125 × 50 × 3,75	6,26	7,98	125	50	3,75	3,75	181,85	29,10	4,78	1,28	2,79	18,35	4,93	1,52	0,373	483,18	5,73
125 × 50 × 4,25	7,04	8,97	125	50	4,25	4,25	202,28	32,37	4,75	1,30	2,77	20,44	5,53	1,51	0,539	534,87	5,70
125 × 50 × 4,75	7,81	9,95	125	50	4,75	4,75	221,87	35,50	4,72	1,32	2,76	22,45	6,11	1,50	0,747	583,83	5,67
125 × 50 × 6,30	10,10	12,87	125	50	6,30	6,3	277,25	44,36	4,64	1,40	2,73	28,16	7,81	1,48	1,701	719,09	5,58

Tabela A.2 (continuação)

Perfil		Dimensões					Eixo x					Eixo y						
	m kg/m	A cm ²	b _w mm	b _f mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	I _t cm ⁴	C _w cm ⁶	r ₀ cm	
U	125 × 75 × 2,65	5,54	7,06	125	75	2,65	2,65	183,39	29,34	5,10	2,17	4,92	41,25	7,74	2,42	0,165	1090,88	7,49
	125 × 75 × 3,00	6,24	7,95	125	75	3,00	3	205,37	32,86	5,08	2,19	4,92	46,29	8,72	2,41	0,238	1218,99	7,47
	125 × 75 × 3,35	6,94	8,84	125	75	3,35	3,35	226,84	36,29	5,06	2,21	4,91	51,25	9,68	2,41	0,330	1343,56	7,45
	125 × 75 × 3,75	7,73	9,85	125	75	3,75	3,75	250,76	40,12	5,05	2,22	4,90	56,79	10,77	2,40	0,461	1481,66	7,43
	125 × 75 × 4,25	8,71	11,09	125	75	4,25	4,25	279,74	44,76	5,02	2,25	4,89	63,56	12,10	2,39	0,667	1648,01	7,41
	125 × 75 × 4,75	9,67	12,32	125	75	4,75	4,75	307,72	49,24	5,00	2,27	4,88	70,14	13,42	2,39	0,926	1807,54	7,38
	125 × 75 × 6,30	12,58	16,02	125	75	6,30	6,3	388,20	62,11	4,92	2,35	4,85	89,36	17,35	2,36	2,117	2260,41	7,30
	125 × 75 × 8,00	15,40	19,62	125	75	8,00	12	455,07	72,81	4,82	2,47	4,86	106,87	21,25	2,33	4,182	2688,83	7,23
	150 × 50 × 2,00	3,82	4,87	150	50	2,00	2	158,88	21,18	5,71	1,09	2,62	10,93	2,79	1,50	0,065	430,47	6,46
150 × 50 × 2,25	4,28	5,46	150	50	2,25	2,25	177,32	23,64	5,70	1,10	2,61	12,20	3,13	1,49	0,092	479,10	6,44	
150 × 50 × 2,65	5,02	6,39	150	50	2,65	2,65	206,17	27,49	5,68	1,12	2,60	14,18	3,65	1,49	0,150	554,61	6,42	
150 × 50 × 3,00	5,66	7,20	150	50	3,00	3	230,76	30,77	5,66	1,13	2,59	15,87	4,10	1,48	0,216	618,42	6,40	
150 × 50 × 3,35	6,28	8,01	150	50	3,35	3,35	254,76	33,97	5,64	1,15	2,58	17,52	4,55	1,48	0,299	680,15	6,38	
150 × 50 × 3,75	7,00	8,91	150	50	3,75	3,75	281,45	37,53	5,62	1,16	2,57	19,35	5,04	1,47	0,417	748,21	6,35	
150 × 50 × 4,25	7,87	10,03	150	50	4,25	4,25	313,74	41,83	5,59	1,19	2,56	21,57	5,66	1,47	0,603	829,62	6,32	
150 × 50 × 4,75	8,74	11,13	150	50	4,75	4,75	344,84	45,98	5,57	1,21	2,55	23,70	6,25	1,46	0,836	907,06	6,29	
150 × 50 × 6,30	11,34	14,45	150	50	6,30	6,3	433,86	57,85	5,48	1,28	2,51	29,80	8,01	1,44	1,909	1123,08	6,20	
150 × 50 × 8,00	13,83	17,62	150	50	8,00	12	503,31	67,11	5,34	1,38	2,50	35,23	9,72	1,41	3,756	1320,98	6,07	
150 × 75 × 2,65	6,06	7,72	150	75	2,65	2,65	278,09	37,08	6,00	2,00	4,63	43,77	7,95	2,38	0,181	1677,77	7,94	
150 × 75 × 3,00	6,83	8,70	150	75	3,00	3	311,80	41,57	5,99	2,01	4,62	49,14	8,96	2,38	0,261	1876,92	7,92	
150 × 75 × 3,35	7,60	9,68	150	75	3,35	3,35	344,82	45,98	5,97	2,03	4,61	54,42	9,95	2,37	0,362	2071,06	7,91	
150 × 75 × 3,75	8,47	10,79	150	75	3,75	3,75	381,72	50,90	5,95	2,05	4,60	60,35	11,07	2,37	0,505	2286,90	7,88	
150 × 75 × 4,25	9,54	12,16	150	75	4,25	4,25	426,60	56,88	5,92	2,07	4,59	67,58	12,45	2,36	0,731	2547,82	7,86	
150 × 75 × 4,75	10,60	13,51	150	75	4,75	4,75	470,11	62,68	5,90	2,09	4,58	74,63	13,81	2,35	1,015	2799,05	7,83	
150 × 75 × 6,30	13,81	17,60	150	75	6,30	6,3	596,48	79,53	5,82	2,17	4,55	95,30	17,87	2,33	2,326	3518,53	7,75	
150 × 75 × 8,00	16,97	21,62	150	75	8,00	12	704,95	93,99	5,71	2,28	4,54	114,65	21,96	2,30	4,608	4209,87	7,65	
200 × 50 × 2,00	4,61	5,87	200	50	2,00	2	317,32	31,73	7,35	0,92	2,28	11,74	2,88	1,41	0,078	848,40	7,83	
200 × 50 × 2,25	5,17	6,58	200	50	2,25	2,25	354,62	35,46	7,34	0,93	2,28	13,11	3,22	1,41	0,111	945,18	7,81	
200 × 50 × 2,65	6,06	7,72	200	50	2,65	2,65	413,21	41,32	7,32	0,95	2,27	15,24	3,76	1,41	0,181	1095,90	7,79	
200 × 50 × 3,00	6,83	8,70	200	50	3,00	3	463,39	46,34	7,30	0,96	2,26	17,07	4,23	1,40	0,261	1223,68	7,77	
200 × 50 × 3,35	7,60	9,68	200	50	3,35	3,35	512,58	51,26	7,28	0,98	2,25	18,85	4,68	1,40	0,362	1347,72	7,74	
200 × 50 × 3,75	8,47	10,79	200	50	3,75	3,75	567,56	56,76	7,25	0,99	2,24	20,83	5,20	1,39	0,505	1484,95	7,72	

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.2 (continuação)

Perfil	m		Dimensões					Eixo x				Eixo y				C _w cm ⁶	I _t cm ⁴	r ₀ cm
	U	kg/m	A cm ²	b _w mm	b _f mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm			
200 × 50 × 4,25		9,54	12,16	200	50	4,25	4,25	634,48	63,45	7,22	1,02	2,23	23,23	5,83	1,38	1649,85	0,731	7,69
200 × 50 × 4,75		10,60	13,51	200	50	4,75	4,75	699,39	69,94	7,20	1,04	2,21	25,55	6,45	1,38	1807,54	1,015	7,65
200 × 50 × 6,30		13,81	17,60	200	50	6,30	6,3	888,08	88,81	7,10	1,11	2,18	32,20	8,27	1,35	2252,32	2,326	7,55
200 × 50 × 8,00		16,97	21,62	200	50	8,00	12	1045,75	104,57	6,95	1,20	2,15	38,34	10,08	1,33	2668,14	4,608	7,40
200 × 75 × 2,65		7,10	9,04	200	75	2,65	2,65	542,22	54,22	7,74	1,72	4,14	47,70	8,26	2,30	3312,18	0,211	9,07
200 × 75 × 3,00		8,01	10,20	200	75	3,00	3	608,93	60,89	7,72	1,74	4,13	53,58	9,30	2,29	3710,53	0,306	9,05
200 × 75 × 3,35		8,91	11,36	200	75	3,35	3,35	674,51	67,45	7,71	1,75	4,12	59,37	10,33	2,29	4100,12	0,424	9,03
200 × 75 × 3,75		9,94	12,66	200	75	3,75	3,75	748,10	74,81	7,69	1,77	4,11	65,87	11,50	2,28	4534,78	0,593	9,01
200 × 75 × 4,25		11,21	14,28	200	75	4,25	4,25	838,04	83,80	7,66	1,79	4,10	73,83	12,94	2,27	5062,47	0,859	8,98
200 × 75 × 4,75		12,47	15,88	200	75	4,75	4,75	925,74	92,57	7,63	1,82	4,09	81,59	14,36	2,27	5573,07	1,193	8,95
200 × 75 × 6,30		16,29	20,75	200	75	6,30	6,3	1183,54	118,35	7,55	1,89	4,05	104,47	18,61	2,24	7050,81	2,742	8,86
200 × 75 × 8,00		20,11	25,62	200	75	8,00	12	1414,39	141,44	7,43	1,99	4,03	126,56	22,95	2,22	8497,13	5,461	8,74
200 × 100 × 2,65		8,14	10,37	200	100	2,65	2,65	671,23	67,12	8,05	2,62	6,19	105,35	14,28	3,19	7230,50	0,242	10,64
200 × 100 × 3,00		9,19	11,70	200	100	3,00	3	754,46	75,45	8,03	2,64	6,18	118,54	16,10	3,18	8113,14	0,351	10,62
200 × 100 × 3,35		10,23	13,03	200	100	3,35	3,35	836,45	83,64	8,01	2,65	6,17	131,57	17,91	3,18	8979,48	0,487	10,60
200 × 100 × 3,75		11,41	14,54	200	100	3,75	3,75	928,63	92,86	7,99	2,67	6,16	146,24	19,96	3,17	9949,85	0,681	10,58
200 × 100 × 4,25		12,88	16,41	200	100	4,25	4,25	1041,61	104,16	7,97	2,70	6,15	164,29	22,49	3,16	11133,57	0,987	10,55
200 × 100 × 4,75		14,33	18,26	200	100	4,75	4,75	1152,09	115,21	7,94	2,72	6,14	182,00	25,00	3,16	12285,30	1,372	10,53
200 × 100 × 6,30		18,76	23,90	200	100	6,30	6,3	1479,01	147,90	7,87	2,79	6,11	234,76	32,57	3,13	15657,61	3,158	10,44
200 × 100 × 8,00		23,25	29,62	200	100	8,00	12	1783,03	178,30	7,76	2,90	6,10	286,79	40,39	3,11	19025,36	6,313	10,35
250 × 100 × 2,65		9,18	11,69	250	100	2,65	2,65	1122,57	89,81	9,80	2,34	5,69	112,63	14,70	3,10	12228,31	0,273	11,75
250 × 100 × 3,00		10,37	13,20	250	100	3,00	3	1262,96	101,04	9,78	2,36	5,68	126,77	16,58	3,10	13732,54	0,396	11,73
250 × 100 × 3,35		11,54	14,71	250	100	3,35	3,35	1401,53	112,12	9,76	2,37	5,67	140,74	18,45	3,09	15211,69	0,550	11,71
250 × 100 × 3,75		12,88	16,41	250	100	3,75	3,75	1557,70	124,62	9,74	2,39	5,66	156,50	20,56	3,09	16871,78	0,769	11,68
250 × 100 × 4,25		14,55	18,53	250	100	4,25	4,25	1749,62	139,97	9,72	2,41	5,65	175,89	23,18	3,08	18901,83	1,115	11,65
250 × 100 × 4,75		16,20	20,63	250	100	4,75	4,75	1937,89	155,03	9,69	2,43	5,64	194,93	25,76	3,07	20882,49	1,550	11,62
250 × 100 × 6,30		21,23	27,05	250	100	6,30	6,3	2498,72	199,90	9,61	2,50	5,60	251,83	33,59	3,05	26716,05	3,575	11,54
250 × 100 × 6,35		21,26	27,08	250	100	6,35	9,525	2488,67	199,09	9,59	2,52	5,61	252,56	33,77	3,05	26896,67	3,636	11,52
250 × 100 × 8,00		26,39	33,62	250	100	8,00	12	3031,02	242,48	9,49	2,60	5,58	308,79	41,74	3,03	32599,97	7,165	11,42
300 × 100 × 2,65			13,02	300	100	2,65	2,65	1720,72	114,71	11,50	2,11	5,27	118,43	15,02	3,02	18787,48	0,304	13,00
300 × 100 × 3,00		11,54	14,70	300	100	3,00	3	1937,22	129,15	11,48	2,13	5,26	133,32	16,94	3,01	21110,31	0,441	12,98
300 × 100 × 3,35		12,86	16,38	300	100	3,35	3,35	2151,24	143,42	11,46	2,15	5,25	148,04	18,85	3,01	23397,20	0,612	12,96

Tabela A.2 (continuação)

Perfil		Dimensões					Eixo x					Eixo y					
U	m	A	b _w	b _f	t = t _n	r _i	I _x	W _x	r _x	X _g	x ₀	I _y	W _y	r _y	I _t	C _w	r ₀
	kg/m	cm ²	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm
	14,36	18,29	300	100	3,75	3,75	2392,81	159,52	11,44	2,16	5,24	164,65	21,01	3,00	0,856	25967,19	12,93
	16,22	20,66	300	100	4,25	4,25	2690,26	179,35	11,41	2,18	5,23	185,10	23,68	2,99	1,242	29114,97	12,90
	18,06	23,01	300	100	4,75	4,75	2982,71	198,85	11,39	2,21	5,21	205,20	26,33	2,99	1,729	32191,74	12,87
	23,70	30,20	300	100	6,30	6,3	3857,91	257,19	11,30	2,27	5,18	265,33	34,35	2,96	3,991	41288,31	12,78
29,53	37,62	300	100	8,00	12	4700,96	313,40	11,18	2,37	5,15	326,12	42,73	2,94	8,018	50522,51	12,66	

Tabela A.3 – Perfil U enrijecido – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil			Dimensões							Eixo x				Eixo y						
Ue	m	A	b _w	b _f	D	t = t _n	r _i	I _x	W _x	r _x	X _g	x ₀	I _y	W _y	r _y	I _t	C _w	r ₀		
	kg/m	cm ²	mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm		
	1,06	1,35	50	25	10,00	1,20	1,20	5,24	2,09	1,97	0,93	2,17	1,23	0,78	0,95	0,01	8,13	3,08		
	1,30	1,65	50	25	10,00	1,50	1,50	6,32	2,53	1,96	0,93	2,13	1,46	0,93	0,94	0,01	9,62	3,04		
	1,68	2,14	50	25	10,00	2,00	2,00	7,93	3,17	1,93	0,93	2,07	1,78	1,13	0,91	0,03	11,68	2,97		
	1,86	2,37	50	25	10,00	2,25	2,25	8,65	3,46	1,91	0,93	2,04	1,91	1,22	0,90	0,04	12,53	2,94		
	2,13	2,72	50	25	10,00	2,65	2,65	9,68	3,87	1,89	0,92	1,99	2,09	1,33	0,88	0,06	13,66	2,88		
	2,36	3,01	50	25	10,00	3,00	3,00	10,46	4,18	1,86	0,92	1,95	2,21	1,40	0,86	0,09	14,45	2,83		
	1,67	2,13	75	40	15,00	1,20	1,20	19,32	5,15	3,02	1,51	3,56	5,14	2,06	1,55	0,01	76,95	4,92		
	2,06	2,63	75	40	15,00	1,50	1,50	23,62	6,30	3,00	1,51	3,53	6,23	2,50	1,54	0,02	92,87	4,88		
2,70	3,44	75	40	15,00	2,00	2,00	30,33	8,09	2,97	1,50	3,47	7,88	3,15	1,51	0,05	116,73	4,81			
3,01	3,83	75	40	15,00	2,25	2,25	33,47	8,93	2,96	1,50	3,44	8,62	3,45	1,50	0,06	127,47	4,78			
3,49	4,44	75	40	15,00	2,65	2,65	38,22	10,19	2,93	1,50	3,39	9,72	3,89	1,48	0,10	143,09	4,72			
3,89	4,96	75	40	15,00	3,00	3,00	42,08	11,22	2,91	1,50	3,34	10,58	4,23	1,46	0,15	155,27	4,67			
1,94	2,47	100	40	17,00	1,20	1,20	38,29	7,66	3,93	1,38	3,36	3,36	6,01	2,29	1,56	0,01	148,49	5,41		
2,40	3,06	100	40	17,00	1,50	1,50	46,97	9,39	3,92	1,38	3,33	3,33	7,30	2,78	1,54	0,02	179,90	5,37		
3,15	4,02	100	40	17,00	2,00	2,00	60,66	12,13	3,89	1,38	3,27	3,27	9,25	3,53	1,52	0,05	227,57	5,30		
3,52	4,48	100	40	17,00	2,25	2,25	67,14	13,43	3,87	1,37	3,32	3,24	10,15	3,87	1,50	0,08	249,31	5,27		
4,09	5,21	100	40	17,00	2,65	2,65	77,03	15,41	3,85	1,37	3,37	3,19	11,47	4,37	1,48	0,12	281,34	5,21		
4,58	5,83	100	40	17,00	3,00	3,00	85,19	17,04	3,82	1,37	3,37	3,15	12,51	4,76	1,47	0,17	306,71	5,17		
5,05	6,43	100	40	17,00	3,35	3,35	92,90	18,58	3,80	1,37	3,37	3,11	13,46	5,12	1,45	0,24	329,71	5,12		
2,13	2,71	100	50	17,00	1,20	1,20	44,15	8,83	4,03	1,79	4,28	4,28	10,12	3,15	1,93	0,01	246,61	6,19		
2,64	3,36	100	50	17,00	1,50	1,50	54,25	10,85	4,02	1,79	4,28	4,24	12,33	3,84	1,92	0,03	299,85	6,15		
3,47	4,42	100	50	17,00	2,00	2,00	70,26	14,05	3,99	1,78	4,18	4,18	15,76	4,90	1,89	0,06	381,65	6,08		
3,87	4,93	100	50	17,00	2,25	2,25	77,89	15,58	3,97	1,78	4,15	4,15	17,36	5,39	1,88	0,08	419,43	6,05		
4,51	5,74	100	50	17,00	2,65	2,65	89,59	17,92	3,95	1,78	4,10	4,10	19,74	6,13	1,85	0,13	475,74	5,99		
5,05	6,43	100	50	17,00	3,00	3,00	99,30	19,86	3,93	1,78	4,06	4,06	21,66	6,72	1,84	0,19	521,00	5,94		
5,57	7,10	100	50	17,00	3,35	3,35	108,55	21,71	3,91	1,77	4,02	4,02	23,43	7,26	1,82	0,27	562,68	5,89		

Tabela A.3 (continuação)

Perfil			Dimensões						Eixo x				Eixo y					
	m	A	b _w	b _f	D	t = t _n	r _i	I _x	W _x	r _x	X _g	x ₀	I _y	W _y	r _y	I _t	C _w	r ₀
Ue	kg/m	cm ²	mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	cm
125 × 50 × 17 × 2,00	3,86	4,92	125	50	17,00	2,00	2,00	118,35	18,94	4,91	1,61	3,87	17,04	5,03	1,86	0,07	594,42	6,52
125 × 50 × 17 × 2,25	4,31	5,49	125	50	17,00	2,25	2,25	131,41	21,03	4,89	1,61	3,84	18,76	5,54	1,85	0,09	654,38	6,49
125 × 50 × 17 × 2,65	5,03	6,40	125	50	17,00	2,65	2,65	151,52	24,24	4,87	1,61	3,79	21,35	6,29	1,83	0,15	744,30	6,43
125 × 50 × 17 × 3,00	5,63	7,18	125	50	17,00	3,00	3,00	168,35	26,94	4,84	1,61	3,75	23,44	6,91	1,81	0,22	817,11	6,39
125 × 50 × 17 × 3,35	6,23	7,94	125	50	17,00	3,35	3,35	184,45	29,51	4,82	1,60	3,71	25,37	7,47	1,79	0,30	884,65	6,34
125 × 50 × 17 × 3,75	6,90	8,79	125	50	17,00	3,75	3,75	201,98	32,32	4,79	1,60	3,66	27,38	8,06	1,77	0,41	955,66	6,28
150 × 60 × 20 × 2,00	4,66	5,94	150	60	20,00	2,00	2,00	207,59	27,68	5,91	1,93	4,66	30,02	7,37	2,25	0,08	1498,57	7,86
150 × 60 × 20 × 2,25	5,21	6,64	150	60	20,00	2,25	2,25	231,03	30,80	5,90	1,92	4,63	33,19	8,14	2,24	0,11	1655,84	7,83
150 × 60 × 20 × 2,65	6,09	7,75	150	60	20,00	2,65	2,65	267,39	35,65	5,87	1,92	4,59	37,99	9,32	2,21	0,18	1894,61	7,77
150 × 60 × 20 × 3,00	6,84	8,71	150	60	20,00	3,00	3,00	298,07	39,74	5,85	1,92	4,55	41,94	10,28	2,19	0,26	2090,94	7,73
150 × 60 × 20 × 3,35	7,57	9,65	150	60	20,00	3,35	3,35	327,70	43,69	5,83	1,92	4,50	45,65	11,18	2,18	0,36	2275,90	7,68
150 × 60 × 20 × 3,75	8,40	10,70	150	60	20,00	3,75	3,75	360,28	48,04	5,80	1,92	4,46	49,61	12,15	2,15	0,50	2473,81	7,63
150 × 60 × 20 × 4,25	9,41	11,99	150	60	20,00	4,25	4,25	399,11	53,22	5,77	1,91	4,40	54,15	13,25	2,13	0,72	2701,76	7,56
150 × 60 × 20 × 4,75	10,39	13,24	150	60	20,00	4,75	4,75	435,87	58,12	5,74	1,91	4,34	58,24	14,24	2,10	0,99	2909,03	7,49
200 × 75 × 20 × 2,00	5,92	7,54	200	75	20,00	2,00	2,00	467,42	46,74	7,88	2,20	5,42	56,30	10,62	2,73	0,10	4615,39	9,94
200 × 75 × 20 × 2,25	6,63	8,44	200	75	20,00	2,25	2,25	521,40	52,14	7,86	2,20	5,39	62,42	11,77	2,72	0,14	5118,18	9,91
200 × 75 × 25 × 2,65	7,96	10,14	200	75	25,00	2,65	2,65	621,67	62,17	7,83	2,33	5,67	78,69	15,23	2,79	0,24	6862,49	10,06
200 × 75 × 25 × 3,00	8,96	11,41	200	75	25,00	3,00	3,00	695,55	69,55	7,81	2,33	5,63	87,35	16,90	2,77	0,34	7616,73	10,02
200 × 75 × 25 × 3,35	9,94	12,66	200	75	25,00	3,35	3,35	767,54	76,75	7,79	2,33	5,59	95,62	18,49	2,75	0,47	8338,10	9,97
200 × 75 × 25 × 3,75	11,05	14,08	200	75	25,00	3,75	3,75	847,53	84,75	7,76	2,33	5,54	104,61	20,22	2,73	0,66	9123,30	9,92
200 × 75 × 25 × 4,25	12,41	15,81	200	75	25,00	4,25	4,25	944,12	94,41	7,73	2,32	5,48	115,16	22,25	2,70	0,95	10047,64	9,85
200 × 75 × 25 × 4,75	13,75	17,52	200	75	25,00	4,75	4,75	1036,95	103,69	7,69	2,32	5,42	124,95	24,13	2,67	1,32	10910,56	9,79
200 × 75 × 30 × 6,30	18,23	23,22	200	75	30,00	6,30	6,30	1334,38	133,44	7,58	2,45	5,56	165,28	32,70	2,67	3,07	15417,11	9,77
200 × 100 × 25 × 2,65	9,00	11,46	200	100	25,00	2,65	2,65	750,68	75,07	8,09	3,31	7,89	157,20	23,51	3,70	0,27	13447,29	11,89
200 × 100 × 25 × 3,00	10,13	12,91	200	100	25,00	3,00	3,00	841,08	84,11	8,07	3,31	7,84	175,17	26,18	3,68	0,39	14970,33	11,84
200 × 100 × 25 × 3,35	11,25	14,34	200	100	25,00	3,35	3,35	929,48	92,95	8,05	3,31	7,80	192,50	28,76	3,66	0,54	16438,12	11,79
200 × 100 × 25 × 3,75	12,52	15,95	200	100	25,00	3,75	3,75	1028,07	102,81	8,03	3,30	7,75	211,55	31,59	3,64	0,75	18049,40	11,74
200 × 100 × 25 × 4,25	14,08	17,94	200	100	25,00	4,25	4,25	1147,68	114,77	8,00	3,30	7,69	234,22	34,95	3,61	1,08	19966,65	11,67
200 × 100 × 25 × 4,75	15,62	19,89	200	100	25,00	4,75	4,75	1263,30	126,33	7,97	3,29	7,63	255,66	38,13	3,59	1,49	21779,32	11,60

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.3 (continuação)

Perfil	Dimensões							Eixo x							Eixo y			
	m kg/m	A cm ²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	I _t cm ⁴	C _w cm ⁶	r ₀ cm
250 × 85 × 25 × 2,00	7,17	9,14	250	85	25,00	2,00	2,00	871,52	69,72	9,77	2,43	6,09	88,98	14,67	3,12	0,12	11477,06	11,93
250 × 85 × 25 × 2,25	8,04	10,24	250	85	25,00	2,25	2,25	973,59	77,89	9,75	2,43	6,06	98,87	16,29	3,11	0,17	12755,84	11,89
250 × 85 × 25 × 2,65	9,41	11,99	250	85	25,00	2,65	2,65	1133,79	90,70	9,72	2,43	6,02	114,13	18,80	3,08	0,28	14733,46	11,84
250 × 85 × 25 × 3,00	10,60	13,51	250	85	25,00	3,00	3,00	1270,81	101,67	9,70	2,43	5,97	126,92	20,91	3,07	0,40	16396,10	11,80
250 × 85 × 25 × 3,35	11,78	15,01	250	85	25,00	3,35	3,35	1404,92	112,39	9,68	2,43	5,93	139,21	22,92	3,05	0,56	17996,84	11,75
250 × 85 × 25 × 3,75	13,11	16,70	250	85	25,00	3,75	3,75	1554,63	124,37	9,65	2,43	5,89	152,64	25,13	3,02	0,78	19752,09	11,70
250 × 85 × 25 × 4,25	14,75	18,79	250	85	25,00	4,25	4,25	1736,46	138,92	9,61	2,42	5,83	168,51	27,73	2,99	1,13	21837,62	11,63
250 × 85 × 25 × 4,75	16,36	20,84	250	85	25,00	4,75	4,75	1912,44	153,00	9,58	2,42	5,77	183,39	30,17	2,97	1,57	23805,91	11,57
250 × 85 × 25 × 6,30	21,20	27,00	250	85	25,00	6,30	6,30	2421,27	193,70	9,47	2,41	5,59	223,39	36,70	2,88	3,57	29200,14	11,37
250 × 100 × 25 × 2,65	10,04	12,79	250	100	25,00	2,65	2,65	1255,39	100,43	9,91	2,98	7,29	169,21	24,11	3,64	0,30	21574,59	12,83
250 × 100 × 25 × 3,00	11,31	14,41	250	100	25,00	3,00	3,00	1408,08	112,65	9,89	2,98	7,25	188,58	26,86	3,62	0,43	24048,03	12,78
250 × 100 × 25 × 3,35	12,57	16,01	250	100	25,00	3,35	3,35	1557,77	124,62	9,86	2,98	7,21	207,28	29,52	3,60	0,60	26438,85	12,73
250 × 100 × 25 × 3,75	13,99	17,83	250	100	25,00	3,75	3,75	1725,17	138,01	9,84	2,98	7,16	227,83	32,43	3,58	0,83	29072,02	12,68
250 × 100 × 25 × 4,25	15,75	20,06	250	100	25,00	4,25	4,25	1928,96	154,32	9,81	2,97	7,10	252,32	35,90	3,55	1,21	32218,03	12,61
250 × 100 × 25 × 4,75	17,48	22,27	250	100	25,00	4,75	4,75	2126,71	170,14	9,77	2,97	7,04	275,49	39,18	3,52	1,67	35206,53	12,55
300 × 85 × 25 × 2,00	7,96	10,14	300	85	25,00	2,00	2,00	1339,09	89,27	11,49	2,20	5,64	93,89	14,91	3,04	0,14	17055,02	13,16
300 × 85 × 25 × 2,25	8,92	11,37	300	85	25,00	2,25	2,25	1496,84	99,79	11,48	2,20	5,62	104,32	16,57	3,03	0,19	18966,44	13,13
300 × 85 × 25 × 2,65	10,45	13,32	300	85	25,00	2,65	2,65	1744,85	116,32	11,45	2,20	5,57	120,43	19,12	3,01	0,31	21927,55	13,08
300 × 85 × 25 × 3,00	11,78	15,01	300	85	25,00	3,00	3,00	1957,43	130,50	11,42	2,20	5,53	133,94	21,26	2,99	0,45	24422,19	13,04
300 × 85 × 25 × 3,35	13,10	16,68	300	85	25,00	3,35	3,35	2165,90	144,39	11,39	2,20	5,49	146,91	23,32	2,97	0,62	26828,70	12,99
300 × 85 × 25 × 3,75	14,58	18,58	300	85	25,00	3,75	3,75	2399,14	159,94	11,36	2,20	5,45	161,08	25,57	2,94	0,87	29473,26	12,94
300 × 85 × 25 × 4,25	16,42	20,91	300	85	25,00	4,25	4,25	2683,21	178,88	11,33	2,20	5,39	177,84	28,22	2,92	1,26	32623,96	12,88
300 × 85 × 25 × 4,75	18,23	23,22	300	85	25,00	4,75	4,75	2959,01	197,27	11,29	2,20	5,33	193,55	30,71	2,89	1,74	35606,89	12,82
300 × 85 × 25 × 6,30	23,67	30,15	300	85	25,00	6,30	6,30	3762,03	250,80	11,17	2,19	5,16	235,82	37,40	2,80	3,98	43837,92	12,62
300 × 100 × 25 × 2,65	11,08	14,11	300	100	25,00	2,65	2,65	1920,58	128,04	11,67	2,72	6,79	178,97	24,57	3,56	0,33	32115,67	13,96
300 × 100 × 25 × 3,00	12,49	15,91	300	100	25,00	3,00	3,00	2155,90	143,73	11,64	2,71	6,75	199,46	27,37	3,54	0,48	35827,35	13,91
300 × 100 × 25 × 3,35	13,88	17,69	300	100	25,00	3,35	3,35	2387,01	159,13	11,62	2,71	6,71	219,25	30,08	3,52	0,66	39422,06	13,87
300 × 100 × 25 × 3,75	15,46	19,70	300	100	25,00	3,75	3,75	2645,98	176,40	11,59	2,71	6,66	241,02	33,06	3,50	0,92	43389,66	13,82
300 × 100 × 25 × 4,25	17,42	22,19	300	100	25,00	4,25	4,25	2962,01	197,47	11,55	2,71	6,60	266,95	36,61	3,47	1,33	48142,60	13,75
300 × 100 × 25 × 4,75	19,34	24,64	300	100	25,00	4,75	4,75	3269,56	217,97	11,52	2,70	6,54	291,49	39,96	3,44	1,85	52671,43	13,69

Tabela A.4 – Perfil Z enrijecido a 90° – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil	Dimensões				Eixo x			Eixo y			Eixos principais										
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm⁴	W _x cm³	r _x cm	I _y cm⁴	W _y cm³	r _y cm	I _{xy} cm⁴	I ₁ cm⁴	I ₂ cm⁴	α _p graus	I _t cm⁴	C _w cm⁶	r ₀ cm	
Z90	50 × 25 × 10 × 1,20	1,06	1,35	50	25	10,00	1,20	1,20	5,24	2,09	1,97	2,25	0,92	1,29	2,61	6,75	0,74	30,09	0,006	9,83	2,36
	50 × 25 × 10 × 1,50	1,30	1,65	50	25	10,00	1,50	1,50	6,32	2,53	1,96	2,66	1,10	1,27	3,12	8,11	0,88	29,83	0,012	11,66	2,33
	50 × 25 × 10 × 2,00	1,68	2,14	50	25	10,00	2,00	2,00	7,93	3,17	1,93	3,24	1,35	1,23	3,86	10,10	1,07	29,38	0,028	14,23	2,29
	50 × 25 × 10 × 2,25	1,86	2,37	50	25	10,00	2,25	2,25	8,65	3,46	1,91	3,48	1,46	1,21	4,18	10,98	1,15	29,16	0,040	15,30	2,26
	50 × 25 × 10 × 2,65	2,13	2,72	50	25	10,00	2,65	2,65	9,68	3,87	1,89	3,79	1,60	1,18	4,63	12,22	1,25	28,78	0,064	16,75	2,23
	50 × 25 × 10 × 3,00	2,36	3,01	50	25	10,00	3,00	3,00	10,46	4,18	1,86	4,00	1,70	1,15	4,95	13,14	1,32	28,45	0,090	17,77	2,19
	75 × 40 × 15 × 1,20	1,67	2,13	75	40	15,00	1,20	1,20	19,32	5,15	3,02	9,59	2,43	2,12	10,38	25,92	2,99	32,44	0,010	92,53	3,69
	75 × 40 × 15 × 1,50	2,06	2,63	75	40	15,00	1,50	1,50	23,62	6,30	3,00	11,60	2,96	2,10	12,63	31,60	3,62	32,28	0,020	111,89	3,66
	75 × 40 × 15 × 2,00	2,70	3,44	75	40	15,00	2,00	2,00	30,33	8,09	2,97	14,64	3,75	2,06	16,10	40,39	4,58	32,00	0,046	141,08	3,62
	75 × 40 × 15 × 2,25	3,01	3,83	75	40	15,00	2,25	2,25	33,47	8,93	2,96	16,01	4,12	2,04	17,69	44,47	5,01	31,86	0,065	154,31	3,59
	75 × 40 × 15 × 2,65	3,49	4,44	75	40	15,00	2,65	2,65	38,22	10,19	2,93	18,01	4,66	2,01	20,07	50,58	5,64	31,64	0,104	173,68	3,56
	75 × 40 × 15 × 3,00	3,89	4,96	75	40	15,00	3,00	3,00	42,08	11,22	2,91	19,57	5,08	1,99	21,98	55,52	6,13	31,44	0,149	188,89	3,53
	100 × 50 × 17 × 1,20	2,13	2,71	100	50	17,00	1,20	1,20	44,15	8,83	4,03	18,22	3,69	2,59	21,58	56,36	6,01	29,50	0,013	309,43	4,79
	100 × 50 × 17 × 1,50	2,64	3,36	100	50	17,00	1,50	1,50	54,25	10,85	4,02	22,18	4,50	2,57	26,40	69,10	7,32	29,36	0,025	376,77	4,77
	100 × 50 × 17 × 2,00	3,47	4,42	100	50	17,00	2,00	2,00	70,26	14,05	3,99	28,27	5,77	2,53	33,95	89,19	9,35	29,13	0,059	480,70	4,72
	100 × 50 × 17 × 2,25	3,87	4,93	100	50	17,00	2,25	2,25	77,89	15,58	3,97	31,09	6,36	2,51	37,50	98,69	10,29	29,02	0,083	528,92	4,70
100 × 50 × 17 × 2,65	4,51	5,74	100	50	17,00	2,65	2,65	89,59	17,92	3,95	35,29	7,25	2,48	42,87	113,18	11,69	28,83	0,134	601,08	4,66	
100 × 50 × 17 × 3,00	5,05	6,43	100	50	17,00	3,00	3,00	99,30	19,86	3,93	38,66	7,97	2,45	47,27	125,14	12,82	28,66	0,193	659,37	4,63	
100 × 50 × 17 × 3,35	5,57	7,10	100	50	17,00	3,35	3,35	108,55	21,71	3,91	41,76	8,64	2,42	51,40	136,44	13,86	28,49	0,265	713,32	4,60	
125 × 50 × 17 × 2,00	3,86	4,92	125	50	17,00	2,00	2,00	118,35	18,94	4,91	28,27	5,77	2,40	43,24	135,74	10,87	21,92	0,065	781,27	5,46	
125 × 50 × 17 × 2,25	4,31	5,49	125	50	17,00	2,25	2,25	131,41	21,03	4,89	31,09	6,36	2,38	47,79	150,53	11,97	21,81	0,093	860,79	5,44	
125 × 50 × 17 × 2,65	5,03	6,40	125	50	17,00	2,65	2,65	151,52	24,24	4,87	35,29	7,25	2,35	54,68	173,21	13,61	21,63	0,150	980,36	5,40	
125 × 50 × 17 × 3,00	5,63	7,18	125	50	17,00	3,00	3,00	168,35	26,94	4,84	38,66	7,97	2,32	60,34	192,08	14,93	21,47	0,215	1077,50	5,37	
125 × 50 × 17 × 3,35	6,23	7,94	125	50	17,00	3,35	3,35	184,45	29,51	4,82	41,76	8,64	2,29	65,65	210,06	16,15	21,31	0,297	1167,89	5,34	
125 × 50 × 20 × 3,75	7,08	9,01	125	50	20,00	3,75	3,75	206,34	33,01	4,78	49,78	10,34	2,35	75,90	237,09	19,03	22,06	0,422	1417,56	5,33	
150 × 60 × 20 × 2,00	4,66	5,94	150	60	20,00	2,00	2,00	207,59	27,68	5,91	49,80	8,44	2,90	75,99	238,24	19,15	21,96	0,079	1973,35	6,58	
150 × 60 × 20 × 2,25	5,21	6,64	150	60	20,00	2,25	2,25	231,03	30,80	5,90	54,98	9,34	2,88	84,24	264,84	21,17	21,87	0,112	2181,92	6,64	
150 × 60 × 20 × 2,65	6,09	7,75	150	60	20,00	2,65	2,65	267,39	35,65	5,87	62,82	10,71	2,85	96,88	305,99	24,22	21,72	0,181	2499,28	6,83	
150 × 60 × 20 × 3,00	6,84	8,71	150	60	20,00	3,00	3,00	298,07	39,74	5,85	69,22	11,83	2,82	107,39	340,57	26,72	21,59	0,261	2760,89	7,15	
150 × 60 × 20 × 3,35	7,57	9,65	150	60	20,00	3,35	3,35	327,70	43,69	5,83	75,22	12,90	2,79	117,39	373,84	29,07	21,46	0,361	3007,95	7,60	
150 × 60 × 20 × 3,75	8,40	10,70	150	60	20,00	3,75	3,75	360,28	48,04	5,80	81,58	14,03	2,76	128,21	410,29	31,57	21,31	0,501	3273,04	8,14	
150 × 60 × 20 × 4,25	9,41	11,99	150	60	20,00	4,25	4,25	399,11	53,22	5,77	88,81	15,35	2,72	140,84	453,50	34,42	21,12	0,721	3579,42	8,76	

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.4 (Continuação)

Perfil	Dimensões							Eixo x			Eixo y			Eixos principais						
	m	A	b _w	b _f	D	t = t _n	r _i	I _x	W _x	r _x	I _y	W _y	r _y	I _{xy}	I ₁	I ₂	α _p	I _t	C _w	r ₀
Z90	kg/m	cm ²	mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	graus	cm ⁴	cm ⁶	cm
150 × 60 × 20 × 4,75	10,39	13,24	150	60	20,00	4,75	4,75	435,87	58,12	5,74	95,27	16,53	2,68	152,50	494,16	36,97	20,92	0,995	3859,14	9,44
200 × 75 × 20 × 2,00	5,92	7,54	200	75	20,00	2,00	2,00	467,42	46,74	7,88	89,55	12,10	3,45	151,43	520,62	36,35	19,36	0,100	6269,45	12,45
200 × 75 × 20 × 2,25	6,63	8,44	200	75	20,00	2,25	2,25	521,40	52,14	7,86	99,17	13,42	3,43	168,30	580,27	40,29	19,28	0,142	6955,17	13,17
200 × 75 × 25 × 2,65	7,96	10,14	200	75	25,00	2,65	2,65	621,67	62,17	7,83	127,73	17,34	3,55	209,22	698,38	51,02	20,13	0,237	9114,36	13,96
200 × 75 × 25 × 3,00	8,96	11,41	200	75	25,00	3,00	3,00	695,55	69,55	7,81	141,57	19,26	3,52	232,98	780,50	56,62	20,03	0,342	10122,78	14,74
200 × 75 × 25 × 3,35	9,94	12,66	200	75	25,00	3,35	3,35	767,54	76,75	7,79	154,74	21,10	3,50	255,88	860,33	61,95	19,93	0,473	11088,78	15,55
200 × 75 × 25 × 3,75	11,05	14,08	200	75	25,00	3,75	3,75	847,53	84,75	7,76	169,00	23,11	3,47	281,00	948,79	67,74	19,82	0,659	12142,07	16,38
200 × 75 × 25 × 4,25	12,41	15,81	200	75	25,00	4,25	4,25	944,12	94,41	7,73	185,64	25,47	3,43	310,85	1055,24	74,52	19,67	0,951	13384,69	17,22
200 × 75 × 25 × 4,75	13,75	17,52	200	75	25,00	4,75	4,75	1036,95	103,69	7,69	201,01	27,68	3,39	339,02	1157,15	80,80	19,52	1,316	14547,60	18,07
200 × 75 × 30 × 6,30	18,23	23,22	200	75	30,00	6,30	6,30	1334,38	133,44	7,58	270,65	37,67	3,41	447,34	1497,49	107,54	20,03	3,069	20067,02	18,92
250 × 85 × 25 × 2,00	7,17	9,14	250	85	25,00	2,00	2,00	871,52	69,72	9,77	138,72	16,51	3,90	254,77	951,39	58,85	17,41	0,122	15549,20	21,72
250 × 85 × 25 × 2,25	8,04	10,24	250	85	25,00	2,25	2,25	973,59	77,89	9,75	153,98	18,36	3,88	283,66	1062,19	65,38	17,35	0,173	17286,59	22,59
250 × 85 × 25 × 2,65	9,41	11,99	250	85	25,00	2,65	2,65	1133,79	90,70	9,72	177,46	21,21	3,85	328,57	1235,79	75,45	17,25	0,280	19975,60	23,46
250 × 85 × 25 × 3,00	10,60	13,51	250	85	25,00	3,00	3,00	1270,81	101,67	9,70	197,08	23,60	3,82	366,53	1384,00	83,89	17,16	0,405	22238,44	24,34
250 × 85 × 25 × 3,35	11,78	15,01	250	85	25,00	3,35	3,35	1404,92	112,39	9,68	215,85	25,91	3,79	403,27	1528,78	91,99	17,07	0,561	24418,96	25,24
250 × 85 × 25 × 3,75	13,11	16,70	250	85	25,00	3,75	3,75	1554,63	124,37	9,65	236,29	28,43	3,76	443,78	1690,09	100,83	16,97	0,782	26812,22	26,14
250 × 85 × 25 × 4,25	14,75	18,79	250	85	25,00	4,25	4,25	1736,46	138,92	9,61	260,34	31,41	3,72	492,22	1885,53	111,26	16,85	1,130	29659,10	27,04
250 × 85 × 25 × 4,75	16,36	20,84	250	85	25,00	4,75	4,75	1912,44	153,00	9,58	282,76	34,22	3,68	538,26	2074,17	121,03	16,72	1,566	32349,46	27,95
250 × 85 × 30 × 6,30	21,69	27,63	250	85	30,00	6,30	6,30	2481,17	198,49	9,48	381,34	46,59	3,72	714,53	2701,25	161,26	17,12	3,652	44495,90	28,85
300 × 85 × 25 × 2,00	7,96	10,14	300	85	25,00	2,00	2,00	1339,09	89,27	11,49	138,72	34,22	3,70	308,07	1413,53	64,28	13,59	0,135	23233,54	12,07
300 × 85 × 25 × 2,25	8,92	11,37	300	85	25,00	2,25	2,25	1496,84	99,79	11,48	153,98	18,36	3,68	343,06	1579,41	71,41	13,53	0,192	25840,30	12,09
300 × 85 × 25 × 2,65	10,45	13,32	300	85	25,00	2,65	2,65	1744,85	116,32	11,45	177,46	21,21	3,65	397,47	1839,88	82,43	13,45	0,311	29879,80	12,18
300 × 85 × 25 × 3,00	11,78	15,01	300	85	25,00	3,00	3,00	1957,43	130,50	11,42	197,08	23,60	3,62	443,49	2062,85	91,66	13,37	0,450	33284,07	12,35
300 × 85 × 25 × 3,35	13,10	16,68	300	85	25,00	3,35	3,35	2165,90	144,39	11,39	215,85	25,91	3,60	488,05	2281,23	100,52	13,30	0,623	36569,06	12,60
300 × 85 × 25 × 3,75	14,58	18,58	300	85	25,00	3,75	3,75	2399,14	159,94	11,36	236,29	28,43	3,57	537,22	2525,23	110,20	13,21	0,870	40180,08	12,92
300 × 85 × 25 × 4,25	16,42	20,91	300	85	25,00	4,25	4,25	2683,21	178,88	11,33	260,34	31,41	3,53	596,06	2821,90	121,64	13,10	1,258	44483,73	13,29
300 × 85 × 25 × 4,75	18,23	23,22	300	85	25,00	4,75	4,75	2959,01	197,27	11,29	282,76	34,22	3,49	652,04	3109,41	132,35	12,99	1,744	48559,72	13,73
300 × 85 × 30 × 6,30	24,16	30,78	300	85	30,00	6,30	6,30	3856,59	257,11	11,19	381,34	46,59	3,52	868,59	4061,59	176,34	13,28	4,068	66673,30	14,20

Tabela A.5 – Perfil Z enrijecido a 45° – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil	Dimensões							Eixo x				Eixo y			Eixos principais					r ₀ cm	
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	I _{xy} cm ⁴	I ₁ cm ⁴	I ₂ cm ⁴	α _p graus	I _t cm ⁴	C _w cm ⁶		
Z45	100 × 50 × 17 × 1,20	2,16	2,75	100	50	17	1,20	1,20	45,64	9,13	4,08	21,69	3,52	2,81	23,86	60,36	6,97	31,67	0,013	348,63	4,95
	100 × 50 × 17 × 1,50	2,68	3,41	100	50	17	1,50	1,50	56,32	11,26	4,06	26,76	4,35	2,80	29,47	74,51	8,57	31,68	0,026	427,86	4,93
	100 × 50 × 17 × 2,00	3,54	4,51	100	50	17	2,00	2,00	73,48	14,70	4,04	34,91	5,69	2,78	38,52	97,27	11,11	31,70	0,061	553,20	4,90
	100 × 50 × 17 × 2,25	3,96	5,05	100	50	17	2,25	2,25	81,76	16,35	4,02	38,84	6,34	2,77	42,91	108,28	12,32	31,71	0,087	612,81	4,89
	100 × 50 × 17 × 2,65	4,63	5,90	100	50	17	2,65	2,65	94,62	18,92	4,00	44,94	7,36	2,76	49,74	125,37	14,18	31,73	0,142	704,06	4,86
	100 × 50 × 17 × 3,00	5,21	6,64	100	50	17	3,00	3,00	105,46	21,09	3,99	50,09	8,22	2,75	55,52	139,82	15,73	31,75	0,205	779,84	4,84
	100 × 50 × 17 × 3,35	5,78	7,36	100	50	17	3,35	3,35	115,93	23,19	3,97	55,06	9,05	2,73	61,13	153,78	17,21	31,77	0,285	851,94	4,82
	125 × 50 × 17 × 2,00	3,93	5,01	125	50	17	2,00	2,00	123,16	19,71	4,96	34,91	5,69	2,64	48,91	144,91	13,16	23,97	0,068	906,16	5,62
125 × 50 × 17 × 2,25	4,41	5,61	125	50	17	2,25	2,25	137,24	21,96	4,94	38,84	6,34	2,63	54,51	161,47	14,61	23,97	0,097	1004,94	5,60	
125 × 50 × 17 × 2,65	5,15	6,57	125	50	17	2,65	2,65	159,17	25,47	4,92	44,94	7,36	2,62	63,24	187,27	16,84	23,96	0,157	1156,69	5,58	
125 × 50 × 17 × 3,00	5,80	7,39	125	50	17	3,00	3,00	177,77	28,44	4,91	50,09	8,22	2,60	70,65	209,15	18,71	23,95	0,228	1283,27	5,55	
125 × 50 × 17 × 3,35	6,44	8,20	125	50	17	3,35	3,35	195,81	31,33	4,89	55,06	9,05	2,59	77,85	230,38	20,49	23,94	0,316	1404,19	5,53	
125 × 50 × 20 × 3,75	7,33	9,34	125	50	20	3,75	3,75	220,97	35,36	4,86	68,61	10,92	2,71	92,31	264,48	25,11	25,23	0,453	1763,60	5,57	
150 × 60 × 20 × 2,00	4,73	6,03	150	60	20	2,00	2,00	214,96	28,66	5,97	60,37	8,22	3,16	84,89	252,47	22,86	23,84	0,082	2263,16	6,76	
150 × 60 × 20 × 2,25	5,31	6,76	150	60	20	2,25	2,25	239,92	31,99	5,96	67,29	9,17	3,16	94,75	281,78	25,43	23,83	0,116	2515,89	6,74	
150 × 60 × 20 × 2,65	6,21	7,92	150	60	20	2,65	2,65	279,00	37,20	5,94	78,09	10,67	3,14	110,21	327,66	29,43	23,83	0,189	2907,01	6,72	
150 × 60 × 20 × 3,00	7,00	8,92	150	60	20	3,00	3,00	312,32	41,64	5,92	87,27	11,94	3,13	123,39	366,79	32,80	23,82	0,274	3236,12	6,69	
150 × 60 × 20 × 3,35	7,78	9,91	150	60	20	3,35	3,35	344,85	45,98	5,90	96,19	13,18	3,12	136,27	404,99	36,05	23,81	0,380	3553,23	6,67	
150 × 60 × 20 × 3,75	8,66	11,03	150	60	20	3,75	3,75	381,05	50,81	5,88	106,07	14,57	3,10	150,62	447,50	39,62	23,80	0,532	3901,28	6,65	
150 × 60 × 20 × 4,25	9,74	12,41	150	60	20	4,25	4,25	424,86	56,65	5,85	117,97	16,24	3,08	168,01	498,95	43,88	23,80	0,772	4315,32	6,61	
150 × 60 × 20 × 4,75	10,81	13,77	150	60	20	4,75	4,75	467,08	62,28	5,82	129,38	17,85	3,07	184,79	548,55	47,91	23,79	1,074	4706,62	6,58	
200 × 75 × 20 × 2,00	5,99	7,63	200	75	20	2,00	2,00	479,72	47,97	7,93	103,72	11,73	3,69	164,81	541,73	41,71	20,62	0,103	6955,24	8,74	
200 × 75 × 20 × 2,25	6,72	8,56	200	75	20	2,25	2,25	536,37	53,64	7,92	115,79	13,11	3,68	184,23	605,66	46,51	20,61	0,146	7749,54	8,73	
200 × 75 × 25 × 2,65	8,09	10,30	200	75	25	2,65	2,65	643,82	64,38	7,91	155,54	16,95	3,89	234,30	738,06	61,30	21,91	0,245	10498,69	8,81	
200 × 75 × 25 × 3,00	9,12	11,62	200	75	25	3,00	3,00	722,65	72,26	7,89	174,27	19,02	3,87	262,96	828,36	68,56	21,90	0,355	11730,61	8,79	
200 × 75 × 25 × 3,35	10,15	12,92	200	75	25	3,35	3,35	800,06	80,01	7,87	192,60	21,05	3,86	291,10	917,03	75,63	21,89	0,493	12928,20	8,76	
200 × 75 × 25 × 3,75	11,31	14,40	200	75	25	3,75	3,75	886,80	88,68	7,85	213,06	23,32	3,85	322,64	1016,38	83,48	21,88	0,690	14255,53	8,74	
200 × 75 × 25 × 4,25	12,74	16,23	200	75	25	4,25	4,25	992,66	99,27	7,82	237,89	26,09	3,83	361,13	1137,60	92,94	21,87	1,002	15853,84	8,71	
200 × 75 × 25 × 4,75	14,16	18,04	200	75	25	4,75	4,75	1095,68	109,57	7,79	261,93	28,78	3,81	398,59	1255,57	102,03	21,86	1,396	17385,95	8,67	
200 × 75 × 30 × 6,30	18,95	24,15	200	75	30	6,30	6,30	1435,93	143,59	7,71	381,48	40,59	3,97	552,35	1672,28	145,12	23,17	3,315	25326,36	8,68	

ABNT NBR 6355:2012

Tabela A.5 (continuação)

Perfil		Dimensões							Eixo x			Eixo y			Eixos principais					
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm⁴	W _x cm³	r _x cm	I _y cm⁴	W _y cm³	r _y cm	I _{xy} cm⁴	I ₁ cm⁴	I ₂ cm⁴	α _p graus	I _t cm⁴	C _w cm⁶	r ₀ cm
Z45	250 × 85 × 25 × 2,00	7,25	9,23	250	85	25	2,00	892,39	71,39	9,83	161,45	15,83	4,18	277,15	985,59	68,24	18,59	0,124	17401,66	10,69
	250 × 85 × 25 × 2,25	8,13	10,36	250	85	25	2,25	998,85	79,91	9,82	180,43	17,71	4,17	310,11	1103,08	76,20	18,58	0,177	19418,27	10,67
	250 × 85 × 25 × 2,65	9,54	12,16	250	85	25	2,65	1166,87	93,35	9,80	210,25	20,67	4,16	362,07	1288,46	88,67	18,56	0,288	22573,98	10,64
	250 × 85 × 25 × 3,00	10,77	13,72	250	85	25	3,00	1311,56	104,92	9,78	235,81	23,21	4,15	406,77	1448,05	99,32	18,55	0,417	25264,61	10,62
	250 × 85 × 25 × 3,35	11,99	15,27	250	85	25	3,35	1454,08	116,33	9,76	260,87	25,70	4,13	450,76	1605,22	109,72	18,54	0,580	27890,24	10,60
	250 × 85 × 25 × 3,75	13,37	17,03	250	85	25	3,75	1614,31	129,15	9,74	288,89	28,50	4,12	500,18	1781,89	121,32	18,52	0,813	30812,53	10,57
	250 × 85 × 25 × 4,25	15,08	19,21	250	85	25	4,25	1810,68	144,85	9,71	323,02	31,93	4,10	560,68	1998,32	135,38	18,50	1,181	34349,63	10,54
	250 × 85 × 25 × 4,75	16,77	21,37	250	85	25	4,75	2002,70	160,22	9,68	356,16	35,26	4,08	619,77	2209,91	148,96	18,49	1,645	37760,47	10,51
	250 × 85 × 30 × 6,30	22,42	28,56	250	85	30	6,30	2637,93	211,03	9,61	514,63	49,49	4,25	858,68	2941,72	210,84	19,48	3,898	54497,80	10,51
	300 × 85 × 25 × 2,00	8,03	10,23	300	85	25	2,00	1367,81	91,19	11,56	161,45	15,83	3,97	334,67	1454,43	74,82	14,51	0,138	26081,91	12,23
300 × 85 × 25 × 2,25	9,02	11,49	300	85	25	2,25	1531,78	102,12	11,55	180,43	17,71	3,96	374,53	1628,64	83,57	14,50	0,196	29115,16	12,21	
300 × 85 × 25 × 2,65	10,58	13,48	300	85	25	2,65	1790,92	119,39	11,53	210,25	20,67	3,95	437,41	1903,89	97,29	14,48	0,319	33866,75	12,18	
300 × 85 × 25 × 3,00	11,95	15,22	300	85	25	3,00	2014,44	134,30	11,51	235,81	23,21	3,94	491,53	2141,24	109,01	14,46	0,462	37923,02	12,16	
300 × 85 × 25 × 3,35	13,30	16,94	300	85	25	3,35	2234,97	149,00	11,49	260,87	25,70	3,92	544,82	2375,35	120,49	14,45	0,643	41885,94	12,14	
300 × 85 × 25 × 3,75	14,84	18,90	300	85	25	3,75	2483,35	165,56	11,46	288,89	28,50	3,91	604,72	2638,95	133,29	14,43	0,901	46302,22	12,11	
300 × 85 × 25 × 4,25	16,75	21,33	300	85	25	4,25	2788,37	185,89	11,43	323,02	31,93	3,89	678,09	2962,57	148,82	14,41	1,309	51655,99	12,08	
300 × 85 × 25 × 4,75	18,64	23,74	300	85	25	4,75	3087,37	205,82	11,40	356,16	35,26	3,87	749,82	3279,68	163,85	14,39	1,824	56827,84	12,04	
300 × 85 × 30 × 6,30	24,89	31,71	300	85	30	6,30	4080,10	272,01	11,34	514,63	49,49	4,03	1042,00	4362,29	232,44	15,15	4,314	81938,46	12,04	

Tabela A.6 – Perfil cartola – Aço sem revestimento – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil	Dimensões							Eixo x			Eixo y					C _w cm ⁶	I _t cm ⁴	r ₀ cm
	m kg/m	A cm ²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	y _g cm	y ₀ cm			
Cr	50 × 100 × 20 × 2,00	3,56	4,54	50	100	20	2,00	16,90	5,39	1,93	84,91	12,49	4,33	1,87	1,77	0,060	205,67	5,06
	50 × 100 × 20 × 2,25	3,98	5,07	50	100	20	2,25	18,62	5,94	1,92	93,93	13,86	4,31	1,86	1,75	0,085	226,96	5,03
	50 × 100 × 20 × 2,65	4,63	5,90	50	100	20	2,65	21,22	6,76	1,90	107,57	15,97	4,27	1,86	1,73	0,138	259,14	4,98
	50 × 100 × 20 × 3,00	5,19	6,61	50	100	20	3,00	23,32	7,43	1,88	118,73	17,72	4,24	1,86	1,71	0,198	285,46	4,94
	50 × 100 × 20 × 3,35	5,73	7,30	50	100	20	3,35	25,26	8,04	1,86	129,13	19,37	4,21	1,86	1,69	0,273	310,12	4,90
	67 × 134 × 30 × 3,00	7,26	9,25	67	134	30	3,00	62,89	15,27	2,61	317,95	33,82	5,86	2,58	2,43	0,277	1309,74	6,86
	67 × 134 × 30 × 3,75	8,93	11,38	67	134	30	3,75	75,13	18,23	2,57	382,55	41,02	5,80	2,58	2,39	0,533	1567,35	6,78
	67 × 134 × 30 × 4,75	11,07	14,10	67	134	30	4,75	89,44	21,68	2,52	458,94	49,75	5,71	2,57	2,34	1,059	1872,04	6,66
	75 × 75 × 20 × 2,00	3,95	5,04	75	75	20	2,00	39,80	9,35	2,81	59,82	10,78	3,45	3,24	3,14	0,067	288,90	5,45
75 × 75 × 20 × 2,25	4,42	5,63	75	75	20	2,25	44,06	10,35	2,80	66,16	11,97	3,43	3,24	3,13	0,095	319,39	5,42	
75 × 75 × 20 × 2,65	5,15	6,56	75	75	20	2,65	50,56	11,86	2,78	75,76	13,81	3,40	3,24	3,11	0,153	365,77	5,38	
75 × 75 × 20 × 3,00	5,78	7,36	75	75	20	3,00	55,93	13,12	2,76	83,61	15,34	3,37	3,24	3,09	0,221	403,99	5,34	
75 × 75 × 20 × 3,35	6,39	8,14	75	75	20	3,35	61,01	14,30	2,74	90,94	16,79	3,34	3,23	3,07	0,304	440,09	5,30	
75 × 100 × 20 × 2,00	4,35	5,54	75	100	20	2,00	2,00	44,29	9,75	2,83	108,92	16,02	4,44	2,96	2,86	0,074	584,03	5,99
75 × 100 × 20 × 2,25	4,86	6,19	75	100	20	2,25	2,25	49,06	10,80	2,81	120,80	17,83	4,42	2,96	2,85	0,104	647,25	5,96
75 × 100 × 20 × 2,65	5,67	7,22	75	100	20	2,65	2,65	56,36	12,40	2,79	138,97	20,63	4,39	2,95	2,82	0,169	744,16	5,92
75 × 100 × 20 × 3,00	6,37	8,11	75	100	20	3,00	3,00	62,41	13,72	2,77	154,01	22,99	4,36	2,95	2,80	0,243	824,78	5,88
75 × 100 × 20 × 3,35	7,05	8,98	75	100	20	3,35	3,35	68,15	14,97	2,76	168,25	25,24	4,33	2,95	2,78	0,335	901,62	5,84
80 × 160 × 30 × 3,00	8,48	10,81	80	160	30	3,00	3,00	102,02	20,13	3,07	512,07	47,86	6,88	2,93	2,78	0,324	3266,03	8,03
80 × 160 × 30 × 3,75	10,46	13,33	80	160	30	3,75	3,75	122,62	24,17	3,03	619,83	58,34	6,82	2,93	2,74	0,624	3937,63	7,95
80 × 160 × 30 × 4,75	13,00	16,57	80	160	30	4,75	4,75	147,21	28,99	2,98	750,31	71,29	6,73	2,92	2,68	1,245	4750,88	7,83
100 × 50 × 20 × 2,00	4,35	5,54	100	50	20	2,00	2,00	69,87	13,50	3,55	32,24	7,50	2,41	4,82	4,73	0,074	268,29	6,39
100 × 50 × 20 × 2,25	4,86	6,19	100	50	20	2,25	2,25	77,49	14,97	3,54	35,56	8,32	2,40	4,82	4,71	0,104	295,95	6,36
100 × 50 × 20 × 2,65	5,67	7,22	100	50	20	2,65	2,65	89,17	17,22	3,51	40,53	9,57	2,37	4,82	4,69	0,169	337,72	6,32
100 × 50 × 20 × 3,00	6,37	8,11	100	50	20	3,00	3,00	98,90	19,09	3,49	44,54	10,61	2,34	4,82	4,67	0,243	371,82	6,29
100 × 50 × 20 × 3,35	7,05	8,98	100	50	20	3,35	3,35	108,17	20,88	3,47	48,24	11,58	2,32	4,82	4,66	0,335	403,73	6,25

Tabela A.7 – Perfil U enrijecido – Aço zincado^a – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil		Dimensões						Eixo x						Eixo y				
	m kg/m	A cm ²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	I _t cm ⁴	C _w cm ⁶	r ₀ cm
Ue																		
75 × 40 × 15 × 0,65	0,87	1,11	75	40	15,00	0,614	0,65	10,31	2,75	3,05	1,51	3,63	2,79	1,12	1,58	0,001	42,14	5,00
75 × 40 × 15 × 0,80	1,08	1,37	75	40	15,00	0,764	0,80	12,69	3,38	3,04	1,51	3,62	3,42	1,37	1,58	0,003	51,53	4,98
75 × 40 × 15 × 0,95	1,28	1,64	75	40	15,00	0,914	0,95	15,02	4,01	3,03	1,51	3,60	4,03	1,62	1,57	0,005	60,59	4,96
75 × 40 × 15 × 1,25	1,69	2,15	75	40	15,00	1,214	1,25	19,52	5,20	3,01	1,51	3,56	5,19	2,08	1,55	0,011	77,72	4,92
75 × 40 × 15 × 1,55	2,08	2,65	75	40	15,00	1,514	1,55	23,80	6,35	3,00	1,51	3,53	6,27	2,51	1,54	0,020	93,58	4,88
75 × 40 × 15 × 1,95	2,59	3,30	75	40	15,00	1,914	1,95	29,20	7,79	2,98	1,50	3,48	7,60	3,04	1,52	0,040	112,86	4,82
75 × 40 × 15 × 2,30	3,02	3,85	75	40	15,00	2,264	2,30	33,63	8,97	2,96	1,50	3,43	8,66	3,46	1,50	0,066	128,05	4,77
75 × 40 × 15 × 2,70	3,50	4,46	75	40	15,00	2,664	2,70	38,35	10,23	2,93	1,50	3,39	9,75	3,90	1,48	0,105	143,60	4,72
90 × 40 × 12 × 0,95	1,35	1,72	90	40	12,00	0,914	0,95	22,35	4,97	3,61	1,31	3,19	3,93	1,46	1,51	0,005	70,23	5,05
90 × 40 × 12 × 1,25	1,77	2,26	90	40	12,00	1,214	1,25	29,09	6,46	3,59	1,31	3,15	5,05	1,88	1,50	0,011	90,19	5,01
90 × 40 × 12 × 1,55	2,19	2,79	90	40	12,00	1,514	1,55	35,53	7,90	3,57	1,31	3,12	6,10	2,27	1,48	0,021	108,73	4,97
90 × 40 × 12 × 2,30	3,18	4,05	90	40	12,00	2,264	2,30	50,39	11,20	3,53	1,30	3,02	8,38	3,11	1,44	0,069	149,21	4,86
90 × 40 × 12 × 2,70	3,69	4,70	90	40	12,00	2,664	2,70	57,60	12,80	3,50	1,30	2,98	9,42	3,49	1,42	0,111	167,60	4,81
100 × 50 × 17 × 0,95	1,64	2,08	100	50	17,00	0,914	0,95	34,16	6,83	4,05	1,79	4,32	7,88	2,46	1,95	0,006	192,83	6,23
100 × 50 × 17 × 1,25	2,15	2,74	100	50	17,00	1,214	1,25	44,61	8,92	4,03	1,79	4,28	10,22	3,18	1,93	0,013	249,16	6,19
100 × 50 × 17 × 1,55	2,66	3,39	100	50	17,00	1,514	1,55	54,69	10,94	4,02	1,79	4,24	12,43	3,87	1,91	0,026	302,26	6,15
100 × 50 × 17 × 1,95	3,33	4,24	100	50	17,00	1,914	1,95	67,55	13,51	3,99	1,78	4,19	15,19	4,72	1,89	0,052	368,18	6,09
100 × 50 × 17 × 2,30	3,89	4,96	100	50	17,00	2,264	2,30	78,28	15,66	3,97	1,78	4,15	17,43	5,42	1,87	0,085	421,49	6,04
100 × 50 × 17 × 2,70	4,53	5,77	100	50	17,00	2,664	2,70	89,94	17,99	3,95	1,78	4,10	19,81	6,15	1,85	0,136	477,62	5,99
127 × 50 × 17 × 0,95	1,83	2,33	127	50	17,00	0,914	0,95	59,30	9,34	5,04	1,60	3,98	8,56	2,52	1,92	0,006	307,83	6,70
127 × 50 × 17 × 1,25	2,41	3,07	127	50	17,00	1,214	1,25	77,59	12,22	5,03	1,60	3,94	11,09	3,27	1,90	0,015	398,62	6,66
127 × 50 × 17 × 1,55	2,98	3,80	127	50	17,00	1,514	1,55	95,30	15,01	5,01	1,60	3,90	13,49	3,97	1,88	0,029	484,60	6,62
127 × 50 × 17 × 1,95	3,73	4,75	127	50	17,00	1,914	1,95	118,03	18,59	4,98	1,60	3,86	16,50	4,85	1,86	0,058	592,01	6,57
127 × 50 × 17 × 2,30	4,37	5,57	127	50	17,00	2,264	2,30	137,10	21,59	4,96	1,60	3,81	18,95	5,57	1,84	0,095	679,46	6,52
127 × 50 × 17 × 2,70	5,09	6,48	127	50	17,00	2,664	2,70	157,97	24,88	4,94	1,60	3,77	21,54	6,33	1,82	0,153	772,23	6,47
140 × 40 × 12 × 0,95	1,71	2,17	140	40	12,00	0,914	0,95	62,73	8,96	5,37	1,05	2,68	4,51	1,53	1,44	0,006	179,14	6,17
140 × 40 × 12 × 1,25	2,25	2,86	140	40	12,00	1,214	1,25	81,97	11,71	5,35	1,05	2,65	5,80	1,96	1,42	0,014	231,02	6,14
140 × 40 × 12 × 1,55	2,78	3,54	140	40	12,00	1,514	1,55	100,54	14,36	5,33	1,05	2,62	7,00	2,37	1,41	0,027	279,67	6,10
140 × 40 × 12 × 2,30	4,07	5,19	140	40	12,00	2,264	2,30	144,10	20,59	5,27	1,04	2,53	9,64	3,26	1,36	0,089	387,92	6,00
140 × 40 × 12 × 2,70	4,74	6,03	140	40	12,00	2,664	2,70	165,68	23,67	5,24	1,04	2,49	10,83	3,66	1,34	0,143	438,27	5,95
200 × 40 × 12 × 0,95	2,14	2,72	200	40	12,00	0,914	0,95	147,74	14,77	7,37	0,85	2,27	4,95	1,57	1,35	0,008	395,46	7,82

Tabela A.7 (continuação)

Perfil	m		A		Dimensões					Eixo x				Eixo y				r ₀ cm
					b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	X _g cm	x ₀ cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	
Ue																		
200 × 40 × 12 × 1,25	2,82	3,59	200	40	12,00	1,214	1,25	193,57	19,36	7,34	0,85	2,24	6,36	2,02	1,33	0,018	511,10	7,79
200 × 40 × 12 × 1,55	3,49	4,45	200	40	12,00	1,514	1,55	238,10	23,81	7,31	0,85	2,21	7,69	2,44	1,31	0,034	620,09	7,75
200 × 40 × 12 × 2,30	5,14	6,54	200	40	12,00	2,264	2,30	343,76	34,38	7,25	0,85	2,13	10,57	3,36	1,27	0,112	864,79	7,66
200 × 40 × 12 × 2,70	5,99	7,63	200	40	12,00	2,664	2,70	396,85	39,68	7,21	0,85	2,09	11,88	3,78	1,25	0,180	979,88	7,61
250 × 40 × 12 × 0,95	2,50	3,18	250	40	12,00	0,914	0,95	255,80	20,46	8,97	0,73	2,02	5,20	1,59	1,28	0,009	653,67	9,28
250 × 40 × 12 × 1,25	3,30	4,20	250	40	12,00	1,214	1,25	335,68	26,85	8,94	0,73	1,99	6,69	2,05	1,26	0,021	845,58	9,25
250 × 40 × 12 × 1,55	4,09	5,21	250	40	12,00	1,514	1,55	413,56	33,08	8,91	0,74	1,96	8,07	2,47	1,24	0,040	1026,83	9,21
250 × 40 × 12 × 2,30	6,03	7,68	250	40	12,00	2,264	2,30	599,56	47,97	8,84	0,74	1,89	11,10	3,41	1,20	0,131	1435,30	9,12
250 × 40 × 12 × 2,70	7,04	8,96	250	40	12,00	2,664	2,70	693,73	55,50	8,80	0,75	1,85	12,47	3,83	1,18	0,212	1628,28	9,07
300 × 40 × 12 × 0,95	2,86	3,64	300	40	12,00	0,914	0,95	403,83	26,92	10,54	0,64	1,82	5,38	1,60	1,22	0,010	986,66	10,76
300 × 40 × 12 × 1,25	3,77	4,81	300	40	12,00	1,214	1,25	530,58	35,37	10,51	0,65	1,79	6,93	2,07	1,20	0,024	1277,02	10,73
300 × 40 × 12 × 1,55	4,68	5,96	300	40	12,00	1,514	1,55	654,49	43,63	10,47	0,65	1,76	8,36	2,50	1,18	0,046	1551,59	10,69
300 × 40 × 12 × 2,30	6,91	8,81	300	40	12,00	2,264	2,30	951,86	63,46	10,40	0,66	1,70	11,49	3,44	1,14	0,150	2171,70	10,60
300 × 40 × 12 × 2,70	8,08	10,29	300	40	12,00	2,664	2,70	1103,27	73,55	10,35	0,67	1,66	12,90	3,87	1,12	0,243	2465,43	10,54

a Espessura do revestimento metálico considerada no cálculo: tr = 0,036 mm.

Tabela A.8 – Perfil cartol^a – Aço zincado – Dimensões, massas e propriedades geométricas

Perfil		Dimensões						Eixo x				Eixo y							
	m kg/m	A cm²	b _w mm	b _f mm	D mm	t = t _n mm	r _i mm	I _x cm⁴	W _x cm³	r _x cm	I _y cm⁴	W _y cm³	r _y cm	y _g cm	y ₀ cm	I _t cm⁴	C _w cm⁶	r ₀ cm	
Cr																			
	20 × 30 × 12 × 0,95	0,63	0,80	20	30	12	0,914	0,95	0,48	0,80	1,75	0,67	1,48	0,93	0,89	0,002	0,53	1,90	
	20 × 30 × 12 × 1,25	0,82	1,04	20	30	12	1,214	1,25	0,61	0,79	2,20	0,85	1,45	0,93	0,87	0,005	0,66	1,87	
	20 × 30 × 12 × 1,55	1,00	1,27	20	30	12	1,514	1,55	0,71	0,77	2,59	1,02	1,43	0,93	0,86	0,010	0,77	1,84	
	20 × 30 × 12 × 2,30	1,40	1,79	20	30	12	2,264	2,30	0,90	0,73	3,28	1,33	1,35	0,93	0,82	0,031	0,96	1,75	
	20 × 30 v 12 × 2,70	1,60	2,04	20	30	12	2,664	2,70	0,97	0,71	3,48	1,43	1,31	0,93	0,80	0,048	1,03	1,69	
	21 × 30 × 13 × 0,32	0,21	0,27	21	30	13	0,284	0,32	0,19	0,87	0,66	0,24	1,55	1,01	0,99	0,000	0,23	2,04	
	21 × 30 × 13 × 0,38	0,26	0,33	21	30	13	0,344	0,38	0,23	0,87	0,79	0,29	1,55	1,01	0,99	0,000	0,28	2,03	
	21 × 30 × 13 × 0,43	0,29	0,38	21	30	13	0,394	0,43	0,26	0,87	0,90	0,33	1,55	1,01	0,99	0,000	0,31	2,03	
	21 × 30 × 13 × 0,50	0,35	0,44	21	30	13	0,464	0,50	0,30	0,86	1,05	0,38	1,54	1,01	0,98	0,000	0,36	2,02	
21 × 30 × 13 × 0,65	0,45	0,58	21	30	13	0,614	0,65	0,42	0,39	1,35	0,49	1,53	1,01	0,98	0,001	0,46	2,01		
21 × 75 × 10 × 0,43	0,42	0,53	21	75	10	0,394	0,43	0,35	0,24	0,82	4,95	1,05	3,06	0,63	0,61	0,000	2,64	3,22	
21 × 75 × 10 × 0,50	0,49	0,62	21	75	10	0,464	0,50	0,41	0,28	0,81	5,79	1,23	3,05	0,63	0,61	0,000	3,07	3,22	
21 × 75 × 10 × 0,65	0,64	0,82	21	75	10	0,614	0,65	0,53	0,36	0,80	7,54	1,61	3,04	0,63	0,60	0,001	3,97	3,20	
21 × 75 × 10 × 0,80	0,79	1,01	21	75	10	0,764	0,80	0,64	0,44	0,80	9,23	1,98	3,03	0,63	0,59	0,002	4,83	3,19	
21 × 75 × 10 × 0,95	0,94	1,20	21	75	10	0,914	0,95	0,75	0,51	0,79	10,86	2,33	3,01	0,63	0,58	0,003	5,65	3,17	

Espessura do revestimento metálico considerada no cálculo: tr = 0,036 mm.

^a Espessura do revestimento metálico considerada no cálculo: tr = 0,036 mm.