

**NORMA TÉCNICA**

**NÚMERO**

**FERA - 043**

**REVISÃO**

**05**

**TÍTULO:**

**BOBINA, CHAPA E TIRA GROSSA PRODUZIDA EM  
LAMINADOR CONTÍNUO - BGQ  
(Padrão Técnico)**

**DATA DE APROVAÇÃO**

**IMPLANTAÇÃO**

**15 / 03 / 2009**

**REVISÃO ATUAL**

**17 / 08 / 2017**

**APROVAÇÃO**

**ADRIANO FONTÃO ALVAREZ  
DIRETOR INDUSTRIAL**

## 1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os **padrões técnicos de tolerâncias de bobina, chapa e tira grossa de aço proveniente de laminação contínua**. A ser utilizada no atendimento às dúvidas e as reclamações de clientes; Na inspeção quanto uma das dimensões do produto for alterada internamente; E, quando necessário, na inspeção de recebimento desses produtos na **FER-ALVAREZ**. Como garantia utiliza-se o certificado de qualidade, ou outros, da empresa provedora.

## 2. DEFINIÇÕES GERAIS

**2.1. BGQ - Bobina Grossa a Quente** - Bobina de aço plano produzida por laminação contínua no Laminador de Tiras a Quente (LTQ), com dimensões definidas de espessura e largura, sendo a espessura entre 5 e 16,00 mm, e a largura maior que 600 mm.

**2.2. Chapa Grossa de aço Produzida por Laminação Contínua (CGT)** - Chapa cortada da bobina grossa a quente, geralmente chamada de Chapa Grossa do Laminador de Tiras a Quente (LTQ), com dimensões definidas de espessura, largura e comprimento, sendo a espessura entre 5 e 16,00 mm, e a largura maior que 600 mm.

**2.3. Chapa ou Tira Esquadriada** – É a chapa ou tira submetida à operação extra corte, de forma obedecer a tolerâncias mais restritas de largura, comprimento, desvio de esquadria e empeno lateral.

**2.4. Produto "IN NATURA"** – Produto fornecido ou recebido nas condições que é produzido pelas usinas provedoras, sem cortes ou trabalhos de beneficiamento interno (**FER-ALVAREZ**) ou externo (Beneficiadores).

**2.5. Tira de aço** - Tira cortada da chapa ou bobina e aço, com dimensões definidas de espessura, largura e comprimento, sendo a dimensão da espessura a mesma da chapa ou bobina e a dimensão da largura entre 5 e 600 mm.

## 3. INSTRUMENTOS RECOMENDADOS PARA REALIZAR AS MEDIÇÕES

**3.1.** Para efetuar as medições, devem ser utilizados instrumentos cuja resolução atenda a medida a ser efetuada. Ex.: medida igual a 12,70 mm  $\pm$  0,05 mm: o instrumento utilizado para medição tem de ter resolução máxima de 0,05 mm (0,05; 0,04; 0,03; 0,02; 0,01; 0,005; 0,004 mm e assim por diante). São sugeridos instrumentos para cada tipo de medição conforme tabela 1.

**3.2.** Quando a dimensão medida for igual à máxima ou a mínima dimensão permitida estabelecida (dimensão  $\pm$  tolerância), verificar o erro do instrumento no certificado de calibração, a fim de garantir que a tolerância da medida não foi ultrapassada.

**Tabela 01**

TIPOS DE INSTRUMENTOS SUGERIDOS PARA EFETUAR AS MEDIÇÕES	
DIMENSÃO	INSTRUMENTO
DIMENSÃO < 20 mm	MICRÔMETRO
20 < DIMENSÃO < 140 mm	PAQUÍMETRO
DIMENSÃO $\geq$ 140 mm	TRENA
ANGULOS	GONIÔMETRO / TRANSFERIDOR

Dependendo da dificuldade de se medir a dimensão desejada, é permitido substituir um tipo de instrumento de medição por outro, desde que seja respeitada a capacidade de resolução do instrumento em relação à dimensão a ser medida.

## 4. TOLERÂNCIAS EM GERAL

**4.1.** As tolerâncias de dimensões, forma e superfície para os aços de baixa resistência (LE < 280 Mpa) e para os aços de alta resistência (LE  $\geq$  280 Mpa) são estabelecidas nas Tabelas que seguem.

**Tabela 02 – ESPESSURA – LAMINAÇÃO CONTÍNUA**

TOLERÂNCIA NA ESPESSURA DE BOBINA, CHAPA, E TIRA GROSSA DE AÇO PRODUZIDA POR LAMINADOR CONTÍNUO ( LTQ )						
ESPESSURA ( e ) ( mm )	TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA LARGURA ( L ) ( mm )					
	L ≤ 1200		1200 < L ≤ 1500		1500 < L ≤ 2000	
	AR	BR	AR	BR	AR	BR
5,0 < e ≤ 6,0	+ 0,50	+ 0,31	+ 0,57	+ 0,39	+ 0,65	+ 0,45
6,0 < e ≤ 8,0	+ 0,57	+ 0,35	+ 0,65	+ 0,39	+ 0,72	+ 0,45
8,0 < e ≤ 9,5	+ 0,65	+ 0,39	+ 0,72	+ 0,45	+ 0,80	+ 0,51
9,5 < e ≤ 12,5	+ 0,72	+ 0,45	+ 0,80	+ 0,51	+ 0,87	+ 0,55
12,5 < e ≤ 16,0	+ 0,91	+ 0,75	+ 0,97	+ 0,80	+ 1,03	+ 0,85

Afastamento inferior = até 0,25 mm.  
Baseada na Norma NBR 11889.  
A espessura é garantida pelas usinas provedoras através de seu certificado de qualidade.  
**AR** = Alta resistência ( LE ≥ 280 Mpa)      **BR** = Baixa Resistência (LE < 280 Mpa)  
**LTQ** = Laminador de Tiras a Quente

**Tabela 03 – LARGURA COM BORDA NATURAL – LAMINAÇÃO CONTÍNUA**

TOLERÂNCIA NA LARGURA DE BOBINA E CHAPA GROSSA DE AÇO PRODUZIDA POR LAMINADOR CONTÍNUO						
BORDAS APARADAS						
LARGURA ( L ) ( mm )	TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA ESPESSURA ( e ) ( mm )					
	e ≤ 10	10 < e ≤ 16	16 < e ≤ 25	25 < e ≤ 40	40 < e ≤ 100	100 < e ≤ 150
L ≤ 1500	+ 10	+ 15	+ 15	+ 20	+ 25	+ 30
1500 < L ≤ 2100	+ 15	+ 15	+ 20	+ 20	+ 25	+ 30
2100 < L ≤ 2700	+ 15	+ 20	+ 20	+ 25	+ 25	+ 30
L > 2700	+ 20	+ 20	+ 20	+ 30	+ 25	+ 30

  

BORDAS NATURAIS ( IN NATURA )	
LARGURA ( L ) - ( mm )	TOLERÂNCIA - mm
L ≤ 1200	+ 30
1200 < L ≤ 1500	+ 30
1500 < L ≤ 1800	+ 35
L > 1800	+ 40

A largura é garantida pelas usinas provedoras através de seu certificado de qualidade  
Afastamento inferior = zero  
Baseada na Norma NBR 11889

**Tabela 04 – COMPRIMENTO DE CHAPA GROSSA “IN NATURA” – LAMINAÇÃO CONTÍNUA**

TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO DE CHAPA GROSSA “IN NATURA” PRODUZIDA POR LAMINAÇÃO CONTÍNUA ( CGT )	
COMPRIMENTO ( C ) ( mm )	TOLERÂNCIA ( mm )
$C \leq 3000$	+ 20
$3000 < C \leq 6000$	+ 30
$6000 < C \leq 9000$	+ 35
$9000 < C \leq 12000$	+ 40
$12000 < C \leq 15000$	+ 45
$C > 15000$	+ 55

O comprimento "IN NATURA" é garantido pelas usinas provedoras através de seu certificado de qualidade.  
Afastamento Inferior = ZERO  
Baseada na Norma NBR 11889

**Tabela 05 – LARGURA DE CHAPA GROSSA COM CORTE DE TESOURA GUILHOTINA**

TOLERÂNCIA NA LARGURA DE CHAPA GROSSA CORTADA POR TESOURA GUILHOTINA			
LARGURA ( L ) ( mm )	TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA ESPESSURA ( e ) - ( mm )		
	$e \leq 10$	$10 < e \leq 16$	$16 < e \leq 25$
$L \leq 1500$	+ 10	+ 15	+ 15
$1500 < L \leq 2100$	+ 15	+ 15	+ 20
$2100 < L \leq 2700$	+ 15	+ 20	+ 20
$L > 2700$	+ 20	+ 20	+ 20

Não há norma NBR para largura de chapa grossa em tesoura guilhotina.  
Adotamos tolerâncias aplicadas na norma NBR 11889 para produtos IN NATURA, com bordas aparadas.  
Afastamento inferior = zero

**Tabela 06 – LARGURA DE TIRA GROSSA COM CORTE DE TESOURA GUILHOTINA**

TOLERÂNCIA NA LARGURA DE TIRA GROSSA CORTADA POR TESOURA GUILHOTINA									
ESPESSURA ( e ) ( mm )	TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA LARGURA ( L ) E DO COMPRIMENTO ( C ) - ( mm )								
	$12,50 \leq L < 80$			$80 \leq L < 120$			$120 \leq L < 500$		
	$C \leq 1000$	$1000 < C \leq 2000$	$2000 < C \leq 3000$	$C \leq 1000$	$1000 < C \leq 2000$	$2000 < C \leq 3000$	$C \leq 1000$	$1000 < C \leq 2000$	$2000 < C \leq 3000$
$5,00 < e \leq 12,50$	+ 1	+ 1,4	+ 1,6	+ 1,2	+ 1,5	+ 2,0	+ 1,5	+ 1,8	+ 2,0

Afastamento Inferior = zero  
Adotamos tolerâncias aplicadas na norma NBR 8269.

**Tabela 07 – LARGURA DE CHAPA GROSSA COM CORTE OXICORTE OU PLASMA**

<b>TOLERÂNCIA NA LARGURA DE CHAPA GROSSA CORTADA COM CORTE OXICORTE OU PLASMA</b>						
<b>LARGURA ( L ) ( mm )</b>	<b>TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA ESPESSURA ( e ) – ( mm )</b>					
	<b>e ≤ 10</b>	<b>10 &lt; e ≤ 16</b>	<b>16 &lt; e ≤ 25</b>	<b>25 &lt; e ≤ 40</b>	<b>40 &lt; e ≤ 100</b>	<b>100 &lt; e ≤ 150</b>
L ≤ 1500	+ 10	+ 15	+ 15	+ 20	+ 25	+ 30
1500 < L ≤ 2100	+ 15	+ 15	+ 20	+ 20	+ 25	+ 30
2100 < L ≤ 2700	+ 15	+ 20	+ 20	+ 25	+ 25	+ 30
L > 2700	+ 20	+ 20	+ 20	+ 30	+ 25	+ 30

Não há norma NBR para largura de chapa grossa em oxicorte e plasma.  
Adotamos tolerâncias aplicadas na norma NBR 11889 para produtos IN NATURA, com bordas aparadas.  
Não há tolerância abaixo da largura nominal (afastamento inferior ZERO).

**Tabela 08 – COMPRIMENTO DE CHAPA GROSSA COM CORTE DE TESOURA GUILHOTINA**

<b>TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO DE CHAPA E TIRA GROSSA COM CORTE EM TESOURA GUILHOTINA</b>	
<b>COMPRIMENTO ( C ) ( mm )</b>	<b>TOLERÂNCIA ( mm )</b>
<b>C ≤ 3000</b>	+ 10
<b>3000 &lt; C ≤ 6000</b>	+ 15
<b>6000 &lt; C ≤ 12000</b>	+ 20
<b>12000 &lt; C ≤ 15000</b>	+ 25
<b>C &gt; 15000</b>	+ 30

Não há norma NBR para a largura de chapa grossa cortada em tesoura guilhotina.  
Adotamos tolerâncias menores que as aplicadas na norma NBR 11889 para produtos IN NATURA.  
Não há tolerância abaixo da largura nominal (afastamento inferior ZERO).

**Tabela 09 – COMPRIMENTO DE CHAPA GROSSA COM CORTE EM DESBOBINADEIRA**

<b>TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO DE CHAPA E TIRA GROSSA COM CORTE EM DESBOBINADEIRA</b>	
<b>COMPRIMENTO ( C ) ( mm )</b>	<b>TOLERÂNCIA ( mm )</b>
<b>C ≤ 3000</b>	+ 15
<b>3000 &lt; C ≤ 6000</b>	+ 20
<b>6000 &lt; C ≤ 12000</b>	+ 35
<b>12000 &lt; C ≤ 15000</b>	+ 40
<b>C &gt; 15000</b>	+ 45

Não há norma NBR para a largura de chapa grossa cortada em desbobinadeira.  
Adotamos tolerâncias menores que as aplicadas na norma NBR 11889 para produtos IN NATURA.  
Não há tolerância abaixo da largura nominal (afastamento inferior ZERO).

**Tabela 10 – COMPRIMENTO DE CHAPA E TIRA GROSSA COM CORTE OXICORTE OU PLASMA**

<b>TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO DE CHAPA E TIRA GROSSA CORTADO POR OXICORTE OU PLASMA</b>			
<b>ESPESSURA ( e ) ( mm )</b>	<b>TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO ( C ) - mm</b>		
	<b>500 ≤ C &lt; 2000</b>	<b>2000 ≤ C &lt; 4000</b>	<b>4000 ≤ C ≤ 12000</b>
<b>12,50 &lt; e ≤ 50,00</b>	+ 10	+ 15	+ 20
<p align="center">Não há norma NBR para comprimento de chapa grossa em oxicorte e plasma. Afastamento inferior = zero As tolerâncias quando possível deverão ser acordadas com o cliente.</p>			

**Tabela 11 - ESQUADRIA DE CHAPA GROSSA COM BORDA APARADA**

<p>O desvio de esquadria, para chapa grossa de aço com borda aparada, é medido como a diferença entre as diagonais. <b>Não deve exceder a 6,0 mm.</b> Baseado na Norma NBR 11889</p>	
--	--

**Tabela 12 – EMPENO LATERAL DE CHAPA GROSSA COM BORDA APARADA**

	<p>O empeno lateral, para chapa grossa com borda aparada, é medido conforme figura ao lado. <b>Não deve exceder a 2,0 mm / 1000 mm.</b> Baseado na Norma NBR 11889</p>
--	--

**Tabela 13 – APLAINAMENTO OU ABAULAMENTO DE CHAPA GROSSA**

	<p>O aplainamento que pode ser chamado de abaulamento ou planicidade, é medido conforme figura ao lado ao longo do comprimento e da largura. <b>AR = Alta resistência ( LE ≥ 280 Mpa)      BR = Baixa Resistência (LE &lt; 280 Mpa)</b> Baseado na Norma NBR 11889</p>											
<b>ESPESSURA ( e ) ( mm )</b>	<b>TOLERÂNCIA EM FUNÇÃO DA LARGURA NOMINAL ( L ) - mm</b>											
	<b>L &lt; 1200</b>		<b>1200 ≤ L &lt; 1500</b>		<b>1500 ≤ L &lt; 2000</b>		<b>2000 ≤ L &lt; 2500</b>		<b>2500 ≤ L &lt; 3000</b>		<b>L ≥ 3000</b>	
	<b>AR</b>	<b>BR</b>	<b>AR</b>	<b>BR</b>	<b>AR</b>	<b>BR</b>	<b>AR</b>	<b>BR</b>	<b>AR</b>	<b>BR</b>	<b>AR</b>	<b>BR</b>
<b>5,00 &lt; e &lt; 6,50</b>	+ 30	+ 20	+ 38	+ 25	+ 53	+ 35	+ 60	+ 40	+ 68	+ 45	+ 75	+ 50
<b>6,50 ≤ e &lt; 9,50</b>	+ 23	+ 15	+ 30	+ 20	+ 45	+ 30	+ 53	+ 35	+ 60	+ 40	+ 60	+ 40
<b>9,50 ≤ e &lt; 13,00</b>	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 30	+ 20	+ 38	+ 25	+ 45	+ 30	+ 53	+ 35
<b>13,00 ≤ e &lt; 19,00</b>	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 30	+ 20	+ 38	+ 25	+ 45	+ 30
<b>19,00 ≤ e &lt; 25,00</b>	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 30	+ 20	+ 30	+ 20	+ 45	+ 30
<b>25,00 ≤ e &lt; 50,00</b>	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 45	+ 30
<b>e ≥ 50,00</b>	+ 15	+ 10	+ 15	+ 10	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 23	+ 15	+ 38	+ 25

**NOTA:** Os defeitos de empeno lateral (Tabela 14) e aplainamento (Tabela 15) são determinados a olho nu pela produção (por não possui condições para dimensioná-los), entretanto são diretos não declarados do cliente, e devem ser dimensionados de alguma forma quando ocorrer reclamações de clientes.

**Tabela 14 – OUTROS DEFEITOS DE FORMA EM CHAPA E TIRA GROSSA**

Outros defeitos de forma para chapa e tira grossa, como: Abaulamento de borda, ondulação total, ondulação de borda, ondulação central e torção, e outros, são defeitos passíveis de classificação, de acordo com sua intensidade, ver norma FERA-048 - Chapa e Tira de Aço - Defeitos de Forma; e são dimensionados apenas quando houver acordo prévio com o cliente, quando isso ocorrer deverá estar registrado na Ordem de Produção.

Os defeitos de superfície como: quebra de superfície, risco, furo, vinco, e outros somente serão aceitos com a concessão do cliente.

**Tabela 15 – OUTROS REQUISITOS**

A análise química e propriedades mecânicas são garantidas pelo certificado de qualidade das usinas provedoras.  
Em caso de anormalidades e dúvidas consultar o Setor da Garantia da Qualidade.