

LAMINADOS A FRIO

LAMINADOS A QUENTE

ZINCADOS
FOLHAS METÁLICAS
CSN GALVALUME
PRÉ-PINTADO CSN





ÍNDICE

2 Perfil

Fluxo de produção

6 Normas e especificações

Normas técnicas de fabricação

Dimensões padrão

Tolerâncias de dimensão e forma

Normas atendidas por aplicação

- Aços para usos gerais
- Aços para relaminação
- Aços para construção mecânica
- Aços com qualidade estrutural
- Aços com qualidade estrutural de boa conformabilidade
- Aços com qualidade estrutural de alta resistência
- Aços com qualidade estrutural e resistentes à corrosão atmosférica
- Aços com qualidade - tubos
- Aços com qualidade - estampagem
- Aços com qualidade - recipientes para gases

Bordas, diâmetros e pesos

31 Condições de acabamento e garantias

Qualidade e proteção superficial

32 Identificação e certificação

33 Embalagem

38 Transporte, manuseio e armazenagem

39 Como fazer o seu pedido

40 Tabelas de conversão

PERFIL

Fundada em 1941 e com operações iniciadas em 1946, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) é hoje uma das Empresas mais integradas e rentáveis do setor em todo o mundo. Com o menor custo de produção e uma das maiores margens EBITDA, figura em posição de destaque entre complexos siderúrgicos de todo o mundo e tem suas ações listadas nas Bolsas de Valores de São Paulo (Bovespa) e Nova Iorque (Nyse). Seus negócios se apóiam em cinco pilares: mineração, siderurgia, logística, energia e cimento.



A CSN oferece a seus clientes um diversificado portfólio de aços e minério de ferro de alto grau de pureza. Administra terminais portuários e detém participações em ferrovias e em ativos de geração que garantem uma estratégia auto-suficiência em energia elétrica.

A Empresa possui cinco linhas de galvanização no Brasil, assim distribuídas: três na Usina Presidente Vargas, em Volta Redonda (RJ); uma na GalvaSud, em Porto Real (RJ); e outra na filial CSN Paraná, em Araucária (PR), que também faz laminação a frio e pré-pintura. Conta ainda com duas subsidiárias no exterior: a CSN LLC, nos EUA, que atua em laminação a frio e galvanização, e a Lusosider, em Portugal, que também produz laminados revestidos.

É a única fabricante no Brasil de folha-de-flandres, matéria-prima para embalagens metálicas, e de Galvalume, aço revestido de zinco e alumínio que conjuga brilho e durabilidade e tem emprego crescente na construção civil. Produz ainda aço pré-pintado, item cada vez mais usado no setor habitacional e em eletrodomésticos, entregando-o nas especificações de cor e tamanho requeridas pelos clientes.

Controla ainda a Metalic Nordeste, única produtora de latas de aço de duas peças para bebidas gaseificadas da América Latina; a Companhia Metalúrgica Prada, maior fabricante de embalagens de aço para as indústrias química e alimentícia do País; e a Indústria Nacional de Aços Laminados (Inal), especializada no segmento de distribuição e preparada para atender prontamente às demandas de clientes de Norte a Sul do território brasileiro.

Auto-suficiente também em minério de ferro, detém reservas de alta qualidade na mina de Casa de Pedra. Por meio de sua subsidiária integral Nacional Minérios S.A. (Namisa), a Empresa adquiriu a Companhia de Fomento Mineral (CFM), mineradora integrada ao sistema CSN de logística (ferrovia e porto) e com capacidade instalada de produção de aproximadamente 6 milhões de toneladas de minério de ferro anuais, com projeto de expansão para 16,5 milhões de toneladas. No setor de mineração, também extrai dolomito, calcário – importantes insumos siderúrgicos – e estanho – usado na fabricação de latas metálicas.

A CSN administra o Terminal de Granéis Sólidos (Tecar) e o Terminal de Contêineres

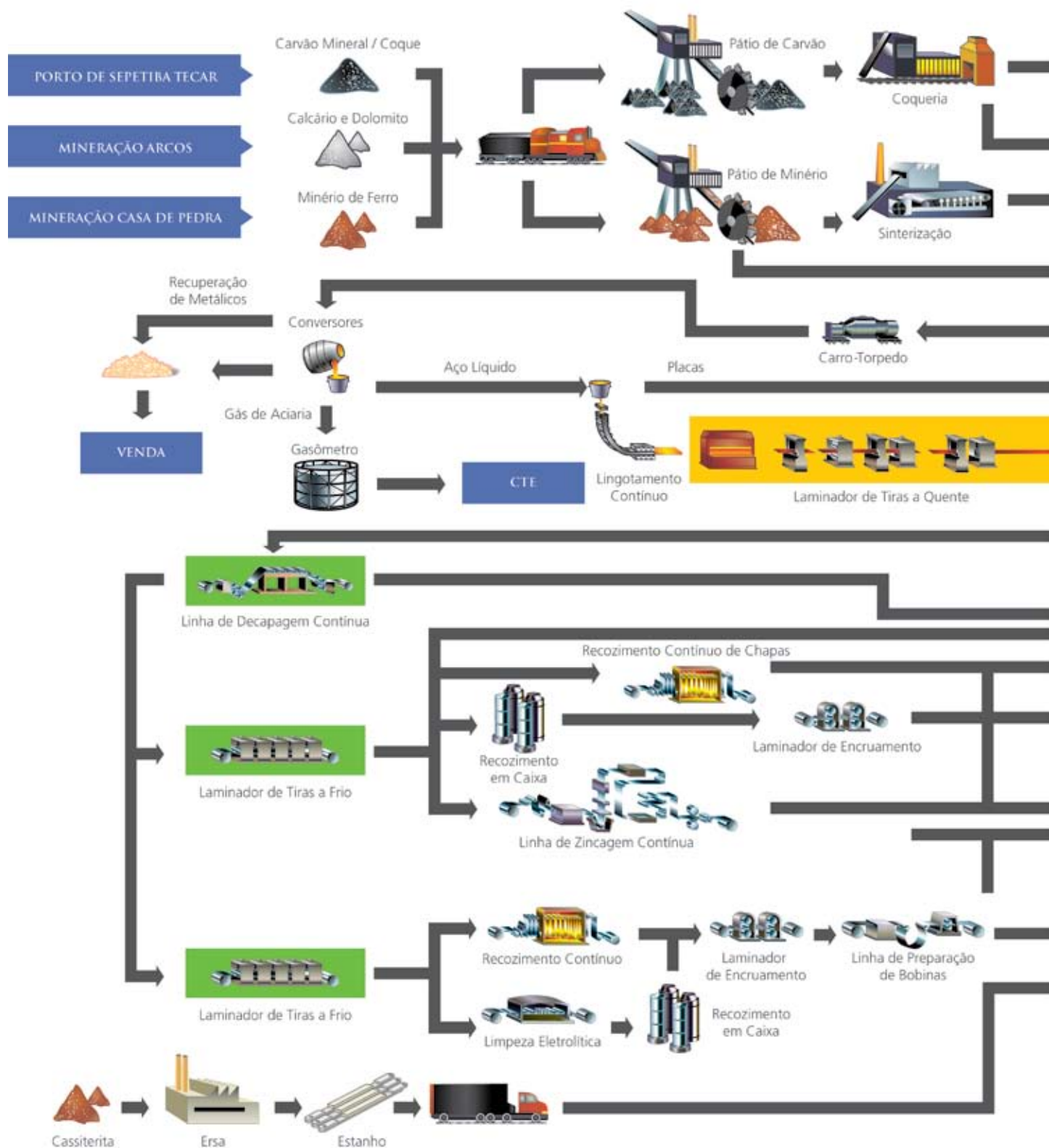
(Sepetiba Tecon), ambos no Porto de Itaguaí (RJ). Detém participação acionária em duas companhias ferroviárias, a MRS Logística, que interliga as linhas de produção da Empresa na Região Sudeste, e a Transnordestina Logística.

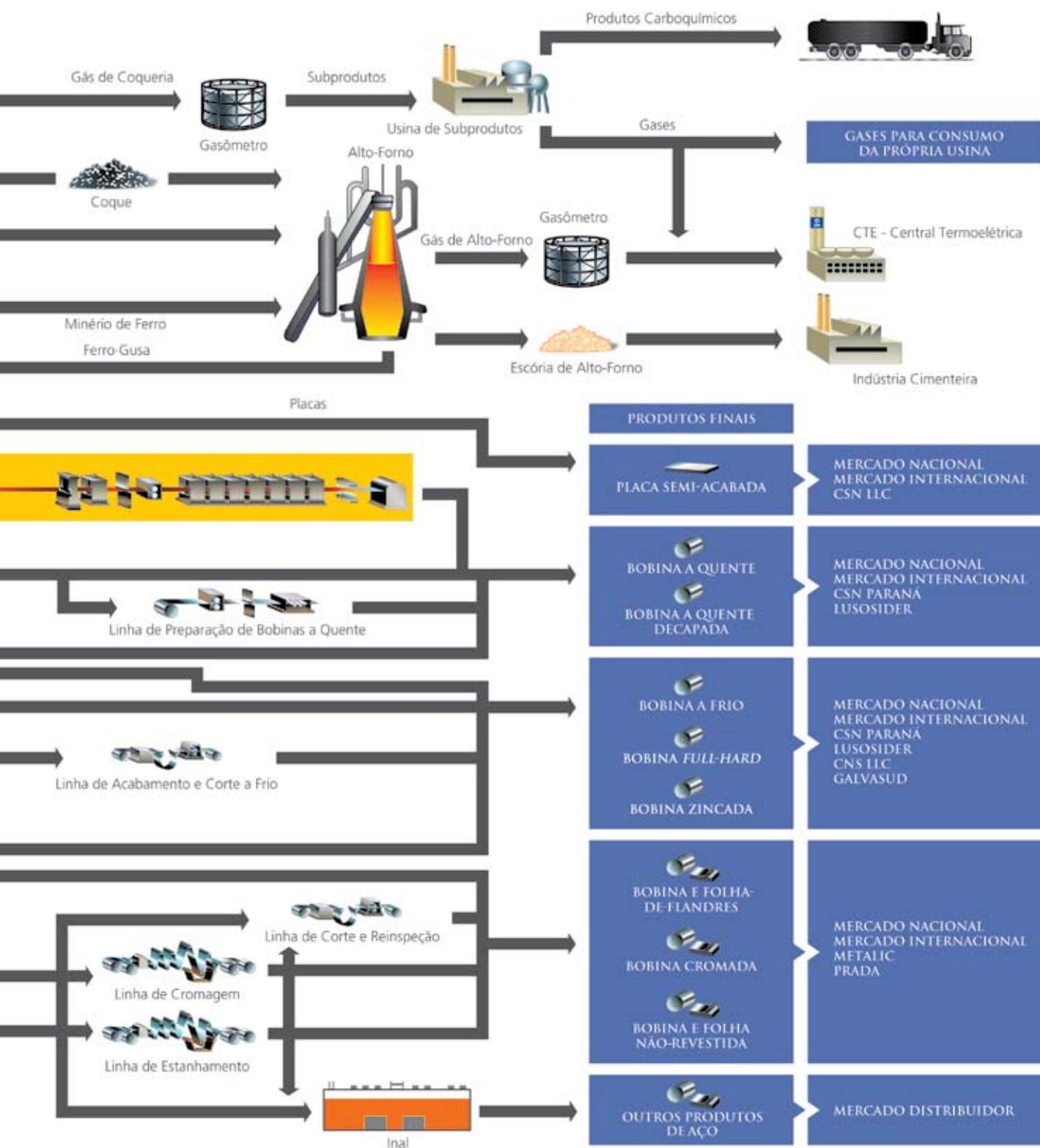
Privatizada em 1993, a CSN passou por um processo de profunda reestruturação que a tornou uma das empresas do setor mais modernas e rentáveis do mundo. Hoje, conta com equipe de colaboradores altamente capacitados e motivados a buscar constantes inovações e ganhos de produtividade.

A Companhia tem sua atuação pautada pela responsabilidade e pela conduta ética. Responsabilidade em relação às comunidades em que está presente, ao compromisso com o meio ambiente e à sociedade como um todo. Marco da industrialização nacional, a CSN está solidamente posicionada nos mercados de maior potencial de crescimento do País e trabalha, sempre, para ajudar o Brasil a trilhar o caminho do desenvolvimento.



FLUXO DE PRODUÇÃO





NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

NORMAS TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO

Os produtos são fabricados em modernos equipamentos, o que lhes confere elevado padrão de qualidade e características conforme as principais normas nacionais e internacionais, tais como:

API	American Petroleum Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
AS	Australian Standards
BS	British Standard
DIN	Deutsches Institut für Normung E.V.
EN	Euronorm
JIS	Japanese Industrial Standards
NBR	Norma Brasileira
NT CSN	Norma Técnica CSN
SAE	Society of Automotive Engineers
SEW	Material Specification by Organization of the German Iron and Steel Industry

Nota:

- A CSN poderá atender também a outras normas técnicas mediante consulta técnica prévia.

Especificações / Requisitos

Os produtos laminados a quente da CSN são produzidos nas espessuras de 1,20 a 5,00 mm, denominados CFQ (chapa fina a quente) ou BQ (bobina a quente), e nas espessuras de 5,01 a 12,70 mm, denominados CG (chapa grossa) ou BG (bobina grossa), com larguras entre 715 e 1545 mm. São fornecidos com ou sem laminação de acabamento (LA), bordas naturais, seco e com óxido natural do processo de laminação a quente.

Os produtos laminados a quente podem também ser fornecidos decapados por processo químico, em espessuras entre 1,50 e 4,75 mm, com larguras entre 695 e 1545 mm, com ou sem laminação de acabamento (LA), bordas naturais ou aparadas (< 2,65 mm somente aparada), livre de óxido na superfície e com aplicação de óleo protetivo. Neste caso são denominados BQD (bobina a quente decapada e oleada).

A CSN atende ampla linha de especificações de produtos laminados a quente, com base nos requisitos de composição química e propriedades mecânicas, destinadas a aplicações para usos gerais, estampagem, estrutural, estrutural de boa conformabilidade, estrutural de alta resistência mecânica e à corrosão atmosférica, tubos, relaminação e outras.

O material é produzido em moderno Laminador de Tiras a Quente, sob rígido controle de processo e de rastreabilidade, que garantem aos clientes o recebimento de produtos em conformidade com as mais rigorosas especificações de qualidade.

DIMENSÕES PADRÃO (MM) – BQ / BG

- Espessuras: 1,50 – 1,80 – 2,00 – 2,25 – 2,65 – 3,00 – 3,35 – 3,75 – 4,25 – 4,50 – 4,75 – 5,00 – 6,30 – 8,00 – 9,50 – 12,50.
- Larguras: 1000 – 1100 – 1200 – 1500.
- Comprimentos: 2000 – 3000 – 6000.

DIMENSÕES PADRÃO (MM) – BQD

- Espessuras: 1,50 – 1,80 – 2,00 – 2,25 – 2,65 – 3,00 – 3,35 – 3,75 – 4,25 – 4,50 – 4,75.
- Larguras: 1000 – 1100 – 1200 – 1500.

Nota:

- As espessuras atendidas estão indicadas nas tabelas de "Normas atendidas por aplicação".

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

As bobinas e chapas finas a quente secas (BQ e CFQ) são atendidas de acordo com a norma técnica especificada, usualmente NBR 11888, ASTM A568M, DIN 1016, EN 10051 e JIS G 3193. A garantia na espessura é dada a partir de 5 mm de cada extremidade ou ponta para produtos fornecidos sem laminação de acabamento (LA) e em 100% do comprimento para CFQ e produtos fornecidos com LA. Os produtos são fornecidos somente com borda universal, com tolerância de largura : -0/+20 mm.

As bobinas e chapas grossas a quente (BG e CG) são atendidas de acordo com a norma técnica especificada, usualmente NBR 11889, ASTM A635M, DIN 1016, EN 10051 e JIS G 3193. A garantia na espessura é dada a partir de 5 mm de cada extremidade ou ponta para produtos fornecidos sem laminação de acabamento (LA) e em 100% do comprimento para CG e produtos fornecidos com LA. Os produtos são fornecidos somente com borda universal, com tolerância de largura : -0/+20 mm.

As bobinas de chapas finas a quente decapadas e oleadas (BQD) são atendidas de acordo com a norma técnica especificada, usualmente NBR 11888, ASTM A568M, DIN 1016 , EN 10051 e JIS G 3193. No caso de largura, borda universal de acordo com as normas citadas e borda aparada: -0/+6 mm.

TOLERÂNCIAS DE FORMA

As garantias de aplainamento e empeno lateral (Camber) são de acordo com norma especificada. Normas de referência: NBR 11888, ASTM A 568M e JIS G 3193 para BQ / BQD e NBR 11889, ASTM A6 e JIS G 3193 para BG.

Nota:

- Os valores de aplainamento fixados nas normas são válidos, após o corte em chapas, no cliente, em equipamento com desempenadeira.

NORMAS ATENDIDAS POR APLICAÇÃO

AÇOS PARA USOS GERAIS

São aços ao C-Mn sem adição de elementos microligantes, com garantia do atendimento à composição química, largamente empregados em construção civil e mecânica, autopeças, indústria de móveis, tubos, implementos agrícolas e outros segmentos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas				
			C	Mn	P máx.	S máx.	N	Al	Si	Cu mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento		
													Espessura (mm)	Base Medida (mm)	Valor mín. (%)
CSN	CESC 250E	2,70 - 5,00	0,015 máx.	0,30 máx.	0,025	0,020	0,006 máx.	0,015 / 0,070	0,12 máx.	-	-	-	-	-	-
	CESC 260E ⁽⁴⁾	2,70 - 5,00	0,015 máx.	0,30 máx.	0,025	0,020	0,006 máx.	0,015 / 0,070	0,10 máx.	-	-	-	-	-	-
	CESC 300E ⁽⁵⁾	3,00 - 5,00	0,012 máx.	1,10 máx.	0,025	0,025	-	0,015 / 0,070	0,30 máx.	-	-	-	-	-	-
	CESC 400E ⁽⁶⁾	3,00 - 5,00	0,06 / 0,12	0,80 / 1,60	0,025	0,020	-	0,015 / 0,070	0,35 máx.	-	-	-	-	-	-
NBR 6658	-	1,50 - 5,00	0,15 máx.	0,60 máx.	0,04	0,050	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASTM A569	-	1,50 - 5,00	0,15 máx.	0,60 máx.	0,035	0,035	-	-	-	0,20 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-
DIN 1614 Part1	St 22	1,80 - 5,00	0,10 máx.	0,45 máx.	0,035	0,035	0,007 máx.	-	-	-	-	-	-	-	-
	St 23	1,80 - 5,00	0,10 máx.	0,45 máx.	0,030	0,030	⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	St 24	2,00 - 5,00	0,08 máx.	0,40 máx.	0,025	0,025	⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
BS 1449 Section 1.2	HR 15 ⁽³⁾	1,50 - 5,00	0,20 máx.	0,90 máx.	0,060	0,050	-	-	-	-	170 mín.	280 mín.	-	-	-
SAE	1006	1,20 - 5,00	0,08 máx.	0,45 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1008	1,20 - 5,00	0,10 máx.	0,50 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1009	1,80 - 5,00	0,15 máx.	0,60 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1010	1,80 - 5,00	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1012	1,80 - 5,00	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1015	1,80 - 5,00	0,13 - 0,18	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas				
			C	Mn	P máx.	S máx.	N	Al	Si	Cu mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento		
													Espessura (mm)	Base Medida (mm)	Valor mín. (%)
SAE	1016	1,80 - 5,00	0,13 - 0,18	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1017	1,80 - 5,00	0,15 - 0,20	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1018	1,80 - 5,00	0,15 - 0,20	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1019	1,80 - 5,00	0,15 - 0,20	0,70 - 1,00	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1020	1,80 - 5,00	0,18 - 0,23	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1021	3,00 - 5,00	0,18 - 0,23	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAE	1022	3,00 - 5,00	0,18 - 0,23	0,70 - 1,00	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

Para as normas SAE, o cliente poderá especificar o teor de silício: 0,10% máx.; 0,10 a 0,25% ou 0,15 a 0,35%.

(1) Quando especificado.

(2) O nitrogênio deve ser fixado através de um teor mínimo de 0,02% de alumínio metálico no aço. A adição de outros elementos fixadores de nitrogênio deve ser acordada entre produtor e comprador.

(3) Dobramento a 180°: e < 3,00 mm = 2,0 e; e > 3,01 mm = 3,0 e.

(4) Com adição de Nb = 0,005% máx.

(5) Com adição de Nb = 0,005% / 0,035%.

(6) Com adição de Nb = 0,010% / 0,055% e Ti = 0,10% máx.



BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)				Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180º
			C	Mn	P máx.	S máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
									Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	CESC 250E ⁽¹⁾	5,01 - 12,70	0,015 máx.	0,30 máx.	0,025	0,020	-	-	-	-	-	-
	CESC 260E ⁽²⁾	5,01 - 12,70	0,015 máx.	0,30 máx.	0,025	0,020	-	-	-	-	-	-
	CESC 300E ⁽³⁾	5,01 - 12,70	0,012 máx.	1,10 máx.	0,025	0,025	-	-	-	-	-	-
	CESC 400E ⁽⁴⁾	5,01 - 11,10	0,06 - 0,12	0,80 - 1,60	0,025	0,020	-	-	-	-	-	-
NBR 8300	-	5,01 - 12,70	0,35 máx.	-	0,04	0,05	-	290 mín.	-	-	-	3,0 e
BS 1449 Section 1.2	HR 15	5,01 - 12,70	0,20 máx.	0,90 máx.	0,060	0,050	170 mín.	280 mín.	-	-	-	e > 5,01 = 3,0 e
SAE 1006	-	5,01 - 12,70	0,08 máx.	0,45 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1008	-	5,01 - 12,70	0,10 máx.	0,50 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1009	-	5,01 - 12,70	0,15 máx.	0,60 máx.	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1010	-	5,01 - 12,70	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1012	-	5,01 - 12,70	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1015	-	5,01 - 12,70	0,13 - 0,18	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1016	-	5,01 - 12,70	0,13 - 0,18	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1017	-	5,01 - 12,70	0,15 - 0,20	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1018	-	5,01 - 12,70	0,15 - 0,20	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1019	-	5,01 - 12,70	0,15 - 0,20	0,70 - 1,00	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1020	-	5,01 - 12,70	0,18 - 0,23	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1021	-	5,01 - 12,70	0,18 - 0,23	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1022	-	5,01 - 12,70	0,18 - 0,23	0,70 - 1,00	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1025	-	5,01 - 12,70	0,22 - 0,28	0,30 - 0,60	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-
SAE 1026	-	5,01 - 12,70	0,22 - 0,28	0,60 - 0,90	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

Para as normas SAE, o cliente poderá especificar o teor de silício: 0,10% máx.; 0,10 a 0,25% ou 0,15 a 0,35%.

(1) Outros elementos: Si = 0,12% máx., Al = 0,015-0,070%, N = 0,006% máx.

(2) Outros elementos: Si = 0,10% máx., Al = 0,015-0,070%, Nb = 0,005% máx., N = 0,006% máx.

(3) Outros elementos: Si = 0,30% máx., Al = 0,015-0,070%, Nb = 0,005-0,035%.

(4) Outros elementos: Si = 0,35% máx., Al = 0,015-0,070%, Nb = 0,010-0,055%, Ti = 0,10% máx.

AÇOS PARA RELAMINAÇÃO

São aços desenvolvidos pela CSN com características especiais para o mercado de relaminação.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	N	Al	Si	Cu mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	REL 180	1,50 - 4,75	0,06	0,25 máx.	0,020	0,020	0,007 máx.	0,02 - 0,06	0,03 máx.	-	180 mín.	-	1,5 ≤ e ≤ 4,75	50	23	-
	RE L210	2,00 - 4,75	0,06	0,35 máx.	0,020	0,020	0,007 máx.	0,06 - 0,10	0,03 máx.	-	275 máx.	450 máx.	2,0 ≤ e ≤ 4,75	50	25	-
	REL 230	2,00 - 4,75	0,08	0,40 máx.	0,030	0,030	0,008 máx.	0,02 - 0,06	0,03 máx.	-	230 mín.	300 mín.	2,0 ≤ e ≤ 4,75	50	23	-
	REL 260	2,00 - 4,75	0,10	0,45 máx.	0,030	0,030	-	0,02 mín.	-	-	310 máx.	410 máx.	2,0 ≤ e ≤ 4,75	50	30	-
	REL 260-B ⁽¹⁾	2,00 - 5,00	0,10	0,45 máx.	0,030	0,030	-	0,02 mín.	-	-	310 máx.	410 máx.	2,0 ≤ e ≤ 5,00	50	30	-
	CSN REL IF ⁽²⁾	2,70 - 4,75	0,005	0,10 - 0,20	0,020	0,010	0,005 máx.	0,03 - 0,07	0,02 máx.	-	150 mín.	-	2,7 ≤ e ≤ 4,75	50	23	-
	REL 300DS	2,00 - 5,00	0,13	0,60 máx.	0,025	0,025	-	0,03 máx.	0,35 máx.	-	-	-	-	-	-	-
	REL 320DS	2,00 - 5,00	0,15	0,60 máx.	0,025	0,025	-	0,01 máx.	0,35 máx.	-	-	-	-	-	-	-

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Com adição de boro = 0,0030% máx.

(2) Teor de Ti = 0,0600 / 0,1000%.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)				Propriedades Mecânicas				
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento		
									Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)
CSN	REL 210 ⁽¹⁾	5,01 - 8,00	0,06	0,35	0,020	0,020	275 máx.	450 máx.	-	200	25
	REL 280 ⁽²⁾	6,00 - 8,00	0,12	0,50	0,020	0,025	230 / 350	300 / 450	-	200	22
	REL 300DS	5,01 - 12,70	0,13	0,60	0,025	0,025	-	-	-	-	-
	REL 320DS	5,01 - 12,70	0,15	0,60	0,025	0,025	-	-	-	-	-

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Outros elementos: Si = 0,08% máx., Al = 0,08% máx.; Dureza 75 HRB máx.

(2) Outros elementos: Si = 0,03% máx., Al = 0,06-0,10%; N = 0,0070% máx., Dureza 60 HRB máx.

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

São aços de médio e alto C, sem adição de elementos microligantes, empregados na construção mecânica, relaminação, implementos agrícolas, ferramentas e autopeças.

BQ

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas ⁽¹⁾					Dobramento a 180°	Dureza min. ⁽¹⁾
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Si máx.	Al máx.	Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa) min.	Alongamento				
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor min. (%)		
CSN	AC 45	2,00 - 5,00	0,50	0,9	0,025	0,010	0,3	0,045	300	400	2,25 ≤ e ≤ 5,00	50	15	1 e	95 HRB
	AC 50	2,00 - 5,00	0,53	0,9	0,025	0,006	0,3	0,045	350	500	2,25 ≤ e ≤ 5,00		10	-	
	AC 60	3,00 - 5,00	0,65	0,9	0,024	0,010	0,3	0,050	500	600	2,25 ≤ e ≤ 5,00		10	-	25 HRC
	AC 70	3,00 - 5,00	0,75	0,8	0,024	0,010	0,3	0,02	550	650	4,50 ≤ e ≤ 5,00		5	-	23 HRC

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Propriedades mecânicas com valores de durezas típicos e informativos.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas ⁽¹⁾					Dureza min. ⁽¹⁾
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Si máx.	Al máx.	Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa) min.	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor min. (%)	
CSN	AC 45	5,01 – 8,00	0,5	0,9	0,025	0,010	0,3	0,045	300	400	5,01 < e < 6,30	200	10	95 HRB
	AC 50	5,01 – 6,30	0,53	0,9	0,025	0,006	0,3	0,045	350	450	5,01 < e < 6,30		8	
	AC 60	5,01 – 6,30	0,65	0,9	0,024	0,010	0,3	0,05	400	500	5,01 < e < 6,30	200	8	23 HRC
	AC 70	5,01 – 6,30	0,75	0,8	0,024	0,010	0,3	0,02	500	600	5,01 < e < 6,30		3	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Propriedades mecânicas e valores de dureza típicos e informativos.

AÇOS COM QUALIDADE ESTRUTURAL

São aços com garantia de composição química e propriedades mecânicas, podendo ser microligados ou não, amplamente utilizados em componentes estruturais onde se deseja desempenho mecânico aliado a boas características de soldabilidade, como estruturas metálicas, pontes, torres de linhas de transmissão, caçambas, estruturas de máquinas e outros segmentos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Si máx.	Cu mín.	Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	ARC 350	1,80 - 5,00	0,15	0,60	0,025	0,020	0,03	-	280	350 min.	e = 1,50	50	22	-
NBR 6650	CF21	1,80 - 5,00	0,20	-	0,04	0,04	-	-	210	340 min.	e < 3,0	50	22	1,0 e
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		25	
	CF24	1,80 - 5,00	0,25	-	0,04	0,04	-	-	240	370 min.	e < 3,0		20	1,5 e
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		23	
	CF26	1,80 - 5,00	0,25	-	0,04	0,04	-	-	260	410 min.	e < 3,0		18	2,0 e
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		22	
	CF28	1,80 - 5,00	0,25	-	0,04	0,04	-	-	280	440 min.	e < 3,0		17	2,5 e
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		21	
	CF30	1,80 - 5,00	0,30	-	0,04	0,04	-	-	300	490 min.	e < 3,0		16	3,0 e
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		19	
ASTM A36	-	4,57 - 5,00	0,25	-	0,04	0,05	0,40	(1)	250	400 - 550	4,57 ≤ e ≤ 5,0	50	23	-
ASTM A570	GR30	1,80 - 5,00	0,25	0,90	0,035	0,04	-	(1)	205	340 min.	1,8 ≤ e < 2,5	50	24	1,0 e
											2,5 ≤ e ≤ 5,0		25	
	GR33	1,80 - 5,00	0,25	0,90	0,035	0,04	-	(1)	230	360 min.	1,8 ≤ e < 2,5		22	1,0 e
											2,5 ≤ e ≤ 5,0		23	
	GR36	1,80 - 5,00	0,25	0,90	0,035	0,04	-	(1)	250	365 min.	1,8 ≤ e < 2,5		21	1,5 e
											2,5 ≤ e ≤ 5,0		22	
	GR40	1,80 - 5,00	0,25	0,90	0,035	0,04	-	(1)	275	380 min.	2,0 ≤ e < 2,5		20	2,0 e
											2,5 ≤ e ≤ 5,0		21	
	GR45	1,80 - 5,00	0,25	1,35	0,035	0,04	-	(1)	310	415 min.	2,0 ≤ e < 2,5		18	2,0 e
											2,5 ≤ e ≤ 5,0		19	
GR50	1,80 - 5,00	0,25	1,35	0,035	0,04	-	(1)	345	450 min.	2,5 ≤ e ≤ 5,0	17	2,5 e		
JIS G3101	SS330	1,80 - 5,00	-	-	0,05	0,05	-	-	205	330 - 430	qualquer	50	26	0,5 e
	SS400	1,80 - 5,00	-	-	0,05	0,05	-	-	245	400 - 510			21	1,5 e

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Quando especificado.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Si máx.	Cu mín.	Limite de Escoamento (MPa) mín.	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
NBR 6648	CG 21	5,01 – 12,70	0,20	1,00	0,04	0,05	-	-	205	340 mín.	qualquer	200	23	1,0 e
	CG 24	5,01 – 12,70	0,25	1,20	0,04	0,05	-	-	235	380 mín.			21	1,5 e
	CG 26	5,01 – 12,70	0,25	1,20	0,04	0,05	-	-	255	410 mín.			20	2,0 e
	CG 28	5,01 – 12,70	0,20	1,50	0,04	0,05	0,50	-	275	440 mín.			19	2,5 e
ASTM A36	-	5,01 – 12,70	0,25	-	0,04	0,05	0,40	-	250	400 – 550	qualquer	200	20	-
ASTM A283	GR A	5,01 – 12,70	0,14	0,90	0,035	0,04	0,40	(1)	165	310 – 415	qualquer	200	27	-
	GR B	5,01 – 12,70	0,17	0,90	0,035	0,04	0,40	(1)	185	345 – 450			25	-
	GR C	5,01 – 12,70	0,24	0,90	0,035	0,04	0,40	(1)	205	380 – 515			22	-
	GR D	5,01 – 12,70	0,27	0,90	0,035	0,04	0,40	(1)	230	415 – 550			20	-
JIS G3101	SS330	5,01 – 12,70	-	-	0,05	0,05	-	-	205	330 – 430	qualquer	200	21	0,5 e
	SS400	sob consulta	-	-	0,05	0,05	-	-	245	400 – 510	-	-	17	1,5 e

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Quando especificado, 0,20%.



AÇOS COM QUALIDADE ESTRUTURAL DE BOA CONFORMABILIDADE

São aços com garantia de composição química e propriedades mecânicas, podendo ser microligados ou não, largamente utilizados em componentes estruturais conformados a frio, onde se exige elevada resistência mecânica aliada a uma elevada conformabilidade, além de boa soldabilidade. Suas principais aplicações são em longarinas e travessas de chassis, rodas automotivas e outros segmentos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	Ti	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	ARR 70	3,00 - 5,00	0,11 máx.	1,40 máx.	0,025	0,012	0,015 - 0,045	0,15	0,04 máx.	0,06 mín.	480 mín.	550 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50	22	-
	LNE 400	2,50 - 5,00	0,12 máx.	1,40 máx.	0,025	0,018	0,02 - 0,05	0,15	0,055 máx.	0,05 mín.	400 mín.	520 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0		18	zero
	LNE 60	4,00 - 5,00	0,12 máx.	1,60 máx.	0,025	0,015	0,02 - 0,06	0,35	0,03 mín.	0,07 mín.	600 mín.	650 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0		16	0,5 e
NBR 6655	LN-20	1,80 - 5,00	0,15 máx.	1,00 máx.	0,035	0,035	-	-	-	-	200 mín.	320 - 470	2,0 ≤ e ≤ 3,0	50	29	zero
													3,0 < e ≤ 4,0		31	
													4,0 < e ≤ 5,0		33	
	LN-24	1,80 - 5,00	0,18 máx.	1,00 máx.	0,035	0,035	-	-	-	-	240 mín	360 - 510	2,0 ≤ e ≤ 3,0	50	24	0,5 e
													3,0 < e ≤ 4,0		27	
													4,0 < e ≤ 5,0		28	
	LN-26	1,80 - 5,00	0,22 máx.	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	-	255 mín.	390 mín.	1,9 ≤ e ≤ 5,0	50	25	1,0 e
													2,0 ≤ e ≤ 3,0		23	
													3,0 < e ≤ 4,0		25	
	LN-28	1,80 - 5,00	0,22 máx.	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	-	280 mín.	410 - 560	4,0 < e ≤ 5,0	50	26	1,0 e
													2,0 ≤ e ≤ 5,0		21	
													3,0 < e ≤ 4,0		22	
	LN-36	2,25 - 5,00	0,20 máx.	1,50 máx.	0,035	0,035	-	-	-	-	360 mín.	490 - 660	4,0 < e ≤ 5,0	50	23	2,0 e
NBR 6656	LNE-20	1,80 - 5,00	0,12 máx.	0,60 máx.	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	200 mín.	280 - 420	2,0 ≤ e ≤ 5,0	(4)	35	zero
	LNE-23	1,80 - 5,00	0,12 máx.	0,80 máx.	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	230 mín.	330 - 470	2,0 ≤ e ≤ 5,0		30	zero
	LNE-26	1,80 - 5,00	0,15 ⁽¹⁾ máx.	1,00 máx.	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	260 mín.	390 - 530	2,0 ≤ e ≤ 5,0		30	zero
	LNE-38 ⁽³⁾	2,25 - 5,00	0,12 ⁽²⁾ máx.	1,10 máx.	0,03	0,015	0,02 mín.	0,35	-	-	380 - 530	460 - 600	2,0 ≤ e ≤ 5,0		23	zero
	LNE-38 MOD	2,25 - 5,00	0,13 máx.	1,20 máx.	0,03	0,010	0,02 - 0,05	0,15	0,07 máx.	-	360 mín.	500 - 600	2,0 ≤ e ≤ 5,0	80	22	zero
	LNE-50 ⁽³⁾	3,00 - 5,00	0,12 máx.	1,50 máx.	0,03	0,015	0,02 mín.	0,35	-	-	500 - 620	560 - 700	2,0 ≤ e ≤ 5,0	(4)	18	0,5 e

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) No caso de ser adicionado elemento de liga, o carbono deve ser reduzido para 12% no máx.

(2) Quando o elemento de liga usado for o nióbio, o carbono máximo é de 0,13%.

(3) Nb máx. = 0,12%; Ti máx. = 0,20%; Va máx. = 0,12%. Somatório (Nb + Ti + Va) = 0,20% máx.

(4) Lo = 5,65√So.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	Ti	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
NBR 8267 (EB-1438)	RD-0	2,00 - 5,00	0,05 - 0,11	0,25 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	190 mín.	280 - 420	1,5 ≤ e ≤ 5,0	50	30	zero
	RD-1	2,00 - 5,00	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	200 mín.	320 - 450	1,5 ≤ e ≤ 5,0		28	0,5 e
	RD-2	2,00 - 5,00	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	220 mín.	340 - 470	1,8 ≤ e ≤ 5,0		26	1,0 e
	RD-3	2,00 - 5,00	0,12 - 0,18	0,30 - 0,70	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	240 mín.	360 - 490	1,8 ≤ e ≤ 5,0		25	1,5 e
	RD-4	2,25 - 5,00	0,12 máx.	0,30 - 0,80	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	350 - 450	430 - 560	2,0 ≤ e ≤ 5,0		25	zero
DIN 17100	ST 33	1,80 - 5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	185 mín.	310 - 540	2,0 ≤ e < 2,5	80	11	3,0 e
												2,5 ≤ e < 3,0	12			
												290 - 510	3,0 ≤ e ≤ 5,0		16	3,5 e
	RST 37-2	1,80 - 5,00	0,17 máx.	-	0,05	0,05	-	-	-	-	235 mín.	360 - 510	2,0 ≤ e < 2,5		18	1,5 e
												2,5 ≤ e < 3,0	19			
												340 - 470	3,0 ≤ e ≤ 5,0		24	2,0 e
	ST 44-2	1,80 - 5,00	0,21 máx.	-	0,05	0,05	-	-	-	-	275 mín.	430 - 580	2,0 ≤ e < 2,5		15	2,5 e
												2,5 ≤ e < 3,0	16			
												410 - 540	3,0 ≤ e ≤ 5,0		20	3,0 e
	ST 50-2	2,25 - 5,00	0,30 máx.	-	0,05	0,05	-	-	-	-	295 mín.	490 - 660	2,0 ≤ e < 2,5		13	-
												2,5 ≤ e < 3,0	14		-	
												470 - 610	3,0 ≤ e ≤ 5,0		18	-
	ST 52-3	2,25 - 5,00	0,20 máx.	(1)	0,04	0,04	-	-	-	-	355 mín.	510 - 680	2,0 ≤ e < 2,5		15	2,5 e
												2,5 ≤ e < 3,0	16			
												490 - 630	3,0 ≤ e ≤ 5,0		20	3,0 e
SAE J1392 (2)	040 XL	2,25 - 5,00	0,13 máx.	0,60 máx.	-	-	-	-	(3)	(3)	280 mín.	-	1,8 ≤ e ≤ 5,0	50	27	-
	050 XL	2,25 - 5,00	0,13 máx.	0,90 máx.	-	-	-	-	(3)	(3)	340 mín.	410 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0		22	-
	060 XLF	2,25 - 5,00	0,13 máx.	0,90 máx.	-	-	-	-	(3)	(3)	410 mín.	480 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0		20	-
	070 XLF	3,00 - 5,00	0,13 máx.	1,65 máx.	-	-	-	-	(3)	(3)	480 mín.	550 mín.	4,0 ≤ e ≤ 5,0		17	-
SEW 092	QSTE 340 TM	2,25 - 5,00	0,10 máx.	0,80 máx.	0,03	0,03	-	0,50	(3)	(3)	340 mín.	420 - 540	2,0 ≤ e ≤ 5,0	80	19	0,5 e
	QSTE 380TM	2,25 - 5,00	0,10 máx.	0,90 máx.	0,03	0,03	-	0,50	(3)	(3)	380 mín.	450 - 590	2,0 ≤ e ≤ 5,0		18	0,5 e

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O teor não deve ultrapassar 0,55% Si e 1,60% Mn na análise de panela.

(2) Podemos atender sob consulta outros graus desta norma.

(3) Nióbio, Vanádio e Titânio poderão ser adicionados isoladamente ou combinados, sendo o somatório (Nb + Ti + Va) = 0,20% máx.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	N máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
DIN EN 10025	S235 JR G2	1,80 - 5,00	0,17	1,40	0,045	0,045	-	-	-	0,009	235 min.	< 3,00 360 - 510 ≥ 3,00 340 - 470	e ≤ 1,50	80	16	1,0 e
													1,50 < e ≤ 2,00		17	
													2,00 < e ≤ 2,50		18	
													2,50 < e < 3,00		19	
													3,00 ≤ e ≤ 5,00	5,65√So	24	
	S275 JR	1,80 - 5,00	0,21	1,50	0,045	0,045	-	-	-	0,009	275 min.	< 3,00 430 - 580 ≥ 3,00 410 - 560	e ≤ 1,50	80	13	1,5 e
													1,50 < e ≤ 2,00		14	
													2,00 < e ≤ 2,50		15	
													2,50 < e < 3,00		16	
													3,00 ≤ e ≤ 5,00	5,65√So	20	
	S355 JR	2,25 - 5,00	0,24	1,60	0,045	0,045	-	0,55	-	0,009	355 min.	< 3,00 510 - 660 > 3,00 490 - 630	e ≤ 1,50	80	13	2,0 e
													1,50 < e ≤ 2,00		14	
													2,00 < e ≤ 2,50		15	
													2,50 < e < 3,00		16	
													3,00 ≤ e ≤ 5,00	5,65√So	20	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	Ti mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	LNE 400	5,01 - 12,70	0,11 máx.	1,40	0,025	0,018	0,02 - 0,05	0,15	0,055 máx.	0,05	400 mín.	520 mín.	qualquer	200	16	zero
	LNE 60	5,01 - 1 1,10	0,12 máx.	1,60	0,025	0,015	0,02 - 0,06	0,35	0,03 mín.	0,07	600 - 720	650 - 800			16	0,5 e
NBR 6655	LN-20	5,01 - 12,70	0,15 máx.	1,00	0,035	0,035	-	-	-	-	200 mín.	320 - 470	5,0 < e ≤ 7,0	200	25	e ≤ 10 zero e > 10 1,0 e
													7,0 < e ≤ 9,0		27	
													9,0 < e ≤ 11,0		28	
													11,0 < e ≤ 12,7		29	
	LN-24	5,01 - 12,70	0,18 máx.	1,00	0,035	0,035	-	-	-	-	240 mín.	360 - 510	5,0 < e ≤ 7,0	200	22	e ≤ 10 0,5 e e > 10 1,5 e
													7,0 < e ≤ 9,0		23	
													9,0 < e ≤ 11,0		24	
													11,0 < e ≤ 12,7		25	
	LN-26	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,20	0,035	0,035	-	-	-	-	255 mín.	390 mín.	5,0 < e ≤ 9,0	200	20	e ≤ 10 1,0 e e > 10 2,0 e
													9,0 < e ≤ 12,7		22	
	LN-28	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,20	0,035	0,035	-	-	-	-	280 mín.	410 - 560	5,0 < e ≤ 7,0	200	20	e ≤ 10 1,0 e e > 10 2,0 e
													7,0 < e ≤ 9,0		21	
													9,0 < e ≤ 11,0		22	
													11,0 < e ≤ 12,7		23	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	Ti mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
NBR 6655	LN-36	5,01 - 12,70	0,20 máx.	1,50	0,035	0,035	-	-	-	-	360 mín.	490 - 660	5,0 < e ≤ 7,0	200	18	e ≤ 10 2,0 e e > 10 3,0 e
													7,0 < e ≤ 9,0		19	
													9,0 < e ≤ 11,0		20	
													11,0 < e ≤ 12,70		21	
NBR 6656 ⁽¹⁾	LNE-20	5,01 - 12,70	0,12 máx.	0,60	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	200 mín.	280 - 420	5,01 ≤ e ≤ 12,70	(4)	35	zero
	LNE-23	5,01 - 12,70	0,12 máx.	0,80	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	230 mín.	330 - 470	5,01 ≤ e ≤ 12,70		30	zero
	LNE-26	5,01 - 12,70	0,15 ⁽²⁾ máx.	1,00	0,03	0,03	0,02 mín.	0,35	-	-	260 mín.	390 - 530	5,01 ≤ e ≤ 12,70		30	zero
	LNE-38 ⁽³⁾	5,01 - 12,70	0,12	1,10	0,03	0,015	0,02 mín.	0,35	-	-	380 - 530	460 - 600	5,01 ≤ e ≤ 12,70	23	zero	
	LNE-38 MOD	5,01 - 12,70	0,13 máx.	1,20	0,03	0,01	0,02 - 0,05	0,15	0,07 máx.	-	400 - 520	460 mín.	6,00 ≤ e ≤ 9,00	50		22
	LNE-50 ⁽³⁾	5,01 - 11,10	0,12 máx.	1,50	0,03	0,015	0,02 mín.	0,35	0,12 máx.	-	500 - 620	560 - 700	5,01 ≤ e ≤ 12,70	(4)	18	0,5 e

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Quando necessária a adição de elemento de liga para o atendimento desta norma, ficam a critério do produtor a escolha e a quantidade desses elementos.

Por acordo prévio entre produtor e comprador, podem ser incluídos elementos de liga, tais como Nb, V, Ti, devendo o teor obtido constar do certificado.

(2) No caso de ser adicionado elemento de liga, o carbono deve ser reduzido a 0,12%.

(3) Nb máx. = 0,12%; Ti máx. = 0,20%; Va máx. = 0,12%. Somatório (Nb + Ti + Va) = 0,20 máx.

(4) Lo = 5,65√So.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	Ti mín.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
NBR 8267 (EB-1438)	RD-0	5,01 - 12,70	0,05 - 0,11	0,25 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	180 mín.	280 - 420	5,0 < e ≤ 7,0		25	zero
													7,0 < e ≤ 9,0		27	
													9,0 < e ≤ 12,7		28	
	RD-1	5,01 - 12,70	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	190 mín.	320 - 450	5,0 < e ≤ 7,0	200	23	0,5 e
													7,0 < e ≤ 9,0		25	
													9,0 < e ≤ 12,7		26	
	RD-2	5,01 - 12,70	0,10 - 0,15	0,30 - 0,60	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	210 mín.	340 - 470	5,0 < e ≤ 7,0		21	1,0 e
													7,0 < e ≤ 9,0		23	
													9,0 < e ≤ 12,7		24	
	RD-3	5,01 - 12,70	0,12 - 0,18	0,30 - 0,70	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	230 mín.	360 - 490	5,0 < e ≤ 7,0		19	1,5 e
													7,0 < e ≤ 9,0		21	
													9,0 < e ≤ 12,7		22	
	RD-4	5,01 - 12,70	0,12 máx.	0,30 - 0,80	0,03	0,035	0,02 - 0,08	0,10	-	-	340 - 440	410 - 560	5,0 < e ≤ 7,0	200	19	zero
													7,0 < e ≤ 9,0		21	
													9,0 < e ≤ 12,7		22	
DIN 17100 ⁽³⁾	ST 33	5,01 - 12,70	-	-	-	-	-	-	-	-	185 mín.	290 - 510	qualquer	80	16	3,5 e
	ST 37-2	5,01 - 12,70	0,17	-	0,05	0,05	-	-	-	-	235 mín.	340 - 470			24	2,0 e
	ST 44-2	5,01 - 12,70	0,21	-	0,05	0,05	-	-	-	-	275 mín.	410 - 540			20	3,0 e
	ST 50-2	5,01 - 12,70	0,3	-	0,05	0,05	-	-	-	-	295 mín.	470 - 610			18	-
	ST 52-3	5,01 - 12,70	0,20 máx.	⁽¹⁾	0,04	0,04	-	⁽¹⁾			355 mín.	490 - 630			20	3,0 e
SEW 092	QSTE 340TM	5,01 - 12,70	0,10 máx.	0,80 máx.	0,03	0,03	-	0,50	⁽²⁾	⁽²⁾	340 mín.	420 - 540	qualquer	80	19	0,5 e
	QSTE 380TM	5,01 - 12,70	0,10 máx.	0,90 máx.	0,03	0,03	-	0,50	⁽²⁾	⁽²⁾	380 mín.	450 - 590			18	0,5 e

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O teor não deve ultrapassar 0,55% Si e 1,60% Mn na análise de panela.

(2) Nióbio, vanádio e titânio poderão ser adicionados isoladamente ou combinados.

(3) Valor do Ensaio de Charpy no Certificado de Qualidade, somente por meio de acordo prévio.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Espessura (mm)	Dobramento a 180°
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb	N máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento				
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)		
DIN EN 10025	S235 JR G2	5,01 - 12,70	0,17	1,40	0,045	0,045	-	-	-	0,009	235 mín.	340 - 470	5,01 < e < 12,70	5,65√So	24	5,01 ≤ e ≤ 6,00	1,0 e
																6,01 ≤ e ≤ 8,00	1,5 e
	S275 JR	5,01 -12,70	0,21	1,50	0,045	0,045	-	-	-	0,009	275 mín.	410 - 560	5,01 < e < 12,70	5,65√So	20	5,01 ≤ e ≤ 6,00	1,5 e
																6,01 ≤ e ≤ 8,00	2,0 e
	S355 JR	5,01 -12,70	0,24	1,60	0,045	0,045	-	0,55	-	0,009	355 mín.	490 - 630	5,01 < e < 12,70	5,65√So	20	5,01 ≤ e ≤ 6,00	2,0 e
																6,01 ≤ e ≤ 8,00	2,5 e

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.



AÇOS COM QUALIDADE ESTRUTURAL DE ALTA RESISTÊNCIA

São aços com garantia de composição química e propriedades mecânicas muito utilizados em aplicações onde se exigem elevados níveis de propriedades mecânicas, mantendo-se boa tenacidade e soldabilidade. São largamente empregados em construção civil e mecânica, implementos agrícolas e outros segmentos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)									Propriedades Mecânicas				
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si	Cr	Nb	Ti	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento		
														Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)
CSN	ARQ 355	2,25 - 5,00	0,10	0,60 máx.	0,025	0,025	0,020 - 0,070	0,40 máx.	-	0,015 - 0,03	-	355	420	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50	25
	ARQ 420	2,50 - 3,00	0,12	1,15 máx.	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,15 máx.	-	0,040 máx.	-	420	470	3,0 ≤ e < 5,0		25
	ARC 400	1,80 - 5,00	0,15	0,90 máx.	0,025	0,020	-	0,30 máx.	-	-	-	300	400	1,8 ≤ e ≤ 5,0		25
	ARC 600	2,25 - 5,00	0,14	1,60 máx.	0,030	0,020	0,015 - 0,060	0,35 máx.	-	0,020 mín.	0,06 mín.	500	600	2,0 ≤ e ≤ 5,0		18
	IA 25 ⁽¹⁾	3,00 - 5,00	0,32	1,40 máx.	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,35 máx.	0,2 - 0,4	-	0,03 - 0,05	400	500	3,0 ≤ e ≤ 5,0		15
	RA 01	2,65 - 5,00	0,18	0,90 - 1,10	0,025	0,02	0,015 - 0,065	0,25 máx.	-	-	-	410	440	2,65 ≤ e ≤ 5,0		25
ASTM A607 (classe 1)	45	2,25 - 5,00	0,22	1,35 máx.	0,04	0,04	-	-	-	0,005 mín.	-	310	410	e ≤ 2,46	50	23
														2,46 < e ≤ 5,00		25
	50	2,25 - 5,00	0,23	1,35 máx.	0,04	0,04	-	-	-	0,005 mín.	-	340	450	e ≤ 2,46		20
														2,46 < e ≤ 5,00		22
	55	2,25 - 5,00	0,25	1,35 máx.	0,04	0,04	-	-	-	0,005 mín.	-	380	480	e ≤ 2,46		18
														2,46 < e ≤ 5,00		20

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Com adição de boro = 0,0045% máx.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)										Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	Cu mín.	Cr	Al	Si	Nb mín.	Ti	Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa) min.	Alongamento			
															Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	ARC 400	5,01-12,70	0,15	0,90 máx.	0,025	0,02	-	-		0,3 máx.	-	-	300	400	5,0 ≤ e ≤ 12,7	50	25	-
	ARC 600	5,01-11,10	0,14	1,60 máx.	0,03	0,02	-	-	0,015 / 0,06	0,35 máx.	0,02	0,06 mín.	480	600	5,0 ≤ e ≤ 8,00	200	18	2,0 e
	IA 25	5,01-12,70	0,32	1,40 máx.	0,25	0,015	-	0,2 / 0,4	0,015 / 0,06	0,35 máx.	-	0,03 / 0,05	400	500	5,0 ≤ e ≤ 12,7	200	12	-
ASTM A572	GR 42	5,01-9,50	0,21	1,35 máx.	0,04	0,05	(3)	-	-	0,40 máx.	-	-	290	415	qualquer	200	20,0	-
	GR 50	5,01-12,70	0,23	1,35 máx.	0,04	0,05	(3)	-	-	0,40 máx.	-	-	345	450			18,0	-
NBR 5000 (1) (2)	G 30	5,01-12,70	0,21	5 < e ≤ 9,5 0,50/1,35 9,5 < e ≤ 12,70 0,80/1,35	0,04	0,05	0,20	-	-	0,40 máx.	-	-	300	415	5,0 < e < 5,6	200	13,0	1,0 e
															5,6 ≤ e < 6,3		14,5	
															6,3 ≤ e < 7,1		15,5	
															7,1 ≤ e < 8,0		17,0	
															8,0 ≤ e ≤ 12,7		18,0	
	G 35	5,01-12,70	0,23	5 < e ≤ 9,5 0,50/1,35 9,5 < e ≤ 12,70 0,80/1,35	0,04	0,05	0,20	-	-	0,40 máx.	-	-	345	450	5,0 < e < 5,6	200	11,0	1,0 e
															5,6 ≤ e < 6,3		12,5	
															6,3 ≤ e < 7,1		13,5	
															7,1 ≤ e < 8,0		15,0	
															8,0 ≤ e ≤ 12,7		16,0	
	G 42	5,01-12,70	0,25	5 < e ≤ 9,5 0,50/1,35 9,5 < e ≤ 12,70 0,80/1,35	0,04	0,05	0,20	-	-	0,40 máx.	-	-	415	520	5,0 < e < 5,6	200	8,0	2,0 e
															5,6 ≤ e < 6,3		9,5	
															6,3 ≤ e < 7,1		10,5	
															7,1 ≤ e < 8,0		12,0	
															8,0 ≤ e ≤ 12,7		13,0	
	G 45	5,01-11,10	0,25	5 < e ≤ 9,5 0,50/1,35 9,5 < e ≤ 12,70 0,80/1,35	0,04	0,05	0,20	-	-	0,40 máx.	-	-	450	550	5,0 < e < 5,6	200	7,0	2,5 e
															5,6 ≤ e < 6,3		8,5	
															6,3 ≤ e < 7,1		9,5	
															7,1 ≤ e < 8,0		11,0	
															8,0 ≤ e ≤ 12,7		12,0	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O teor de manganês deve ser, no mínimo, duas vezes maior do que o teor de carbono.

(2) Para espessura inferior ou igual a 9,50 mm pode ser especificado carbono máximo de 0,21% e manganês na faixa de 0,50% a 1,65%; para espessura superior a 9,50 mm e inferior ou igual a 12,70 mm pode ser especificado carbono máximo de 0,21% e manganês na faixa de 0,80% a 1,65%.

(3) Quando especificado, Cu = 0,20% mín.

AÇOS COM QUALIDADE ESTRUTURAL E RESISTENTE À CORROSÃO ATMOSFÉRICA

São aços com garantia de composição química e propriedades mecânicas, largamente empregados na construção civil, que apresentam elevada resistência à corrosão atmosférica e alta resistência mecânica, além de boa tenacidade e soldabilidade.

Os aços CSN-COR 420, COR 480 e COR 500, pertencentes a esta classe de produtos, são aços patináveis que possuem resistência à corrosão atmosférica no mínimo 4 vezes superior à dos aços estruturais convencionais.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas				Dobramento a 180°	
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Cu	Si máx.	Al	Cr	Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa) min.	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor min. (%)	
CSN	COR 420	2,00 - 5,00	0,17	1,00	0,025	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,80	300	420	1,8 ≤ e ≤ 5,0	50	20	1,5 e
	COR 480 ⁽¹⁾	3,00 - 5,00	0,15	0,60	0,095	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,85	345	485	3,0 ≤ e ≤ 5,0		20	2,0 e
	COR 500	3,00 - 5,00	0,17	1,20	0,025	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,85	380	500	3,0 ≤ e ≤ 5,0		18	1,5 e
ASTM A242	Tipo 1	3,00 - 5,00	0,15	1,00	0,15	0,050	0,20 mín. ⁽²⁾	-	-	-	345	480	3,0 ≤ e ≤ 5,0	50	21	-

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Aço microligado ao nióbio, com 0,015% mínimo de Nb.

(2) Quando especificado.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Cu	Si máx.	Al	Cr	Limite de Escoamento (MPa) mín.	Limite de Resistência (MPa) mín.	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	COR 420	5,01 - 12,70	0,17	1,00	0,025	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,80	300	420	qualquer	200	18	1,5 e
	COR 480 (1)	5,01 - 12,70	0,15	0,60	0,095	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,85	345	485	qualquer		18	2,0 e
	COR 500	5,01 - 12,70	0,17	1,20	0,025	0,025	0,20 - 0,50	0,35	0,015 - 0,070	0,55 - 0,85	380	500	qualquer		16	1,5 e
ASTM A242	Tipo 1	5,01 - 12,70	0,15	1,00	0,15	0,050	0,20 min.(2)	-	-	-	345	480	qualquer	50	21	-

Nota:

• Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Aço microligado ao nióbio, com 0,015% mínimo de Nb.

(2) Quando especificado.

AÇOS COM QUALIDADE – TUBOS

São aços soldáveis de média e alta resistência mecânica, especificados para serem aplicados na fabricação de tubos de vários diâmetros para oleodutos, gasodutos ou outros usos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°	
			C	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento				
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)		
CSN	TUB200	2,00 - 5,00	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	-	-	-	-	-	-	
	TUB260	2,00 - 5,00	0,12 - 0,16	1,15 máx.	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	260	400 mín.	1,80 ≤ e ≤ 5,0	50	25	e ≤ 3,0 =1,5 e e > 3,0 =2,0 e	
	TUB300	2,25 - 5,00	0,12 - 0,18	0,95 - 1,25	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	300	412 - 520	1,80 ≤ e ≤ 5,0		22	e ≤ 3,0 =1,5 e e > 3,0 =2,0 e	
	TUB400 ⁽³⁾	4,00 - 5,00	0,12 máx.	1,30 máx.	0,025	0,010	0,015 - 0,060	0,30	400 - 520	515 mín.	2,25 ≤ e ≤ 5,0		24	1,0 e	
	TUB450 ⁽³⁾	4,00 - 5,00	0,12 máx.	1,45 máx.	0,025	0,010	0,015 - 0,060	0,35	450 - 560	530 mín.	3,00 ≤ e ≤ 5,0		22	1,0 e	
API 5L PSL - 2	A ⁽⁴⁾	2,00 - 5,00	0,22 máx.	0,90 máx.	0,03	0,03	-	-	207 mín.	331 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	-	
	B ⁽⁵⁾	2,00 - 5,00	0,22 máx.	1,20 máx.	0,025	0,015	-	-	241 - 448	414 - 758					
	X42 ⁽⁵⁾	2,00 - 5,00	0,22 máx.	1,30 máx.	0,025	0,015	-	-	290 - 496	414 - 758					
	X46 ⁽⁵⁾	2,00 - 5,00	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	317 - 524	434 - 758					
	X52 ^{(3) (5)}	3,00 - 5,00	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	359 - 531	455 - 758	3,0 ≤ e ≤ 5,0				
	X56 ^{(3) (5)}	3,00 - 5,00	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	386 - 544	490 - 758					
	X60 ^{(3) (5)}	3,00 - 5,00	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	414 - 565	517 - 758	4,0 ≤ e ≤ 5,0				
	X65 ^{(3) (5)}	3,00 - 5,00	0,22 máx.	1,45 máx.	0,025	0,015	-	-	448 - 600	531 - 758					
X70 ^{(3) (5)}	4,00 - 5,00	0,22 máx.	1,65 máx.	0,025	0,015	-	-	483 - 621	565 - 758						
API 5CT	J55 ⁽³⁾	3,00 - 5,00	-	-	0,03	0,03	-	-	379 - 552	517 mín.	3,0 ≤ e ≤ 5,0	50,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	-	
JIS G3132	SPHT-1	1,50 - 5,00	0,10 máx.	0,50 máx.	0,04	0,04	-	0,35 ⁽²⁾	-	270 mín.	1,5 ≤ e < 1,6	50	30	zero	
											1,6 ≤ e < 3,0		32		
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		35		
	SPHT-2	1,80 - 5,00	0,18 máx.	0,60 máx.	0,04	0,04	-	0,35	-	340 mín.	1,5 ≤ e < 1,6		25	1,0 e	
											1,6 ≤ e < 3,0		27		
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		30		
	SPHT-3	1,80 - 5,00	0,25 máx.	0,30 - 0,90	0,04	0,04	-	0,35	-	410 mín.	2,0 ≤ e < 3,0		22	1,5 e	
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		25		

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O alongamento mínimo em 50,80 mm deve ser determinado pela seguinte fórmula:

Fórmula métrica: $e = 1942,57 \cdot A^{0,2} / U^{0,9}$

onde: e= alongamento mínimo percentual em 50,80 mm

A= área da seção transversal do corpo de prova, em mm²

U= limite de resistência mínimo, em MPa

(2) O teor máximo de silício pode ser modificado para 0,04% por meio de acordo entre cliente e fornecedor.

(3) Nióbio, vanádio e titânio poderão ser adicionados isoladamente ou combinados.

(4) Os valores de composição química e propriedades mecânicas do grau A, são as do grau PSL - 1 (PSL - 2 não consta).

(5) Para os demais graus da norma, os valores mostrados correspondem ao grau PSL-2. Para composição química, considerar para PSL-1: C máx. = 0,26%; P e S máx. = 0,030%; Mn = idem ao PSL-2. Para as propriedades mecânicas, considerar para PSL-1 os valores mínimos do grau PSL-2.

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	TUB200	5,01 - 12,70	0,08 - 0,13	0,30 - 0,60	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	-	-	-	-	-	-
	TUB260	5,01 - 8,00	0,12 - 0,16	1,15 máx.	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	260 mín.	400 mín.	5,01 ≤ e ≤ 8,0	50	25	2,0 e
	TUB300	5,01 - 8,00	0,12 - 0,18	0,95 - 1,25	0,025	0,015	0,015 - 0,060	0,03	300 mín.	412 - 520	5,01 ≤ e ≤ 8,0		22	
	TUB400 ⁽³⁾	5,01 - 10,00	0,12 máx.	1,30 máx.	0,025	0,010	0,015 - 0,060	0,03	400 - 520	515 mín.	5,01 ≤ e ≤ 12,70		24	1,0 e
	TUB450 ⁽³⁾	5,01 - 10,30	0,12 máx.	1,45 máx.	0,025	0,010	0,015 - 0,060	0,03	450 - 560	530 mín.	5,01 ≤ e ≤ 12,70		22	1,0 e
API 5L PSL-2	A ⁽⁴⁾	5,01 - 12,70	0,22 máx.	0,90 máx.	0,03	0,03	-	-	207 mín.	331 mín.	qualquer	50,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	-
	B ⁽⁵⁾	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,20 máx.	0,025	0,015	-	-	241 - 448	414 - 758				
	X42 ⁽⁵⁾	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,30 máx.	0,025	0,015	-	-	290 - 496	414 - 758				
	X46 ⁽⁵⁾	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	317 - 524	434 - 758				
	X52 ^{(3) (5)}	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	359 - 531	455 - 758				
	X56 ^{(3) (5)}	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	386 - 544	490 - 758				
	X60 ^{(3) (5)}	5,01 - 12,70	0,22 máx.	1,40 máx.	0,025	0,015	-	-	414 - 565	517 - 758				
	X65 ^{(3) (5)}	5,01 - 11,10	0,22 máx.	1,45 máx.	0,025	0,015	-	-	448 - 600	531 - 758				
	X70 ^{(3) (5)}	5,01 - 11,10	0,22 máx.	1,65 máx.	0,025	0,015	-	-	483 - 621	565 - 758				
API 5CT	J55 ⁽³⁾	5,01 - 12,70	-	-	0,03	0,03	-	-	379 - 552	517 mín.	qualquer	50,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	-
JIS G3132	SPHT-1	5,01 - 12,70	0,10 máx.	0,50 máx.	0,04	0,04	-	0,35 ⁽²⁾	-	270 mín.	5,0 < e < 6,0	50	35	0,5 e
											6,0 ≤ e ≤ 12,70		37	
	SPHT-2	5,01 - 12,70	0,18 máx.	0,60 máx.	0,04	0,04	-	0,35	-	340 mín.	5,0 < e < 6,0		30	1,5 e
											6,0 ≤ e ≤ 12,70		32	
	SPHT-3	5,01 - 12,70	0,25 máx.	0,30 - 0,90	0,04	0,04	-	0,35	-	410 mín.	5,0 ≤ e < 6,0		25	2,0 e
											6,0 ≤ e ≤ 12,70		27	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O alongamento mínimo em 50,80 mm deve ser determinado pela seguinte fórmula:

Fórmula métrica: $e = 1942,57 \cdot A^{0,2} / U^{0,9}$

onde: e = alongamento mínimo percentual em 50,80 mm

A = área da seção transversal do corpo de prova, em mm²

U = limite de resistência mínimo, em MPa

(2) O teor máx. de silício pode ser modificado para 0,04% por meio de acordo entre cliente e fornecedor.

(3) Nióbio, vanádio e titânio poderão ser adicionados isoladamente ou combinados.

(4) Os valores de composição química e propriedades mecânicas do grau A, são as do grau PSL - 1 (PSL - 2 não consta).

(5) Para os demais graus da norma, os valores mostrados correspondem ao grau PSL-2. Para composição química, considerar para PSL-1: C máx.=0,26%; P e S máx. = 0,030%;

Mn = idem ao PSL-2. Para as propriedades mecânicas, considerar para PSL-1 os valores mínimos do grau PSL-2.



AÇOS COM QUALIDADE – ESTAMPAGEM

São aços cuja principal característica é sua elevada conformabilidade. Essa característica garante sua aplicação para processos de estampagem e estiramento.

Dessa família são destaques os produtos CSN CCT 250 e CSN CCT 300, aços de última geração desenvolvidos pela CSN especialmente para atender o segmento de compressores. São aços com características de boa estampabilidade e soldabilidade e com boa absorção de ruídos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180º
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al máx.	N máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	CCT250 ⁽¹¹⁾	2,00 ≥ 5,00	0,06	0,35	0,02	0,02	0,02 - 0,06	-	250 máx.	400 máx.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50	30	-
ASTM A621 ⁽⁸⁾	-	2,00 ≥ 5,00	0,10	0,50	0,02	0,03	-	-	300 máx.	2,0 ≤ e ≤ 3,0	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50	29	-
										3,0 ≤ e ≤ 5,0			33	
ASTM A622 ^{(9) (10)}	-	2,00 ≥ 5,00	0,08	0,50	0,02	0,03	0,02	-	2,0 < e ≤ 3,0 mm 300 máx.	410 máx.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	50	30	-
									3,0 < e ≤ 5,0 mm 280 máx.				34	
NBR 5906	EM	1,80 ≥ 5,00	0,12	0,50	0,04	0,04	-	-	-	430 máx.	1,5 ≤ e < 3,0	50	26	-
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		29	
	EP	1,80 ≥ 5,00	0,10	0,45	0,03	0,03	-	-	300 máx.	400 máx.	1,5 ≤ e < 3,0		29	-
											3,0 ≤ e ≤ 5,0		33	
	EPA ⁽¹⁾	2,00 ≥ 5,00	0,10	0,45	0,03	0,03	⁽²⁾	-	2,0 < e ≤ 3,0 mm 300 máx.	410 máx.	2,0 ≤ e < 3,0		30	-
									3,0 < e ≤ 5,0 mm 280 máx.		3,0 ≤ e ≤ 5,0		34	
JIS G3131	SPHC ⁽³⁾	1,50 ≥ 5,00	-	-	0,05	0,05	-	-	-	270 mín.	1,5 ≤ e < 1,6	50	27	zero
											1,6 ≤ e < 2,0		29	
											2,0 ≤ e < 2,5		29	
											2,5 ≤ e < 3,2		29	
											3,2 ≤ e < 4,0		31	0,5 e
											4,0 ≤ e ≤ 5,0		31	
	SPHD ⁽⁴⁾	1,80 ≥ 5,00	-	-	0,04	0,04	-	-	-	270 mín.	2,0 ≤ e < 2,5		33	zero
											2,5 ≤ e < 3,2		35	
											3,2 ≤ e < 4,0		37	
											4,0 ≤ e ≤ 5,0		39	
	SPHE ⁽⁴⁾	2,00 ≥ 5,00	-	-	0,03	0,035	-	-	-	270 mín.	2,0 ≤ e < 2,5		35	zero
											2,5 ≤ e < 3,2		37	
											3,2 ≤ e < 4,0		39	
											4,0 ≤ e ≤ 5,0		41	
DIN 1614 Part 2	STW22	1,80 ≥ 5,00	0,10	-	-	-	-	0,007 ⁽⁵⁾	-	440 máx.	1,5 ≤ e ≤ 5,0	80	25	-
	STW23	1,80 ≥ 5,00	0,10	-	-	-	-	⁽⁶⁾	-	390 máx.	1,8 ≤ e ≤ 5,0		28	
	STW24	2,00 ≥ 5,00	0,08	-	-	-	-	⁽⁶⁾	320 máx.	410 máx.	2,0 ≤ e ≤ 5,0		30	

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Al máx.	N máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
BS 1449 Section 1.2	HR1	2,00 - 5,00	0,08	0,45	0,025	0,030	(7)	-	170 mín.	290 mín.	qualquer	50	34	zero
	HR2	2,00 - 5,00	0,08	0,45	0,025	0,035	-	-	170 mín.	290 mín.			34	zero
	HR3	1,80 - 5,00	0,10	0,50	0,040	0,040	-	-	170 mín.	290 mín.			28	zero
	HR4	1,80 - 5,00	0,12	0,60	0,050	0,050	-	-	170 mín.	280 mín.			25	e < 3,0 = 1,0 e e > 3,01 = 2,0 e
	HR14	1,80 - 5,00	0,15	0,60	0,050	0,050	-	-	170 mín.	280 mín.			25	e < 3,0 = 1,0 e e > 3,01 = 2,0 e
EN 10111	DD11	1,80 - 5,00	0,12	0,60	0,045	0,045	-	-	1,5 ≤ e < 2,0 mm 170 - 360 2,0 ≤ e ≤ 8,0 mm 170 - 340	440 máx.	1,5 ≤ e < 2,0	80	23	1 e
											2,0 ≤ e < 3,0		24	
											3,0 ≤ e < 5,0	(12)	28	
	DD12	2,00 - 5,00	0,10	0,45	0,035	0,035	-	-	1,5 ≤ e < 2,0 mm 170 - 340 2,0 ≤ e ≤ 8,0 mm 170 - 320	420 máx.	1,5 ≤ e < 2,0	80	25	zero
											2,0 ≤ e < 3,0		26	
											3,0 ≤ e < 5,0	(12)	30	
	DD13	2,00 - 5,00	0,08	0,40	0,030	0,030	-	-	1,5 ≤ e < 2,0 mm 170 - 330 2,0 ≤ e ≤ 8,0 mm 170 - 310	400 máx.	1,5 ≤ e < 2,0	80	28	zero
											2,0 ≤ e < 3,0		29	
											3,0 ≤ e < 5,0	(12)	33	
	DD14	2,00 - 5,00	0,08	0,35	0,025	0,025	-	-	1,5 ≤ e < 2,0 mm 170 - 310 2,0 ≤ e ≤ 8,0 mm 170 - 290	380 máx.	1,5 ≤ e < 2,0	80	31	zero
											2,0 ≤ e < 3,0		32	
											3,0 ≤ e < 5,0	(12)	36	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

- (1) Para espessura inferior ou igual a 2,00 mm, acrescentar 20 MPa aos valores do limite de escoamento máximo e limite de resistência à tração máxima especificados e três unidades a menos no valor do alongamento percentual mínimo especificado.
- (2) O grau EPA deve ser produzido em aço acalmado. O aço deve ter um teor mínimo de alumínio metálico de 0,02%, no caso de não serem usados outros elementos para fixação do nitrogênio.
- (3) Embora os teores de C e Mn não sejam especificados, normalmente as chapas e bobinas neste grau são feitas de aço carbono com 0,15% máx. de C e 0,60% máx. de Mn.
- (4) Embora os teores de C e Mn não sejam especificados, normalmente as chapas e bobinas nestes graus são feitas de aço carbono com 0,10% máx. de C e 0,50% máx. de Mn.
- (5) Os valores representam o teor de nitrogênio livre.
- (6) O nitrogênio deve ser fixado por meio de um teor mínimo de 0,02% de alumínio metálico no aço. A adição de outros elementos fixadores de nitrogênio deve ser acordada entre produtor e comprador.
- (7) Acalmado ao Alumínio.
- (8) Propriedades mecânicas conforme NBR 5906 EP, sem garantia de peça.
- (9) Propriedades mecânicas conforme NBR 5906 EPA, sem garantia de peça.
- (10) Teores de Cu, Ni, Cr, Mo, Va, Nb e Ti, ver tabela 1 da norma.
- (11) Dureza = 60 HRB máx.
- (12) Lo = 5.65√So.

BG

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180º
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	Al máx.	N máx.	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
											Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
CSN	EM	5,01 - 12,70	0,10	0,20 - 0,50	0,035	0,04	-	-	-	430 máx.	qualquer	50	30	1,0 e
	EP	5,01 - 12,70	0,10	0,20 - 0,50	0,035	0,04	-	-	300 máx.	410 máx.			34	1,0 e
	EPA	5,01 - 12,70	0,10	0,20 - 0,50	0,035	0,04	-	-	290 máx.	400 máx.			35	1,0 e
JIS G3131	SPHC ⁽¹⁾	5,01 - 12,70	-	-	0,05	0,05	-	-	-	270 mín.	qualquer	50	31	0,5 e
	SPHD ⁽²⁾	5,01 - 12,70	-	-	0,04	0,04	-	-	-	270 mín.			39	-
	SPHE ⁽²⁾	5,01 - 12,70	-	-	0,03	0,035	-	-	-	270 mín.			41	-
BS 1449 Section 1.2	HR1	5,01 - 12,70	0,08	0,45 máx.	0,025	0,030	⁽³⁾	-	170 mín.	290 mín.	qualquer	50	25	e < 10,0 = zero
	HR2	5,01 - 12,70	0,08	0,45 máx.	0,025	0,035	-	-	170 mín.	290 mín.			25	e < 10,0 = zero
	HR3	5,01 - 12,70	0,10	0,50 máx.	0,040	0,040	-	-	170 mín.	290 mín.			21	e < 10,0 = zero
	HR4	5,01 - 12,70	0,12	0,60 máx.	0,050	0,050	-	-	170 mín.	280 mín.			18	e < 10,0 = 2,0 e e > 10,01 = 3,0 e
	HR14	5,01 - 12,70	0,15	0,60 máx.	0,050	0,050	-	-	170 mín.	280 mín.			18	e < 10,0 = 2,0 e e > 10,01 = 3,0 e

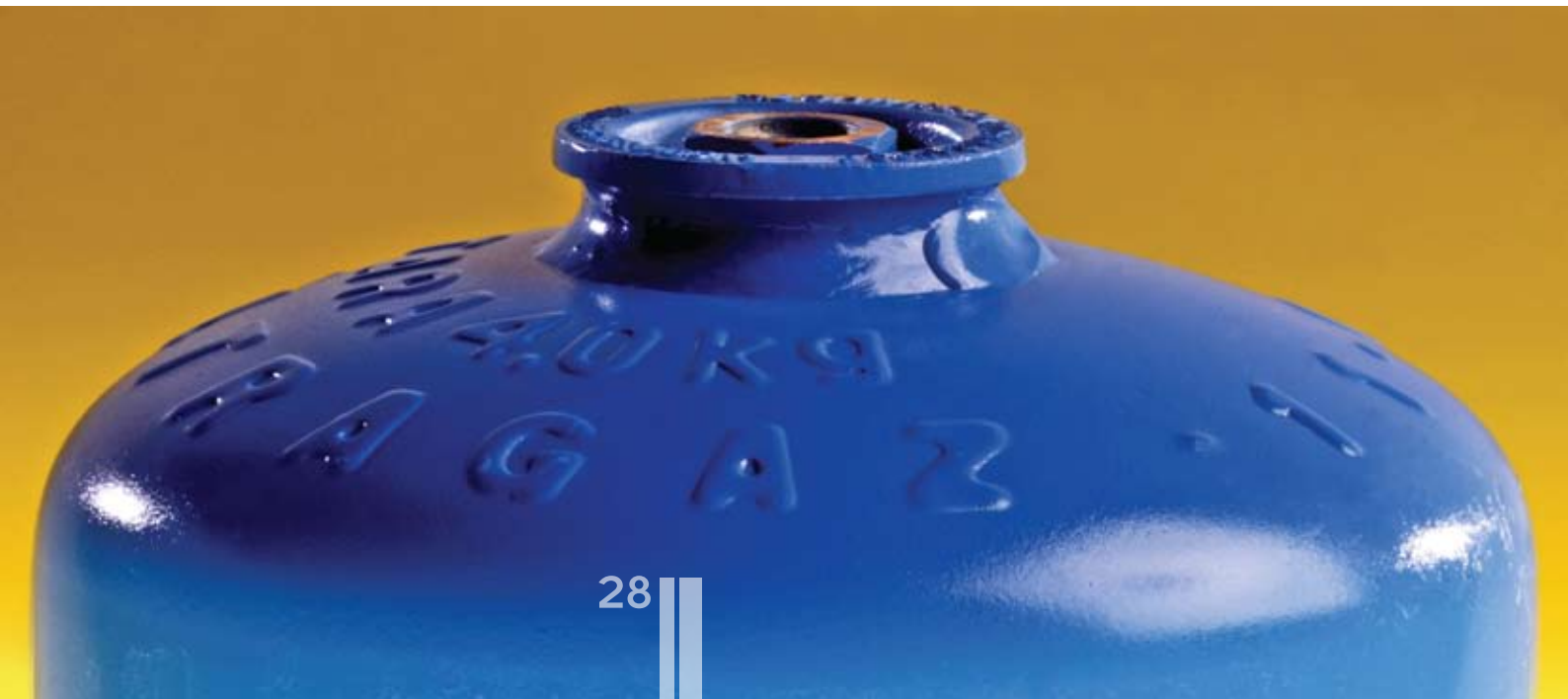
Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) Embora os teores de C e Mn não sejam especificados, normalmente as chapas e bobinas neste grau são feitas de aço carbono com 0,15% máx. de C e 0,60% máx. de Mn.

(2) Embora os teores de C e Mn não sejam especificados, normalmente as chapas e bobinas neste grau são feitas de aço carbono com 0,10% máx. de C e 0,50% máx. de Mn.

(3) Acalmado ao Alumínio.



AÇOS COM QUALIDADE – RECIPIENTES PARA GASES

São aços com garantia de composição química e propriedades mecânicas, com características de boa estampabilidade e soldabilidade, destinados à fabricação de recipientes para gases, que trabalham sob pressão.

As suas principais aplicações são na produção de cilindros para gases liquefeitos de petróleo (GLP) e cilindros de ar comprimido de compressores pneumáticos.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)						Nb	Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180°
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.		Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
												Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor min. (%)	
CSN	BTJ 01	1,80 - 3,00	0,15	0,70 máx.	0,020	0,02	0,050 - 0,090	0,07	-	230	380 min.	1,8 ≤ e < 3,0	50	23	1,0 e
												3,0 ≤ e ≤ 4,0		24	
												4,0 < e ≤ 5,0		25	
	BTJ 03	2,60 - 5,00	0,16	1,30 máx.	0,020	0,01	0,015 - 0,050	0,30	0,06 máx.	230	350 min.	2,5 ≤ e ≤ 5,0	50	25	1,0 e
	BTJ 04	3,00 - 5,00	0,10	0,60 máx.	0,020	0,025	0,020 - 0,070	0,30	0,015 - 0,030	310	430 min.	2,5 ≤ e ≤ 5,0	50	22	1,0 e
NBR 7460	GL-1	1,80 - 5,00	0,18	0,80 máx.	0,03	0,035	-	0,30	-	190	340 min.	e < 3,0	50	26	zero
												3,0 ≤ e ≤ 4,0		28	
												4,0 < e ≤ 5,0		30	
	GL-2	1,80 - 5,00	0,22	1,20 máx.	0,03	0,035	-	0,30	-	230	380 min.	e < 3,0		23	1,0 e
												3,0 ≤ e ≤ 4,0		24	
												4,0 < e ≤ 5,0		25	
	GL-4 ⁽¹⁾	2,50 - 5,00	0,18	1,20 máx.	0,03	0,035	-	0,30	-	310	430 min.	e < 3,0		21	1,5 e
												3,0 ≤ e ≤ 4,0		22	
												4,0 < e ≤ 5,0		23	
ASTM A 414	A	1,80 - 5,00	0,15	0,90 máx.	0,035	0,035	-	-	-	170	310 - 415	1,8 ≤ e < 2,2	50	23	-
												2,2 ≤ e < 3,8		24	
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		26	
	B	1,80 - 5,00	0,22	0,90 máx.	0,035	0,035	-	-	-	205	345 - 450	1,8 ≤ e < 2,2		21	-
												2,2 ≤ e < 3,8		22	
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		24	
	C	1,80 - 5,00	0,25	0,90 máx.	0,035	0,035	-	-	-	230	380 - 485	1,8 ≤ e < 2,2		19	-
												2,2 ≤ e < 3,8		20	
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		22	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

(1) O produtor pode utilizar qualquer elemento de liga em teores adequados para atender às características mecânicas.

BQ / BQD

Norma Técnica	Grau	Espessura (mm)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas					Dobramento a 180º
			C máx.	Mn	P máx.	S máx.	Al	Si máx.	Nb mín.		Limite de Escoamento (MPa) min.	Limite de Resistência (MPa)	Alongamento			
													Espessura (mm)	Base de Medida (mm)	Valor mín. (%)	
ASTM A 414	D	1,80 - 5,00	0,25	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	240	415 - 515	1,80 ≤ e < 2,2	50	17	-	
												2,2 ≤ e < 3,8		18		
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		20		
	E	1,80 - 5,00	0,27	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	260	450 - 585	2,0 ≤ e < 2,2		15		-
												2,2 ≤ e < 3,8		16		
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		18		
ASME SA414	D	1,80 - 5,00	0,25	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	240	415 - 515	1,8 ≤ e < 2,2	50	17	-	
												2,2 ≤ e < 3,8		18		
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		20		
	E	1,80 - 5,00	0,27	1,20 máx.	0,035	0,035	-	-	-	260	450 - 585	2,0 ≤ e < 2,2		15		-
												2,2 ≤ e < 3,8		16		
												3,8 ≤ e ≤ 5,0		18		
JIS G3116	SG255	2,00 - 5,00	0,2	0,30 mín.	0,04	0,04	-	-	-	255	400 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	-	28	1,0 e	
	SG295	2,00 - 5,00	0,2	1,00 máx.	0,04	0,04	-	0,35	-	295	440 mín.	2,0 ≤ e ≤ 5,0	-	26	1,5 e	

Nota:

- Larguras produzidas – consultar CSN.

BORDAS

As bobinas de chapas finas a quente decapadas podem ser fornecidas com bordas naturais ou aparadas. Algumas dimensões e especificações de aço são produzidas exclusivamente com bordas aparadas ou com bordas naturais (consultar CSN).

Os demais produtos (BQ, CFQ, BG e CG) são fornecidos somente com bordas naturais.

DIÂMETRO INTERNO DE BOBINA

Os produtos laminados a quente BQ e BG são fornecidos com diâmetro interno de 760 +/- 30mm e BQD com diâmetro interno de 610 +/- 30 mm.

PESO DE BOBINAS E FARDOS DE CHAPAS

Bobinas: 25 t máximo, variando conforme a largura, com range de 4 t mínimo (para transporte rodoviário o peso máximo é de 16,2 t). Para o produto BQD o peso máximo é de 18,0 t.

Chapas: Fardos de 2,0 a 6,0 t, com range mínimo de 2 t e altura máxima de 600 mm.

CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E GARANTIA

QUALIDADE DE SUPERFÍCIE

As bobinas laminadas de chapa fina a quente (BQ) são fornecidas com óxido natural do processo de laminação a quente e com bordas naturais. Essas bobinas são produzidas de acordo com a NBR 11888 nas qualidades de superfície denominadas S1 e S2. A garantia de QP (qualidade primeira) para BQ é de 97% mínimo.

As bobinas laminadas de chapa fina a quente decapada e oleada (BQD) são fornecidas isentas de óxido, com bordas naturais ou aparadas.

Essas bobinas são produzidas de acordo com a NBR 11888 nas qualidades de superfície denominadas S1 e S2. A garantia de QP (qualidade primeira) para BQD é de 97% mínimo.

As bobinas laminadas de chapa grossa a quente (BG) são fornecidas com óxido natural do processo de laminação a quente e com bordas naturais. Essas bobinas são produzidas nas qualidades S1 e Q1 (equivalente a S2). A garantia de QP (Qualidade Primeira) para BG é de 95% mínimo.

	Superfície	
	Imperfeições	Quebra de superfície
BQ	Superfície S1 – São admitidos defeitos superficiais leves, não prejudiciais à aplicação, não havendo necessidade de condicionamento. Superfície S2 – São admitidos defeitos leves e moderados, passíveis de condicionamento. A UPV garante QP de 97% mínimo para BQ.	Garantia de ausência de quebra de superfície em especificação equivalente a SAE 1006/1008 somente com aplicação de laminação de acabamento (LA). Em especificações equivalentes a SAE 1010 ou superiores, garante-se ausência de quebra de superfície de intensidade forte a média, independente de LA. Para garantia de total ausência de QS nas especificações com teores de carbono equivalentes ou inferiores a SAE 1010, somente em material com LA.
BG	Superfície S1 – São admitidos defeitos superficiais leves, não prejudiciais à aplicação, não havendo necessidade de condicionamento. Superfície Q1 (S2) – São admitidos defeitos leves e moderados, passíveis de condicionamento. A UPV garante QP de 95% mínimo para BG. BG S1 – fornecida somente mediante acordo.	Garantia de ausência de quebra de superfície em especificação equivalente a SAE 1006/1008 somente com aplicação de laminação de acabamento (LA). Em especificações equivalentes a SAE 1010 ou superiores, garante-se ausência de quebra de superfície de intensidade forte a média, independente de LA. Para garantia de total ausência de QS nas especificações com teores de carbono equivalentes ou inferiores a SAE 1010, somente em material com LA.
CFQ	Superfície S1 – São admitidos defeitos superficiais leves, não prejudiciais à aplicação, não havendo necessidade de condicionamento. Superfície 2 – São admitidos defeitos leves e moderados, passíveis de condicionamento. QP de 100% .	Garantia de ausência de quebra de superfície em especificação equivalente a SAE 1006/1008 somente com aplicação de laminação de acabamento (LA). Em especificações equivalentes a SAE 1010 ou superiores, garante-se ausência de quebra de superfície de intensidade forte a média, independente de LA. Para garantia de total ausência de QS nas especificações com teores de carbono equivalentes ou inferiores a SAE 1010, somente em material com LA.
CG	Superfície 1 – São admitidos defeitos superficiais leves, não prejudiciais à aplicação, não havendo necessidade de condicionamento. Superfície 2 – São admitidos defeitos leves e moderados, passíveis de condicionamento. QP de 100%.	Garantia de ausência de quebra de superfície em especificação equivalente a SAE 1006/1008 somente com aplicação de laminação de acabamento (LA). Em especificações equivalentes a SAE 1010 ou superiores, garante-se ausência de quebra de superfície de intensidade forte a média, independente de LA. Para garantia de total ausência de QS nas especificações com teores de carbono equivalentes ou inferiores a SAE 1010, somente em material com LA.

Os produtos laminados a quente decapados são fornecidos oleados, com aplicação de óleo protetivo padrão CSN (leve - 0,4 a 0,8 g/m², médio - 0,9 a 1,3 g/m² e pesado - 1,4 a 2,0 g/m²) na superfície.

IDENTIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

A marcação dos produtos Laminados a Quente é feita com etiquetas adesivas, sendo colocadas, em bobinas, uma etiqueta na espira externa e outra na espira interna; em fardos, duas na face superior, sendo uma em cada extremidade.

 COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL		B82116 - 0101		1-01 - 1370CSN - 821 0001661879 / 000003	
P - TOP / PITCH 6,300 0,248		ARG - / WIDTH 1370,0 0053,9		TOPP - / LENGTH 0177,0 0193,6	
4 - NO. COILS/COILS/HEAT NO. 6C0961		5 - P. ACAB. / SURF. / GROSS WT. (Lb.) 012007 / 026471		6 - PRODUCT BG	
5 - PCS/CAN/PCS 1		7 - P. LIG. / SURF. / NET WT. (Lb.) 012001 / 026457		7 - QUAL. ENDOR Q1	
8 - COIL SHAPING / BESS SHAP. (CSN) PERTO		9 - COMPLEMENTO UNIVERSAL SEM LA 10 - SPECIFIC ENDOR CSN - ARC - 600		10 - PRODUCT H. THICK COIL 11 - QUAL. CITY PRIME 12 - ENDORING / COIL END MILL EDGE 13 - SPECIFIC ENDOR CSN - ARC - 600	
14 - COIL TAIL / COIL TAIL IN PERTO		15 - PAGES / PAGES 066.17.857 6.30X1370CSN - ARC600		R_{MI}	

Os certificados de qualidade são fornecidos com composição química e propriedades mecânicas de acordo com as normas contratadas ou conforme combinado com o cliente.

[illegible]

EMBALAGEM

O produto é embalado conforme o mercado a que se destina (interno ou externo), de forma a suportar o transporte e manuseios necessários, garantindo a integridade do produto até ser colocado à disposição do cliente.

Embalagem: Bobina



MERCADO - MI Componentes	BQ 1,20 a 3,49 mm	BQ / BG 3,50 a 6,30 mm	BG 6,30 a 12,70 mm	BG direta 5,01 a 12,70 mm
1. Metálicos				
Fita periférica	2	4	5	4
Fita axial	2	2	3	-
Selos metálicos	4	6	8	4
2. Identificação				
Etiquetas de identificação	2	2	2	2

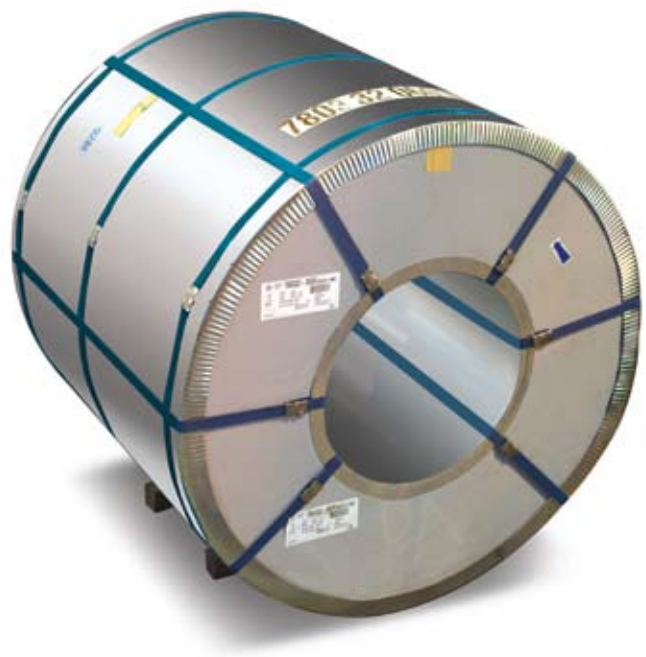
MERCADO - ME Componentes	BQ 1,20 a 3,49 mm	BQ / BG 3,50 a 6,30 mm	BG 6,30 a 12,70 mm
1. Metálicos			
Fita periférica	2	4	5
Fita axial	6	6	6
Selos metálicos	8	10	11
2. Identificação			
Etiquetas de identificação	2	2	2

Embalagem: Bobina (MI)



MERCADO - MI Componentes	BQD 1,50 a 4,75 mm
1. Metálicos	
Fita periférica	3
Fita axial	4
Selos metálicos	7
Cantoneiras metálicas internas (colarinho)	2
Cantoneiras plissadas externas	4 ou 6 (cf diâmetro externo bobina)
Capas metálicas externas	1 ou 2 (cf diâmetro externo bobina)
Discos metálicos externos	2
2. Não-metálicos	
Plástico branco interno	2 ou 3
Adesivo seta indicando sentido laminação ext	1
3. Identificação	
Etiquetas de identificação	2

Embalagem: Bobina (ME)



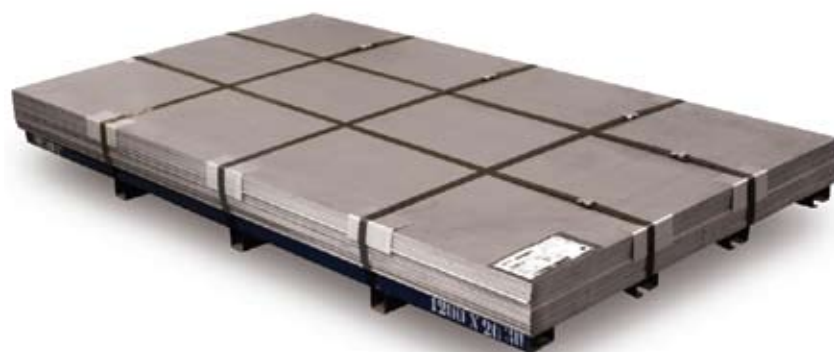
MERCADO - ME Componentes	BQD 1,50 a 4,75 mm
1. Metálicos	
Fita periférica	3
Fita axial	6
Selos metálicos	9
Cantoneiras metálicas internas (colarinho)	2
Cantoneiras plissadas externas	4 ou 6 (cf diâm. ext. bobina)
Capas metálicas externas	1 ou 2 (cf diâm. ext. bobina)
Discos metálicos externos	2
2. Não-metálicos	
Bandagem ráfia interna	1 volta
Filme stretch interno	2 voltas
Papelão dente de jacaré interno e externo	6
Adesivo seta indicando sentido de laminação externo	1
Adesivo selo	1
3. Identificação	
Etiquetas de identificação	2

Embalagem: Chapa (MI)



MERCADO - MI Componentes	CFQ / CG
1. Metálicos	
Fita metálica	Comprimento ≤ 2000 mm (1 fita longitudinal e 2 na transversal) Comprimento > 2000 mm e ≤ 3000 mm (1 fita longitudinal e 3 na transversal) Comprimento > 3000 mm (4 fitas na transversal)
Selos metálicos	1 selo por fita
Cantoneira metálica na fita longitudinal	4
2. Identificação	
Porta-etiqueta	1 por fardo
Etiquetas de identificação	1 por fardo

Embalagem: Chapa (ME)



MERCADO - ME Componentes	CFQ / CG
1. Metálicos	
Fita metálica	Comprimento ≤ 2000 mm (1 fita longitudinal e 2 na transversal) Comprimento > 2000 mm e ≤ 3000 mm (1 fita longitudinal e 3 na transversal) Comprimento > 3000 mm (4 fitas na transversal)
Selos metálicos	1 selo por fita
Cantoneira metálica na fita longitudinal	4
2. Identificação	
Porta-etiqueta	1 por fardo
Etiquetas de identificação	1 por fardo
3. Outros	
Estrado metálico (ou madeira)	1 por fardo

TRANSPORTE, MANUSEIO E ARMAZENAGEM

Cuidados no transporte e manuseio do produto:

- Transportar o produto coberto com lonas impermeáveis.
- Evitar qualquer tipo de molhamento.
- Evitar danos de manuseio, usando equipamentos adequados.

Nota:

- Para danos de avaria ou de transporte, o prazo de garantia é de 30 dias da data da nota fiscal.

Na armazenagem:

- Manter o produto em local coberto, seco, ventilado, longe de vãos e/ou portas abertas e livre de qualquer poluição.
- Estocar o produto sobre estrado de madeira ou metálico, evitando contato com o chão e permitindo a circulação de ar por baixo.
- Manter o produto embalado, evitando condensação de umidade entre espiras da bobina ou entre as chapas do fardo.
- Fazer inspeções periódicas. No caso de molhamento direto ou por condensação de umidade, secar o produto imediatamente com ar comprimido e/ou outros meios.
- Para transporte e armazenamento, os fardos de chapas devem ser devidamente calçados, evitando dano à embalagem e empeno das chapas.

Garanta a adequada rotatividade de estoque utilizando sempre os lotes mais antigos, evitando assim problemas quanto ao aparecimento de defeitos decorrentes do longo tempo de estocagem. Os produtos devem ser manuseados adequadamente para evitar acidentes, bem como a danificação da embalagem e do produto. Devem ainda ser estocados em local coberto, seco, ventilado e livre de agentes corrosivos.

COMO FAZER O SEU PEDIDO

Para garantir que os pedidos sejam plenamente atendidos, os produtos CSN são fabricados sob encomenda, de acordo com os requisitos e especificações solicitadas pelo cliente. Por este motivo é importante que o pedido de compra seja detalhado e contenha todas as informações necessárias:

- Tipo de produto (bobina / chapa).
- Dimensões (espessura, largura e comprimento).
- Norma / especificação / tolerâncias.
- Qualidade, acabamento e proteção superficial.
- Tipo de borda (natural / aparada).
- Peso.
- Diâmetro externo máximo.
- Diâmetro interno nominal.
- Tipo de embalagem.
- Uso final do produto.
- Quantidade.
- Local de entrega.
- Prazo de entrega.



TABELAS DE CONVERSÃO

1 MPA = 0,101972 Kg _f /mm ²
1 Kg _f /mm ² = 1422,33 lbf/in ² = 9,80665 N/mm ²
1 Kg _m (*) = 0,80 Kg _m /cm ²
1 J = 0,101972 Kg _m

Nota:
(*) = Para CP 50,8 x 1,0 cm.

Medida Linear	Milímetro (mm)	Centímetro (cm)	Metro (m)	Polegada (pol)	Pé (pé)	Jarda (jd)	Milhas (mi)
Milímetro (mm)	1	0,1	0,001	0,03937	0,0032808	0,0010936	0,(6)6214
Centímetro (cm)	10	1	0,01	0,3937	0,032808	0,010936	0,(5)6214
Metro (m)	1000	100	1	39,37	3,28083	1,0936	0,(4)6214
Polegada (pol)	25,4	2,54	0,0254	1	0,0833	0,02778	0,(4)1578
Pé (pé)	304,8	30,48	0,3048	12	1	0,3333	0,(3)1894
Jarda (jd)	914,4	91,44	0,9144	36	3	1	0,(3)5682
Milhas (mi)	1609347	160934,7	1609,35	63360	5280	1760	1

Medida Quadrada	Milímetro Quadrado (mm ²)	Centímetro Quadrado (cm ²)	Metro Quadrado (m ²)	Polegada Quadrada (pol ²)	Pé Quadrado (pé ²)	Jarda Quadrada (jd ²)
Milímetro Quadrado (mm ²)	1	0,01	0(5)1	0,00155	0,(4)10764	0,(5)119599
Centímetro Quadrado (cm ²)	100	1	0,0001	0,154999	0,0010764	0,(3)119599
Metro Quadrado (m ²)	1(6)	10000	1	1549,99	10,7639	1,19599
Polegada Quadrada (pol ²)	645,2	6,452	0,(3)6452	1	0,006944	0,(3)7716
Pé Quadrado (pé ²)	92900	929	0,0929	144	1	0,11111
Jarda Quadrada (jd ²)	836100	8361	0,8361	1296	9	1

Medida Cúbica	Centímetro Cúbico (cm ³)	Metro Cúbico (m ³)	Polegada Cúbica (pol ³)	Pé Cúbico (pé ³)	Jarda Cúbica (jd ³)
Centímetro Cúbico (cm ³)	1	0,(5)1	0,06102	0,(4)3531	0,(5)1308
Metro Cúbico (m ³)	1000000	1	61023	35,31	1,308
Polegada Cúbica (pol ³)	16,39	0,(4)1639	1	0,(3)5787	0,(4)2143
Pé Cúbico (pé ³)	28317	0,028317	1728	1	0,03704
Jarda Cúbica (jd ³)	764500	764500	46660	27	1

Peso	Quilograma (kg)	Onça (Oz)	Libra (lb)	Tonelada Curta (2000 lbs) (t. curta)	Tonelada Longa (2240 lbs) (t. longa)	Tonelada Métrica (1000 kg) (t.)
Quilograma (kg)	1	35,274	2,20462	0,001102	0,(3)9842	0,001
Onça (oz)	0,02835	1	0,0625	0,(4)31250	0,(4)2790	0,(4)2835
Libra (lb)	0,45359	16	1	0,0005	0,(3)4464	0,(3)4536
Tonelada Curta (t curta)	907,185	32000	2000	1	0,89286	0,9719
Tonelada Longa (t longa)	1016,05	35840	2240	1,12	1	1,01605
Tonelada Métrica (t métrica)	1000	35274	2204,62	1,10231	0,98421	1

Peso por Unidade Linear	Gramas por Centímetro (g/cm)	Quilograma por Metro (kg/m)	Libra por Polegada (lb/pol)	Libra por Pé (lb/pé)	Libra por Jarda (lb/jd)
Gramas por Centímetro (g/cm)	1	0,1	0,5056	0,0672	0,20159
Quilograma por Metro (kg/m)	10	1	0,056	0,67197	2,0159
Libra por Polegada (lb/pol)	178,5	178,5	1	12	36
Libra por Pé (lb/pé)	148816	1,48816	0,08333	1	3
Libra por Jarda (lb/jd)	4,96054	0,49605	0,02778	0,3333	1

Bitolas Americanas						
Bitola	U.S.G		M.S.G		Bitola Francesa	
nº	mm	pol	mm	pol	mm	pol
0	10,319	0,4063	-	-	-	-
0	9,525	0,375	-	-	-	-
0	8,73	0,3437	-	-	-	-
0	7,938	0,3125	-	-	-	-
1	7,144	0,2813	-	-	0,6	0,024
2	6,747	0,2656	-	-	0,7	0,028
3	6,35	0,25	6,073	0,2391	0,8	0,031
4	5,953	0,2344	5,695	0,2242	0,9	0,035
5	5,556	0,2187	5,314	0,2092	1	0,039
6	5,159	0,2031	4,935	0,1943	1,1	0,043
7	4,762	0,1875	4,554	0,1793	1,2	0,047
8	4,36	0,1717	4,176	0,1644	1,3	0,051
9	3,968	0,1562	3,797	0,1495	1,4	0,055
10	3,571	0,1406	3,416	0,1345	1,5	0,059
11	3,175	0,125	3,038	0,1196	1,6	0,063
12	2,778	0,1094	2,657	0,1046	1,8	0,071
13	2,381	0,0937	2,278	0,0897	2	0,079
14	1,984	0,0781	1,897	0,0747	2,2	0,087
15	1,786	0,0703	1,709	0,0673	2,4	0,094
16	1,587	0,0625	1,519	0,0598	2,7	0,106
17	1,428	0,0562	1,367	0,0538	3	0,118
18	1,27	0,05	1,214	0,0478	3,4	0,134
19	1,111	0,0437	1,062	0,0418	3,9	0,154
20	0,952	0,0375	0,912	0,0359	4,4	0,173
21	0,873	0,0344	0,836	0,0329	4,9	0,193
22	0,793	0,0312	0,759	0,0299	5,4	0,213
23	0,714	0,0281	0,683	0,0269	5,9	0,232
24	0,635	0,025	0,607	0,239	6,4	0,252
25	0,555	0,0219	0,531	0,0209	7	0,276
26	0,476	0,0187	0,455	0,0179	7,6	0,299
27	0,436	0,0172	0,417	0,0164	8,2	0,323
28	0,396	0,0156	0,378	0,0149	8,8	0,346
29	0,357	0,0141	0,343	0,0135	9,4	0,37
30	0,317	0,0125	0,305	0,012	10	0,394
31	0,277	0,0109	0,267	0,0105	-	-
32	0,258	0,0102	0,246	0,0097	-	-
33	0,238	0,0094	0,229	0,009	-	-
34	0,218	0,0086	0,208	0,0082	-	-
35	0,198	0,0078	0,19	0,0075	-	-

U.S.G - United States Gauge.

M.S.G - Manufacturer's Standard Gauge.

Peso por Unidade de Área	Quilograma por Milímetro Quadrado (kg/mm²)	Quilograma por Centímetro Quadrado (kg/cm²)	Quilograma por Metro Quadrado (kg/m²)	Libra por Polegada Quadrada (lb/pol²)	Libra por Pé quadrado (lb/pé²)
Quilograma por Milímetro Quadrado (kg/mm²)	1	0,01	0,000001	0,142234	0,0000002
Quilograma por Centímetro Quadrado (kg/cm²)	100	1	0,0001	14,2233984	0,0000205
Quilograma por Metro Quadrado (kg/m²)	1000000	10000	1	142233,984	0,2048169
Libra por Polegada Quadrada (lb/pol²)	0,0007031	0,0703067	703,06686	1	144
Libra por Pé quadrado (lb/pé²)	0,0000049	0,0004882	4,8824087	0,0069444	1

Brinell		Res. kg/mm²	Rockwell				
Imp. Mm Carga 3000 Esf. 10 mm	Dureza HB	Aço Carb. HB x 0,36	C Rc	B Rb	A Ra	Shore	Vickers
(2,05)	(898)	323,3	-	-	-	-	-
(2,10)	(857)	308,50	-	-	-	-	-
(2,15)	(817)	294,10	-	-	-	-	-
(2,20)	(780)	280,80	70	-	-	-	-
(2,25)	(745)	268,20	68	-	84,10	100	1050
(2,30)	(712)	256,30	66	-		95	960
(2,35)	(682)	245,50	64	-	82,2	91	885
(2,40)	(653)	235,10	62	-	81,2	87	820
(2,45)	(627)	225,7	60	-	80,5	84	765
(2,50)	(601)	216,4	58	-	80,2	81	717
2,55	578	208,1	57	-	79,4	78	675
2,6	555	199,8	55	(120)	78,6	75	633
2,65	534	192,2	53	(119)	77,9	72	598
2,7	514	185	52	(119)	77	70	567
2,75	495	178,2	50	(117)	76,5	67	540
2,8	477	171,7	49	(117)	75,7	65	515
2,85	461	166	47	(116)	75	63	494
2,9	444	159,8	46	(115)	74,2	61	472
2,95	429	154,4	45	(115)	73,4	59	454
3	415	149,4	44	(114)	72,8	57	437
3,05	401	144,4	42	(113)	72	55	420
3,1	388	139,7	41	(112)	71,4	54	404
3,15	375	135	40	(112)	70,6	52	389
3,2	363	130,7	38	(110)	70	51	375
3,25	352	126,7	37	(110)	69,3	49	363
3,3	341	122,8	36	(109)	68,7	48	350
3,35	331	119,2	35	(109)	68,1	46	339
3,4	321	115,6	34	(108)	67,5	45	327
3,45	311	112	33	(108)	66,9	44	316

Nota:

- Os valores entre parênteses são apenas comparativos.

Brinell		Res. kg/mm ²	Rockwell				
Imp. Mm Carga 3000 Esf. 10 mm	Dureza HB	Aço Carb. HB x 0,36	C Rc	B Rb	A Ra	Shore	Vickers
3,5	302	108,7	32	(107)	66,3	43	305
3,55	293	105,5	31	(106)	65,7	42	296
3,6	285	102,6	30	(105)	65,3	40	287
3,65	277	99,7	29	(104)	64,6	39	279
3,7	269	96,9	28	(104)	64,1	38	270
3,75	262	94,3	26	(103)	63,6	37	263
3,8	255	91,8	25	(102)	63	37	256
3,85	248	89,3	24	(102)	62,5	36	248
3,9	241	86,8	23	100	61,8	35	241
3,95	235	84,6	22	99	61,4	34	235
4	229	82,4	21	98	60,8	33	229
4.05	223	80.3	20	97	-	32	223
4.10	217	78.1	(18)	96	-	31	217
4.15	212	76.3	(17)	96	-	31	212
4.20	207	74.5	(16)	95	-	30	207
4.25	202	72.7	(15)	94	-	30	202
4.30	197	70.9	(13)	93	-	29	197
4.35	192	69.1	(12)	92	-	28	192
4.40	187	67.3	(10)	91	-	28	187
4.45	183	65.9	(9)	90	-	27	183
4.50	179	64.4	(8)	89	-	27	179
4.55	174	62.6	(7)	88	-	26	174
4.60	170	61.2	(6)	87	-	26	170
4.65	166	59.8	(4)	86	-	25	166
4.70	163	58.7	(3)	85	-	25	163
4.75	159	57.2	(2)	84	-	24	159
4.80	156	56.2	(1)	83	-	24	156
4.85	153	55.1	-	82	-	23	153
4.90	149	53.6	-	81	-	23	149
4.95	146	52.6	-	80	-	22	146
5.00	143	51.5	-	79	-	22	143
5.05	140	50.4	-	78	-	21	140
5.10	137	49.3	-	77	-	21	137
5.15	134	48.2	-	76	-	21	134
5.20	131	47.2	-	74	-	20	131
5.25	128	46.1	-	73	-	20	128
5.30	126	45.4	-	72	-	-	126
5.35	124	44.6	-	71	-	-	124
5.40	121	43.6	-	70	-	-	121
5.45	118	42.5	-	69	-	-	118

Nota:

- Os valores entre parênteses são apenas comparativos.

Brinell		Res. kg/mm ²	Rockwell				
Imp. Mm Carga 3000 Esf. 10 mm	Dureza HB	Aço Carb. HB x 0,36	C Rc	B Rb	A Ra	Shore	Vickers
5.50	116	41.8	-	68	-	-	116
5.55	114	41.0	-	67	-	-	114
5.60	112	40.3	-	66	-	-	112
5.65	109	39.2	-	65	-	-	109
5.70	107	38.5	-	64	-	-	107
5.75	105	37.8	-	62	-	-	105
5.80	103	37.1	-	61	-	-	103
5.85	101	36.4	-	60	-	-	101
5.90	99	35.6	-	59	-	-	99
5.95	97	34.9	-	57	-	-	97
6.00	95	34.2	-	56	-	-	95







ENDEREÇOS

CSN – ESCRITÓRIO COMERCIAL

Av. Brigadeiro Faria Lima, 3400 - 20º andar
Itaim Bibi - São Paulo / SP
CEP: 04538-132
Tel.: 55 (11) 3049-7100 - Fax: 55 (11) 3049-7194

CSN – ESCRITÓRIO VOLTA REDONDA

R. (21) Gabriel Passos, 10
Vila Santa Isabel - Volta Redonda / RJ
CEP: 27269-900

CSN – USINA PRESIDENTE VARGAS

Rod. Lúcio Meira, s/n - BR 393 km 5001
Parte - Santa Cecília - Volta Redonda / RJ
CEP: 27260-390

CSN – GALVASUD S/A - FILIAL PORTO

Av. Renato Monteiro, 7.777 - Pólo Urbo Agro
Industrial - Porto Real / RJ
CEP: 27570-000

CSN – PARANÁ

Rod. PR 423, 5.500
Parte - Estação - Araucária / PR
CEP: 83705-000

CSN – INAL

Av. Inal, 190
Vila Industrial - Mogi das Cruzes / SP
CEP: 08770-040

WWW.CSN.COM.BR



Companhia Siderúrgica Nacional