



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL-INMETRO

Portaria n.º 044 , de 08 de março de 2006.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Regulamento Técnico da Qualidade para Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica

ORIGEM: INMETRO/MDIC

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e no artigo 16 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 4.630, de 21 de março de 2003, resolve:

Art. 1º - Disponibilizar, no sítio *www.inmetro.gov.br*, a proposta de texto do Regulamento Técnico da Qualidade para Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica.

Art. 2º - Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Portaria, o prazo de 30 (trinta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas ao regulamento supramencionado.

Art. 3º Informar que as críticas e sugestões a respeito da proposta de texto deverão ser encaminhadas para os seguintes endereços:

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - Dipac
Rua Santa Alexandrina nº 416 - 8º andar - Rio Comprido
20261-232 Rio de Janeiro/RJ, ou
E-mail: *dipac@inmetro.gov.br*

Art. 4º - Declarar que, findo o prazo estipulado no artigo 2º desta Portaria, o Inmetro se articulará com as entidades representativas do setor que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º - Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União, quando iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



PROPOSTA DE TEXTO DE PORTARIA DEFINITIVA

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo § 3º do artigo 4º, da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e pelo artigo 16 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 4.630, de 21 de março de 2003.

Considerando a necessidade de estabelecer requisitos mínimos de segurança para as Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica;

Considerando a necessidade de regulamentar os segmentos de fabricação e importação das Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica, de modo a estabelecer regras equânimes e de conhecimento público;

Considerando que é dever do Inmetro estabelecer parâmetros que permitam a fabricação de produtos e componentes com mais qualidade e segurança;

Considerando a necessidade do Brasil de ampliar o seu mercado de atuação a partir da fabricação de itens que obedeçam a normas de qualidade, resolve:

Art. 1º - Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica, disponibilizado no sítio www.inmetro.gov.br ou no endereço descrito abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
Rua Santa Alexandrina 416 – 8º andar – Rio Comprido
CEP 20261-232 – Rio de Janeiro – RJ

Parágrafo único - Este Regulamento Técnico da Qualidade estabelece os requisitos mínimos de segurança para a produção das Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica.

Art. 2º - Esta Portaria revoga a Portaria Inmetro nº 243, de 13 de dezembro de 2002, e entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

Regulamento Técnico da Qualidade de Cantoneiras de Aço Laminadas a Quente para Montagem de Torres de Transmissão de Energia Elétrica

- 1 Objetivo
- 2 Documentos Normativos Complementares
- 3 Definições
- 4 Requisitos de Composição Química
- 5 Requisitos de Propriedades Mecânicas
- 6 Requisitos Dimensionais
- 7 Requisitos de Qualidade Superficial

1 Objetivo

Este Regulamento Técnico estabelece os requisitos que devem atender as cantoneiras de aço-carbono ou microligados, laminadas a quente, que se empregam em torres de transmissão e distribuição de energia.

2 Documentos Normativos Complementares

NBR 6642/1984 – Preparação de amostras para análise química de aços destinados à laminação e de produtos laminados

NBR 6892/2002 – Materiais metálicos – Ensaio de tração à temperatura ambiente

NBR 7007/2002 - Aços-carbono e microligados para uso estrutural e geral

3 Definições

3.1 Cantoneiras de aço: perfil cuja seção transversal é semelhante à letra L. As abas das cantoneiras podem possuir larguras iguais ou não.

3.2 Análise de composição química: tem o objetivo de determinar se a composição química se encontra dentro dos limites estabelecidos neste Regulamento Técnico. A amostra deve ser retirada na extremidade da aba. É efetuada no produto em seu estado de entrega.

3.3 Análise dimensional: tem o objetivo de determinar se as tolerâncias dimensionais se encontram dentro dos limites estabelecidos neste Regulamento Técnico.

3.4 Análise de propriedades mecânicas: tem o objetivo de determinar se as propriedades mecânicas se encontram dentro dos limites estabelecidos neste Regulamento Técnico.

3.5 Análise da qualidade superficial: tem o objetivo de determinar se as condições de superfície se encontram dentro do estabelecido neste Regulamento Técnico.

3.5.1 Dobra de laminação: caracteriza-se pela sobreposição de parte do material sobre sua própria superfície. Geralmente ocorre ao longo do comprimento total do produto na direção da laminação.

3.5.2 Trinca superficial: caracteriza-se por ser uma pequena abertura (fenda) na superfície do produto. Geralmente tem comprimento pequeno podendo ocorrer ao longo do comprimento da barra.

3.5.3 Vértice arredondado: caracteriza-se pelo arredondamento do vértice (quina) da cantoneira.

3.5.4 Falta de material: caracteriza-se por vazios (“depressões”) na superfície do produto ou em sua aba, decorrentes do não preenchimento total do canal de laminação.

3.5.5 Escamas ou Esfoliações: caracteriza-se por pequenos arrancamentos ou danos na superfície do material.

3.6 Corrida: é o lote de aço que se obtém em cada operação de vazamento de um forno de elaboração de aço. Designa-se também com este mesmo nome a quantidade de aço que provem de cada uma das painéis em que se recebe o aço do forno, quando este é vazado em duas ou mais painéis. A corrida caracteriza o início do processo de rastreabilidade do aço.

3.7 Grau do aço: os aços considerados neste Regulamento Técnico se classificam segundo suas propriedades mecânicas em: MR 250, AR 350, AR 415 e AR 350 COR, onde MR significa Média Resistência, AR significa Alta Resistência e COR significa Maior Resistência à Corrosão Atmosférica.

4 Requisitos de Composição Química

4.1 O resultado da análise química efetuada nas cantoneiras deve atender aos requisitos especificados na tabela 1, considerando as variações admissíveis da tabela 2. A preparação das amostras deve atender ao requisito da NBR 6642/1984. Para realização desta análise, podem ser utilizados os métodos de via úmida, combustão ou espectrometria (plasma, ótica ou absorção atômica).

Tabela 1 - Composição química - análise química de panela

GRAU	C (%)	Mn (%) (**)	Si (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	V (%)	Nb (%)	Cr (%)	Ni (%)	Mo (%)
MR 250	0,23 máx.	-	0,05 a 0,40	0,040 máx.	0,050 máx.	0,35 máx.	-	-	0,35 máx.	0,35 máx.	0,05 máx.
AR 350(*)	0,23 máx.	0,50 a 1,35	0,10 a 0,40	0,040 máx.	0,050 máx.	0,35 máx.	0,050 máx.	0,050 máx.	0,35 máx.	0,35 máx.	0,05 máx.
AR 350 COR(*)	0,20 máx.	0,50 a 1,35	0,15 a 0,55	0,040 máx.	0,050 máx.	0,25 a 0,50	0,050 máx.	0,050 máx.	0,40 a 0,70	0,50 máx.	0,10 máx.
AR 415 (*)	0,26 máx.	0,50 a 1,35	0,10 a 0,40	0,040 máx.	0,050 máx.	0,35 máx.	0,050 máx.	0,050 máx.	0,35 máx.	0,35 máx.	0,05 máx.

(*) %Nb + %V \geq 0,010

(**) Para cada redução de 0,01% no teor máximo de carbono especificado, tem um aumento de 0,06% no teor de manganês acima do especificado sendo permitido até o limite máximo de 1,50%.

(-) Não especificado

Tabela 2 - Variação admissível na análise de produto

Elementos	Tolerância abaixo do limite mínimo especificado %	Tolerância acima do limite Máximo especificado %
C	-	0,03
Mn	0,06	0,10
Si	0,02	0,05
P	-	0,01
S	-	0,01
Nb	-	0,01
V	-	0,01
Cu	0,03	0,03
Cr	0,04	0,04
Ni	-	0,03
Mo	-	0,01
Nb + V	0,00	0,01

(-) Não especificado

5 Requisitos de Propriedades Mecânicas

5.1 O resultado da análise da propriedade mecânica efetuada nas cantoneiras e realizada conforme NBR 6892/2002 deve atender aos requisitos especificados na tabela 3, considerando os ajustes de alongamento admissíveis da tabela 4.

Tabela 3 - Propriedades mecânicas

Grau do aço	Limite de escoamento mínimo (MPa)	Resistência à tração (MPa)	Alongamento mínimo após ruptura (%) (*) Lo =200 mm
MR 250	250	400 a 560	20,0
AR 350	350	mín. 450	18,0
AR 350 COR	350	mín. 485	18,0
AR 415	415	mín. 520	16,0

(*) Quando utiliza-se corpo-de-prova seção retangular, reduções no valor especificado de alongamento são permitidas conforme tabela 4, devido ao efeito da geometria.

Tabela 4 – Ajustes no requisito de alongamento

Espessura nominal do corpo-de-prova (mm)	Dedução do alongamento mínimo (%)
7,60 – 7,89	0,5
7,30 – 7,59	1,0
7,00 – 7,29	1,5
6,60 – 6,99	2,0
6,20 – 6,59	2,5
5,90 – 6,19	3,0
5,50 – 5,89	3,5
5,20 – 5,49	4,0
4,90 – 5,19	4,5
4,60 – 4,89	5,0
4,20 – 4,59	5,5
3,90 – 4,19	6,0
3,60 – 3,89	6,5
3,20 – 3,59	7,0
2,90 – 3,19	7,5

6 Requisitos Dimensionais

6.1 O resultado da análise dimensional efetuada nas cantoneiras deve atender aos requisitos especificados nas tabelas 5A, 5B, 6, 7 e 8.

Tabela 5.A – Tolerâncias dimensionais para cantoneiras – Designação comercial em milímetros

Dimensão nominal (mm) (*)	Tolerância Largura (mm)	Tolerância Espessura (mm)			Massa Linear (%) (**)	Perpendicularismo (graus)	Diferença entre abas máxima (mm) (***)
		≤ 5,0	> 5,0 e ≤ 10,0	> 10,0			
Até 25,0	+/- 1,00	+/- 0,20	+/- 0,20	-	-	+/- 1,5	1,50
> 25,0 e ≤ 50,0	+/- 1,20	+/- 0,20	+/- 0,20	+/- 0,30	-		1,50
> 50,0 e < 75,0	+/- 2,00	+/- 0,30	+/- 0,40	+/- 0,40	-		2,00
≥ 75,0 e ≤ 100,0	+ 3,00 / - 2,00	-	-	-	+/- 2,50		3,00
> 100,0 e ≤ 150,0	+/- 3,00	-	-	-			3,20
> 150,0	+ 5,00 / - 3,00	-	-	-			

(*) Para cantoneiras de abas desiguais, a maior aba determina a classificação.
(**) Variações admissíveis a partir do valor nominal.
(***) Não é aplicável para cantoneiras de abas desiguais.
(-) Não especificado

Tabela 5.B – Tolerâncias dimensionais para cantoneiras – Designação comercial em polegadas

Dimensão nominal (mm) (*)	Tolerância Largura (mm)	Tolerância Espessura (mm)			Massa Linear (%) (**)	Perpendicularismo (graus)	Diferença entre abas máxima (mm) (***)
		≤ 4,76	> 4,76 e ≤ 9,53	> 9,53			
Até 25,4	+/- 0,79	+/- 0,20	+/- 0,25	-	-	+/- 1,5	1,50
> 25,4 e ≤ 50,8	+/- 1,19	+/- 0,25	+/- 0,25	+/- 0,30	-		1,50
> 50,8 e < 76,2	+/- 1,58	+/- 0,30	+/- 0,38	+/- 0,38	-		2,00
≥ 76,2 e ≤ 101,6	+ 3,18 / - 2,38	-	-	-	+/- 2,50		3,00
> 101,6 e ≤ 152,4	+/- 3,18	-	-	-			3,20
> 152,4	+ 4,76 / - 3,18	-	-	-			

(*) Para cantoneiras de abas desiguais, a maior aba determina a classificação.
(**) Variações admissíveis a partir do valor nominal.
(***) Não é aplicável para cantoneiras de abas desiguais.
(-) Não especificado

Tabela 6 - Valores nominais para cantoneiras de abas iguais

Designação comercial (pol)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
5/8 x 1/8	15,88 x 3,18	0,71
3/4 x 1/8	19,05 x 3,18	0,87
7/8 x 1/8	22,22 x 3,18	1,03
1 x 1/8	25,40 x 3,18	1,19
1 x 3/16	25,40 x 4,76	1,72
1 x 1/4	25,40 x 6,35	2,22
1.1/4 x 1/8	31,75 x 3,18	1,53
1.1/4 x 3/16	31,75 x 4,76	2,22
1.1/4 x 1/4	31,75 x 6,35	2,86
1.1/2 x 1/8	38,10 x 3,18	1,84
1.1/2 x 3/16	38,10 x 4,76	2,69
1.1/2 x 1/4	38,10 x 6,35	3,50
1.3/4 x 1/8	44,45 x 3,18	2,16
1.3/4 x 3/16	44,45 x 4,76	3,17
1.3/4 x 1/4	44,75 x 6,35	4,14
2 x 1/8	50,80 x 3,18	2,46
2 x 3/16	50,80 x 4,76	3,63
2 x 1/4	50,80 x 6,35	4,75
2 x 5/16	50,80 x 7,94	5,83
2 x 3/8	50,80 x 9,53	6,99
2.1/2 x 3/16	63,50 x 4,76	4,57
2.1/2 x 1/4	63,50 x 6,35	6,10
2.1/2 x 5/16	63,50 x 7,94	7,44
2.1/2 x 3/8	63,50 x 9,53	8,78
3 x 3/16	76,20 x 4,76	5,52
3 x 1/4	76,20 x 6,35	7,29
3 x 5/16	76,20 x 7,94	9,07
3 x 3/8	76,20 x 9,53	10,71
3 x 7/16	76,20 x 11,11	12,35
3 x 1/2	76,20 x 12,70	13,99
3.1/2 x 1/4	88,90 x 6,35	8,63
3.1/2 x 5/16	88,90 x 7,94	10,71
3.1/2 x 3/8	88,90 x 9,53	12,65
4 x 1/4	101,60 x 6,35	9,82
4 x 5/16	101,6 x 7,94	12,20
4 x 3/8	101,64 x 9,53	14,58
4 x 7/16	101,60 x 11,11	16,81
4 x 1/2	101,60 x 12,70	19,05
4 x 5/8	101,60 x 15,88	23,36
5 x 5/16	127,00 x 7,94	15,33
5 x 3/8	127,00 x 9,53	18,30
5 x 7/16	127,00 x 11,11	21,28
5 x 1/2	127,00 x 12,70	24,11
5 x 5/8	127,00 x 15,88	29,76
5 x 3/4	127,00 x 19,05	35,12
6 x 3/8	152,40 x 9,53	22,17
6 x 1/2	152,40 x 12,70	29,16
6 x 5/8	152,40 x 15,88	36,01
6 x 3/4	152,40 x 19,05	42,71
8 x 1/2	203,20 x 12,70	39,28
8 x 9/16	203,20 x 14,29	44,05
8 x 5/8	203,20 x 15,88	48,66
8 x 3/4	203,20 x 19,05	57,89
8 x 7/8	203,20 x 22,23	66,96
8 x 1	203,20 x 25,40	75,89
8 x 1.1/8	203,20 x 28,58	84,67

Tabela 7 - Valores nominais para cantoneiras de abas iguais

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
40 x 3	40,00 x 3,00	1,85
40 x 4	40,00 x 4,00	2,42
40 x 5	40,00 x 5,00	2,98
40 x 6	40,00 x 6,00	3,55
45 x 3	45,00 x 3,00	2,09
45 x 4	45,00 x 4,00	2,74
45 x 5	45,00 x 5,00	3,38
45 x 6	45,00 x 6,00	4,03
50 x 3	50,00 x 3,00	2,30
50 x 4	50,00 x 4,00	3,06
50 x 5	50,00 x 5,00	3,78
50 x 6	50,00 x 6,00	3,48
50 x 7	50,00 x 7,00	5,15
50 x 8	50,00 x 8,00	5,82
55 x 4	55,00 x 4,00	3,35
55 x 5	55,00 x 5,00	4,18
55 x 6	55,00 x 6,00	4,97
55 x 7	55,00 x 7,00	5,69
55 x 8	55,00 x 8,00	6,46
60 x 4	60,00 x 4,00	3,66
60 x 5	60,00 x 5,00	4,53
60 x 6	60,00 x 6,00	5,38
60 x 7	60,00 x 7,00	6,24
60 x 8	60,00 x 8,00	7,09
60 x 10	60,00 x 10,00	8,69
64 x 4	64,00 x 4,00	3,96
64 x 5	64,00 x 5,00	4,90
64 x 6	64,00 x 6,00	5,82
65 x 4	65,00 x 4,00	4,00
65 x 5	65,00 x 5,00	4,98
65 x 6	65,00 x 6,00	5,91
65 x 7	65,00 x 7,00	6,83
65 x 8	65,00 x 8,00	7,73
70 x 4	70,00 x 4,00	4,37
70 x 4,5	70,00 x 4,50	4,85
70 x 5	70,00 x 5,00	5,37
70 x 6	70,00 x 6,00	6,38
70 x 6,4	70,00 x 6,40	6,70
70 x 7	70,00 x 7,00	7,38
70 x 8	70,00 x 8,00	8,36
70 x 9	70,00 x 9,00	9,34
70 x 10	70,00 x 10,00	10,3
75 x 4,5	75,00 x 4,50	5,25
75 x 5	75,00 x 5,00	5,78
75 x 6	75,00 x 6,00	6,87
75 x 7	75,00 x 7,00	7,95
75 x 8	75,00 x 8,00	8,96
75 x 9	75,00 x 9,00	10,01
75 x 10	75,00 x 10,00	11,06
76 x 5	76,00 x 5,00	5,84
80 x 4,5	80,00 x 4,50	5,58
80 x 5	80,00 x 5,00	6,15
80 x 6	80,00 x 6,00	7,32
80 x 6,5	80,00 x 6,50	7,92
80 x 7	80,00 x 7,00	8,48
80 x 8	80,00 x 8,00	9,62

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
80 x 9	80,00 x 9,00	14,74
80 x 10	80,00 x 10,00	11,85
80 x 11	80,00 x 11,00	13,00
80 x 12	80,00 x 12,00	14,01
90 x 5	90,00 x 5,00	6,87
90 x 6	90,00 x 6,00	8,25
90 x 7	90,00 x 7,00	9,56
90 x 8	90,00 x 8,00	10,85
90 x 9	90,00 x 9,00	12,20
90 x 10	90,00 x 10,00	13,40
90 x 12	90,00 x 12,00	15,90
100 x 5	100,00 x 5,00	7,75
100 x 6	100,00 x 6,00	9,27
100 x 7	100,00 x 7,00	10,76
100 x 8	100,00 x 8,00	12,21
100 x 9	100,00 x 9,00	13,63
100 x 10	100,00 x 10,00	15,07
100 x 11	100,00 x 11,00	16,30
100 x 12	100,00 x 12,00	17,86
100 x 13	100,00 x 13,00	19,20
100 x 15	100,00 x 15,00	21,90
110 x 6	110,00 x 6,00	10,20
110 x 7	110,00 x 7,00	11,80
110 x 8	110,00 x 8,00	13,40
110 x 9	110,00 x 9,00	15,00
110 x 10	110,00 x 10,00	16,67
110 x 11	110,00 x 11,00	18,30
110 x 12	110,00 x 12,00	19,70
110 x 13	110,00 x 13,00	21,40
110 x 14	110,00 x 14,00	22,80
120 x 6	120,00 x 6,00	11,20
120 x 7	120,00 x 7,00	13,00
120 x 8	120,00 x 8,00	14,70
120 x 9	120,00 x 9,00	16,50
120 x 10	120,00 x 10,00	18,20
120 x 11	120,00 x 11,00	19,90
120 x 12	120,00 x 12,00	21,60
120 x 13	120,00 x 13,00	23,30
120 x 14	120,00 x 14,00	25,20
120 x 15	120,00 x 15,00	26,60
120 x 18	120,00 x 18,00	31,50
130 x 7	130,00 x 7,00	13,90
130 x 8	130,00 x 8,00	16,00
130 x 9	130,00 x 9,00	17,90
130 x 10	130,00 x 10,00	19,80
130 x 11	130,00 x 11,00	21,70
130 x 12	130,00 x 12,00	23,60
130 x 14	130,00 x 14,00	27,20
130 x 15	130,00 x 15,00	29,40
140 x 12	140,00 x 12,00	25,40
140 x 13	140,00 x 13,00	27,50
140 x 14	140,00 x 14,00	29,40
140 x 15	140,00 x 15,00	31,40
140 x 16	140,00 x 16,00	33,50
150 x 8	150,00 x 8,00	18,20
150 x 10	150,00 x 10,00	23,00
150 x 12	150,00 x 12,00	27,30
150 x 13	150,00 x 13,00	29,50
150 x 14	150,00 x 14,00	31,60

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
150 x 15	150,00 x 15,00	33,80
150 x 16	150,00 x 16,00	35,90
150 x 18	150,00 x 18,00	40,10
150 x 20	150,00 x 20,00	44,20
160 x 12	160,00 x 12,00	29,94
160 x 14	160,00 x 14,00	34,00
160 x 15	160,00 x 15,00	37,42
160 x 16	160,00 x 16,00	42,40
160 x 17	160,00 x 17,00	40,20
180 x 14	180,00 x 14,00	38,30
180 x 15	180,00 x 15,00	40,90
180 x 16	180,00 x 16,00	43,50
180 x 18	180,00 x 18,00	48,60
180 x 20	180,00 x 20,00	53,70
200 x 14	200,00 x 14,00	42,70
200 x 15	200,00 x 15,00	45,30
200 x 16	200,00 x 16,00	48,51
200 x 18	200,00 x 18,00	54,20
200 x 20	200,00 x 20,00	59,90
200 x 24	200,00 x 24,00	71,12
200 x 25	200,00 x 25,00	73,60

Tabela 8 - Valores Nominais para Cantoneiras de abas desiguais

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
40 x 20 x 3	40,00 x 20,00 x 3,00	1,36
40 x 20 x 4	40,00 x 20,00 x 4,00	1,77
40 x 20 x 5	40,00 x 20,00 x 5,00	2,17
40 x 25 x 4	40,00 x 25,00 x 4,00	1,93
40 x 25 x 5	40,00 x 25,00 x 5,00	2,37
40 x 30 x 3	40,00 x 30,00 x 3,00	1,60
40 x 30 x 4	40,00 x 30,00 x 4,00	2,08
40 x 30 x 5	40,00 x 30,00 x 5,00	2,56
40 x 30 x 6	40,00 x 30,00 x 6,00	3,06
45 x 30 x 3	45,00 x 30,00 x 3,00	1,72
45 x 30 x 4	45,00 x 30,00 x 4,00	2,24
45 x 30 x 5	45,00 x 30,00 x 5,00	2,76
45 x 30 x 6	45,00 x 30,00 x 6,00	3,27
50 x 30 x 4	50,00 x 30,00 x 4,00	2,41
50 x 30 x 5	50,00 x 30,00 x 5,00	2,96
50 x 30 x 6	50,00 x 30,00 x 6,00	3,51
50 x 40 x 4	50,00 x 40,00 x 4,00	2,74
51 x 38 x 3,2	51,00 x 38,00 x 3,20	2,10
51 x 38 x 4,8	51,00 x 38,00 x 4,80	3,10
51 x 38 x 6,4	51,00 x 38,00 x 6,40	4,20
60 x 30 x 5	60,00 x 30,00 x 5,00	3,37
60 x 30 x 6	60,00 x 30,00 x 6,00	3,99
60 x 40 x 5	60,00 x 40,00 x 5,00	3,76
60 x 40 x 6	60,00 x 40,00 x 6,00	4,46
60 x 40 x 7	60,00 x 40,00 x 7,00	5,14
60 x 50 x 5	60,00 x 50,00 x 5,00	4,17
64 x 38 x 4,8	64,00 x 38,00 x 4,80	3,60
64 x 38 x 6,4	64,00 x 38,00 x 6,40	4,80
64 x 51 x 4,8	64,00 x 51,00 x 4,80	4,20
64 x 51 x 6,4	64,00 x 51,00 x 6,40	5,40
64 x 51 x 7,9	64,00 x 51,00 x 7,90	6,70

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
64 x 51 x 9,5	64,00 x 51,00 x 9,50	7,90
65 x 50 x 5	65,00 x 50,00 x 5,00	4,35
65 x 50 x 6	65,00 x 50,00 x 6,00	5,16
65 x 50 x 7	65,00 x 50,00 x 7,00	5,96
65 x 50 x 8	65,00 x 50,00 x 8,00	6,75
75 x 50 x 5	75,00 x 50,00 x 5,00	4,75
75 x 50 x 6	75,00 x 50,00 x 6,00	5,65
75 x 50 x 7	75,00 x 50,00 x 7,00	6,53
75 x 50 x 8	75,00 x 50,00 x 8,00	7,39
76 x 51 x 4,8	76,00 x 51,00 x 4,80	4,60
76 x 51 x 6,4	76,00 x 51,00 x 6,40	6,10
76 x 51 x 7,9	76,00 x 51,00 x 7,90	7,40
76 x 51 x 9,5	76,00 x 51,00 x 9,50	8,80
76 x 51 x 12,7	76,00 x 51,00 x 12,70	11,50
76 x 64 x 4,8	76,00 x 64,00 x 4,80	5,10
76 x 64 x 6,4	76,00 x 64,00 x 6,40	6,70
76 x 64 x 7,9	76,00 x 64,00 x 7,90	8,30
76 x 64 x 9,5	76,00 x 64,00 x 9,50	9,80
76 x 64 x 11,1	76,00 x 64,00 x 11,10	11,30
76 x 64 x 12,7	76,00 x 64,00 x 12,70	12,60
80 x 40 x 5	80,00 x 40,00 x 5,00	4,56
80 x 40 x 6	80,00 x 40,00 x 6,00	5,41
80 x 40 x 7	80,00 x 40,00 x 7,00	6,25
80 x 40 x 8	80,00 x 40,00 x 8,00	7,07
80 x 50 x 6	80,00 x 50,00 x 6,00	5,87
80 x 50 x 7	80,00 x 50,00 x 7,00	6,79
80 x 50 x 8	80,00 x 50,00 x 8,00	7,69
80 x 60 x 6	80,00 x 60,00 x 6,00	6,37
80 x 60 x 7	80,00 x 60,00 x 7,00	7,36
80 x 60 x 8	80,00 x 60,00 x 8,00	8,34
89 x 64 x 6,4	89,00 x 64,00 x 6,40	7,30
89 x 64 x 7,9	89,00 x 64,00 x 7,90	9,00
89 x 64 x 9,5	89,00 x 64,00 x 9,50	10,70
89 x 64 x 12,7	89,00 x 64,00 x 12,70	13,90
89 x 76 x 6,4	89,00 x 76,00 x 6,40	8,00
89 x 76 x 7,9	89,00 x 76,00 x 7,90	9,80
89 x 76 x 9,5	89,00 x 76,00 x 9,50	11,70
89 x 76 x 11,1	89,00 x 76,00 x 11,10	13,50
89 x 76 x 12,7	89,00 x 76,00 x 12,70	15,10
90 x 60 x 6	90,00 x 60,00 x 6,00	6,82
90 x 60 x 8	90,00 x 60,00 x 8,00	8,96
100 x 50 x 6	100,00 x 50,00 x 6,00	6,85
100 x 50 x 7	100,00 x 50,00 x 7,00	7,93
100 x 50 x 8	100,00 x 50,00 x 8,00	8,99
100 x 50 x 10	100,00 x 50,00 x 10,00	11,10
100 x 65 x 7	100,00 x 65,00 x 7,00	8,77
100 x 65 x 8	100,00 x 65,00 x 8,00	9,94
100 x 65 x 9	100,00 x 65,00 x 9,00	11,10
100 x 65 x 10	100,00 x 65,00 x 10,00	12,30
100 x 75 x 7	100,00 x 75,00 x 7,00	9,32
100 x 75 x 8	100,00 x 75,00 x 8,00	10,60
100 x 75 x 9	100,00 x 75,00 x 9,00	11,80
100 x 75 x 10	100,00 x 75,00 x 10,00	13,00
100 x 75 x 11	100,00 x 75,00 x 11,00	14,30
100 x 75 x 12	100,00 x 75,00 x 12,00	15,40
100 x 90 x 6	100,00 x 90,00 x 6,00	8,79
100 x 90 x 8	100,00 x 90,00 x 8,00	12,20
102 x 76 x 6,4	102,00 x 76,00 x 6,40	8,60
102 x 76 x 7,9	102,00 x 76,00 x 7,90	10,70

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
102 x 76 x 9,5	102,00 x 76,00 x 9,50	12,60
102 x 76 x 12,7	102,00 x 76,00 x 12,70	16,40
102 x 76 x 15,9	102,00 x 76,00 x 15,90	20,20
102 x 89 x 6,4	102,00 x 89,00 x 6,40	9,20
102 x 89 x 7,9	102,00 x 89,00 x 7,90	11,40
102 x 89 x 9,5	102,00 x 89,00 x 9,50	13,50
102 x 89 x 12,7	102,00 x 89,00 x 12,70	17,60
120 x 80 x 8	120,00 x 80,00 x 8,00	12,20
120 x 80 x 10	120,00 x 80,00 x 10,00	15,00
120 x 80 x 12	120,00 x 80,00 x 12,00	17,80
130 x 65 x 8	130,00 x 65,00 x 8,00	11,80
130 x 65 x 10	130,00 x 65,00 x 10,00	14,60
130 x 65 x 12	130,00 x 65,00 x 12,00	17,30
127 x 76 x 6,4	127,00 x 76,00 x 6,40	9,80
127 x 76 x 7,9	127,00 x 76,00 x 7,90	12,10
127 x 76 x 9,5	127,00 x 76,00 x 9,50	14,50
127 x 76 x 11,1	127,00 x 76,00 x 11,10	16,70
127 x 76 x 12,7	127,00 x 76,00 x 12,70	19,00
127 x 89 x 6,4	127,00 x 89,00 x 6,40	10,40
127 x 89 x 7,9	127,00 x 89,00 x 7,90	12,90
127 x 89 x 9,5	127,00 x 89,00 x 9,50	15,40
127 x 89 x 12,7	127,00 x 89,00 x 12,70	20,20
127 x 89 x 15,9	127,00 x 89,00 x 15,90	24,90
127 x 89 x 19,0	127,00 x 89,00 x 19,00	29,30
150 x 75 x 9	150,00 x 75,00 x 9,00	15,40
150 x 75 x 10	150,00 x 75,00 x 10,00	17,00
150 x 75 x 11	150,00 x 75,00 x 11,00	18,60
150 x 75 x 12	150,00 x 75,00 x 12,00	20,20
150 x 75 x 15	150,00 x 75,00 x 15,00	24,80
150 x 90 x 10	150,00 x 90,00 x 10,00	18,20
150 x 90 x 12	150,00 x 90,00 x 12,00	21,60
150 x 90 x 15	150,00 x 90,00 x 15,00	26,60
150 x 100 x 10	150,00 x 100,00 x 10,00	19,00
150 x 100 x 12	150,00 x 100,00 x 12,00	22,60
150 x 100 x 14	150,00 x 100,00 x 14,00	26,10
150 x 135 x 10	150,00 x 135,00 x 10,00	21,40
152 x 89 x 7,9	152,00 x 89,00 x 7,90	14,50
152 x 89 x 9,5	152,00 x 89,00 x 9,50	17,30
152 x 89 x 12,7	152,00 x 89,00 x 12,70	22,70
152 x 102 x 7,9	152,00 x 102,00 x 7,90	15,30
152 x 102 x 9,5	152,00 x 102,00 x 9,50	18,20
152 x 102 x 11,1	152,00 x 102,00 x 11,10	21,20
152 x 102 x 12,7	152,00 x 102,00 x 12,70	24,00
152 x 102 x 14,3	152,00 x 102,00 x 14,30	26,80
152 x 102 x 15,9	152,00 x 102,00 x 15,90	29,60
152 x 102 x 19,0	152,00 x 102,00 x 19,00	35,00
152 x 102 x 22,2	152,00 x 102,00 x 22,2	40,3
178 x 102 x 9,5	178,00 x 102,00 x 9,5	20,2
178 x 102 x 11,1	178,00 x 102,00 x 11,1	23,4
178 x 102 x 12,7	178,00 x 102,00 x 12,7	26,5
178 x 102 x 15,9	178,00 x 102,00 x 15,9	32,7
178 x 102 x 19,0	178,00 x 102,00 x 19,00	38,8
200 x 100 x 10	200,00 x 100,00 x 10,00	23,00
200 x 100 x 12	200,00 x 100,00 x 12,00	27,30
200 x 100 x 14	200,00 x 100,00 x 14,00	31,60
200 x 100 x 15	200,00 x 100,00 x 15,00	33,70
200 x 100 x 16	200,00 x 100,00 x 16,00	35,90
200 x 150 x 10	200,00 x 150,00 x 10,00	26,90
200 x 150 x 12	200,00 x 150,00 x 12,00	32,00

Designação comercial (mm)	Dimensões Nominais Padronizadas (mm)	Massa Linear Nominal (kg/m)
200 x 150 x 15	200,00 x 150,00 x 15,00	39,60
200 x 150 x 18	200,00 x 150,00 x 18,00	47,10
203 x 102 x 11,1	203,00 x 102,00 x 11,10	25,60
203 x 102 x 12,7	203,00 x 102,00 x 12,70	29,00
203 x 102 x 14,3	203,00 x 102,00 x 14,30	32,40
203 x 102 x 15,9	203,00 x 102,00 x 15,90	36,00
203 x 102 x 19,0	203,00 x 102,00 x 19,00	42,50
203 x 102 x 25,4	203,00 x 102,00 x 25,40	55,40
203 x 152 x 11,1	203,00 x 152,00 x 11,10	29,90
203 x 152 x 12,7	203,00 x 152,00 x 12,70	34,10
203 x 152 x 14,3	203,00 x 152,00 x 14,30	38,10
203 x 152 x 15,9	203,00 x 152,00 x 15,90	42,20
203 x 152 x 19,0	203,00 x 152,00 x 19,00	50,10
203 x 152 x 22,2	203,00 x 152,00 x 22,20	57,90
203 x 152 x 25,4	203,00 x 152,00 x 25,40	65,50

7 Requisitos de Qualidade Superficial

7.1 O resultado da análise da qualidade superficial deve evidenciar que o produto não apresenta defeitos de superfície prejudiciais ao processo de galvanização e/ou sua aplicação. Estes defeitos são listados na tabela 9.

7.2 A análise da qualidade superficial é feita visualmente, a olho nú, ao longo das barras.

Tabela 9 - Defeitos superficiais em cantoneiras

Tipo de Defeito
Dobra de Laminação
Trinca Superficial
Vértice Arredondado
Vazios Superficiais
Falta de Material
Escamas ou Esfoliações