

Aços Longos



ArcelorMittal

# Catálogo Técnico

Soluções em aço para Construção Civil, Indústria e Agronegócio



## Soluções em aço seguro e sustentável.

A Belgo agora é **ArcelorMittal**. Essa nova denominação é o resultado da união dos dois maiores fabricantes mundiais de aço.

Mudou o nome, mudou a assinatura, mas os principais valores da empresa não mudaram: **sustentabilidade, qualidade e liderança** são compromissos que assumimos com o mundo ao redor e com a busca pela excelência de cada produto e serviço.

Continuamos pensando como o cliente para entender as suas necessidades e superar as suas expectativas com **soluções em aço** cada vez mais personalizadas para Construção Civil, Indústria e Agronegócio.

É a força do aço que transforma projetos em realidade, constrói sonhos. E é assim que se transforma o amanhã.

**ArcelorMittal, transformando o amanhã.**



**Aço de alta qualidade para os principais mercados do mundo.**



## Índice

### PRODUTOS INDÚSTRIA

#### PRODUTOS

Fio Máquina.....	8
Barras Laminadas.....	10
Barras Trefiladas.....	16
Perfis e Barras.....	21

#### SOLUÇÕES

Aços Especiais.....	28
Aços para Construção Mecânica.....	32
Aços para Usinagem.....	36
Barra Chata Esteira.....	39
Lâmina ArcelorMittal.....	41

### PRODUTOS CONSTRUÇÃO CIVIL

#### PRODUTOS

Belgo 50 Soldável.....	44
Belgo 60 Nervurado.....	46
Arames Recozidos.....	47
Barras de Transferência Belgo.....	49
Colunas.....	51
Estribos.....	53
Telas Soldadas Nervuradas.....	55
Espaçadores Trelaçados Belgo para Armaduras.....	61
Trelças Nervuradas.....	63
Pregos.....	67
Pregos Encartelados.....	71
Dramix®.....	72
Fios e Cordoalhas para Concreto Protendido.....	76
Gabiões.....	82
Trilhos.....	88

## SOLUÇÕES

Soluções para Alvenaria .....	89
Soluções para Fundação .....	93
Telas Soldadas Nervuradas para Tubos de Concreto Armado .....	105
Tabelas Práticas de Dobramento .....	107
Belgo Pronto .....	108

## PRODUTOS PLANOS E DERIVADOS (comercializados pela ArcelorMittal Distribuição)

Chapas / Tiras / Blanks / Rolos .....	112
Tubos de Condução .....	124
Tubos Industriais Mecânicos .....	126
Perfil UDC .....	130

## TREFILADOS BELGO BEKAERT (comercializados pela ArcelorMittal Distribuição)

### Agronegócio

Açofix Motto® .....	134
Motto® .....	134
Belgo Fixo .....	135
Grampos Galvanizados, Motto® e Arroeirinha .....	135
Belgo Rodeio .....	135
Belgo Varjão .....	136
Belgo SuperVarjão .....	136
Belgo Z-700 .....	136
Belval Z-600 .....	137
Belgo Eletrix .....	137
Belgo Kilo .....	137
Belgo Laço .....	138
Cordaço .....	138
Parafuso esticador para Cordaço .....	138
Belgo Parreiral .....	139
Frutifio .....	139

Telas Campestre .....	139
Varetas .....	140
Tela Hexanet .....	140

### Arames Galvanizados e Industriais

Arames Galvanizados / Plásticos .....	141
Arame BTC Claro .....	141

### Arames para Solda

Arco Submerso .....	142
Eletrodos E 6010 .....	142
Eletrodos E 6013 .....	143
Eletrodos E 7018 .....	143
Eletrodos E 7024 .....	144
TIG Belgo .....	144
Mig-Mag .....	144

### Cercamentos

Gradil Nylofor® .....	145
Cerca Móvel® .....	145
Tela Fortinet® .....	146
Tela Practica® .....	146

## Legenda

Os Produtos apresentados estão identificados com os símbolos da legenda abaixo, para caracterizar canal de venda e fabricante:



Produtos  
Belgo Bekaert Arames

ArcelorMittal

BEKAERT  
better together

A Belgo Bekaert Arames é uma parceria da ArcelorMittal e da Bekaert.



Produtos Indústria

# Fio Máquina

Líder absoluto no Brasil e na América Latina



## Qualidade

O Fio Máquina Belgo está disponível em aços ao carbono (alto, médio e baixo teor de Carbono), aços ligados e aços corte fácil.

Ex: SAE 1004 até SAE 1090, 11SMn37, 11SMn30, 10B22 mod, 10B30 mod, 41Cr4, 5135, 4140, etc.

## Reconhecimento

Líder absoluto no mercado nacional e latino-americano, com destaque internacional no segmento Steel Cord (talões e cordonéis de aço para pneus radiais).

## Diversas aplicações

Matéria-prima para outros produtos de aço, tais como: arames para lâ de aço, fixadores, molas, eletrodos e solda MIG, e, ainda, aplicações em agropecuária, construção civil, eletrificação, cabos, linha branca, barras para construção mecânica, molas helicoidais para amortecedores e muitos outros.



## Diâmetros Disponíveis (mm)

5,50	6,50	7,00	8,00	9,00	10,00	10,50
11,00	11,50	12,70	14,30	15,90	17,50	18,30
19,05	20,64	23,81	25,40	27,00	28,58	31,75
34,00*	36,00*	38,10*	42,00*	44,00*		

\* Mediante consulta.

## Tolerâncias Dimensionais (mm)

Bitola	Tolerância	Ovalização
5,50 a 10,00	+/- 0,30*	0,48*
10,50 a 19,05	+/- 0,40*	0,64*
20,00 a 24,00	+/- 0,40*	0,64*
> 24,00	+/- 0,40*	0,64*

\* Tolerâncias mais restritas mediante consulta.

## Características gerais do Fio Máquina

### Peso:

95% dos rolos entre 1.500 e 2.300 kg  
5% dos rolos até 1.500 kg

### Diâmetro:

Interno (D.I.) 900 a 1.000 mm  
Externo (D.E.) 1.200 a 1.350 mm

### Comprimento (C):

Bitola de FM até 19,05 mm – 1.300 a 1.900 mm  
Bitola de FM > 19,05 mm – 900 a 1.200 mm

Sentido de desenrolamento: horário.

Lado adequado para início de desenrolamento: oposto ao nó do amarilho.



Todo produto vem etiquetado, com indicações sobre o aço, desoxidação, nível de qualidade, bitola, corrida e partição, número e peso do rolo e códigos de barras. Junto com o material será fornecido Certificado de Qualidade contendo sua composição química. As propriedades mecânicas e características metalográficas poderão ser incluídas no certificado.

# Barras Laminadas



A ArcelorMittal produz Barras Redondas, Quadradas, Sextavadas e Chatas em aço carbono e ligado, indicadas principalmente para forjamento, fabricantes de estruturas e de implementos agrícolas, trefiladores, serralherias e indústria automobilística.

As Barras Laminadas ArcelorMittal são produzidas nas especificações adequadas para as seguintes aplicações:

<b>Serralheria / Estrutural</b>	NBR 7007: MR250, AR350, AR350 COR ASTM: A-36, A-572 GR50, A-588
<b>Construção Mecânica</b>	SAE 1006 / 1084, 4140, 8620, 5115, 5140, 5160, 9254, 9259 DIN 41Cr4, 34MnCr5
<b>Usinagem Fácil</b>	SAE 12L14, 1212, 1215 DIN 11SMn30 – 11SMn37



## Linha Serralheria / Estrutural

A linha de **Barras Serralheria/Estrutural** é composta por barras chatas, quadradas e redondas produzidas rigorosamente de acordo com a NBR 7007:2002, similar à ASTM, o que garante um padrão constante de qualidade. A linha de **Barras Serralheria/Estrutural** é fornecida no comprimento de 6 metros, em amarrados de 1 e 2 toneladas, sempre com Certificado de Qualidade.

NBR 7007 MR 250 (ASTM A-36)  
NBR 7007 AR 350 (ASTM A-572 Grau 50)  
NBR 7007 AR 350 COR (ASTM A-588)



Redondos (mm)		Quadrados (mm)	
6,35 – 79,37	6,35 – 19,05		
(1/4" – 3.1/8")	(1/4" – 3/4")		
Chato			
Espessura (mm)		Largura (mm)	
2,50 – 35,00	9,53 – 130,00		

### Principais aplicações

- Estruturas metálicas;
- Máquinas e equipamentos;
- Implementos agrícolas e rodoviários;
- Serralheria;
- Esquadrias;
- Indústria mecânica em geral, entre outras.

## Linha Construção Mecânica

As Barras Laminadas de uso mecânico são obtidas por laminação a quente de tarugo proveniente do lingotamento contínuo, sendo aptas para emprego em aplicações, tais como: trefilação, forjarias, agroindústria e metal mecânico.

SAE – 1006/1084	Redondos (mm)	Quadrados (mm)	Sextavados (mm)	Chatos	
	9,53 – 101,60	14,29 – 30,16		Espessura (mm)	Largura (mm)
SAE – 4140, 8620, 5115, 5140, 5160, 9254, 9259	15,90 – 177,90	25,40 – 76,20 (sob consulta)	19,10 – 44,00	5,90 – 25,40	38,10 – 101,60
DIN – 41Cr4, 34MnCr5				6,00 – 40,00*	44,45 – 110,00*

\* Barra Chata Mola – SAE 5160, EB 2165

## Relação de bitolas para Aços Carbono

### Barra Redonda

#### Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Diâmetro ø		Massa Linear kg/m	Diâmetro ø		Massa Linear kg/m
Polegadas	mm		Polegadas	mm	
3/8	9,53	0,56	2	50,80	15,90
7/16	11,11	0,76	2.1/16	52,39	16,90
1/2	2,70	0,99	2.1/8	53,98	18,00
9/16	14,29	1,26	2.1/4	57,15	20,10
5/8	15,88	1,55	2.5/16	58,74	21,30
3/4	19,05	2,24	2.3/8	60,33	22,40
7/8	22,22	3,04	2.7/16	61,91	23,60
1	25,40	3,98	2.1/2	63,50	24,90
1.1/16	26,99	4,49	2.9/16	65,09	26,10
1.1/8	28,58	5,04	2.5/8	66,68	27,40
1.3/16	30,16	5,61	2.11/16	68,26	28,71
1.1/4	31,75	6,22	2.3/4	69,85	30,10
1.5/16	33,34	6,85	2.7/8	73,03	32,90
1.3/8	34,93	7,52	3	76,20	35,80
1.7/16	36,51	8,22	3.1/16	77,79	37,30
1.1/2	38,10	8,95	3.1/8	79,37	38,80
1.9/16	30,99	9,71	3.1/4	82,55	42,01
1.5/8	41,28	10,50	3.1/2	88,90	48,72
1.11/16	42,86	11,32	3.3/4	95,25	55,93
1.3/4	44,45	12,20	4	101,60	63,64
1.7/8	47,63	14,00			

## Barra Chata - Série Polegada

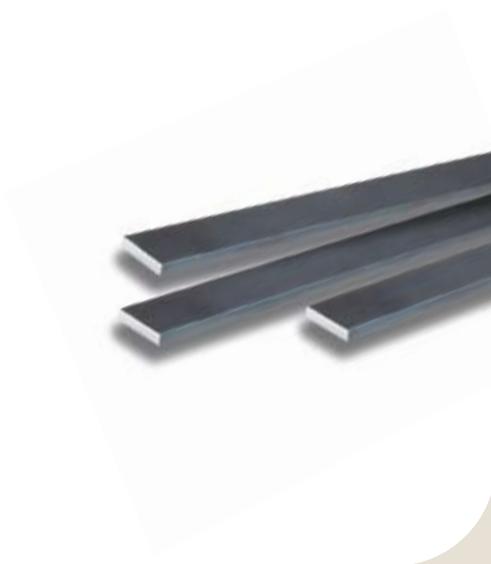
Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Espessura	Largura (polegadas)				
	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
3,0 mm	0,90	-	-	-	-
1/8"	0,95	1,27	-	-	-
4,5 mm	1,35	1,80	-	-	-
3/16"	1,42	1,90	-	-	-
6,0 mm	1,80	-	-	-	-
1/4"	1,90	2,53	3,17	3,80	5,06
5/16"	2,38	3,17	3,96	4,75	6,33
3/8"	2,85	3,80	4,75	5,70	7,60
1/2"	3,80	5,06	6,33	7,60	10,13
5/8"	4,75	6,33	7,92	9,50	12,66
3/4"	-	-	-	11,40	15,19
1"	-	-	-	15,19	20,26
1.1/8"	-	-	-	17,09	-
1.1/4"	-	-	-	18,99	-

## Barra Chata - Série Métrica

Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Espessura (mm)	Largura (mm)		
	68	92	130
12	-	-	12,25
14	-	-	14,29
16	-	-	16,33
18	-	-	18,37
19	-	-	19,39
22	-	15,89	-
28	14,95	-	-
35	18,68	-	-



## Relação de bitolas para Aços Ligados

### Barra Redonda

Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Redondas	
15,9	41,3
17,4	42,8
18,2	44,4
19,1	46,0
20,6	47,6
22,2	49,2
23,8	52,4
25,4	55,6
27,0	57,1
28,6	58,7
30,2	60,3
31,8	61,9
33,3	63,5
34,9	66,5
36,5	69,8
38,1	71,4
39,7	73,0

### Barra Sextavada

Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Sextavadas	
19,1	33,3
20,6	34,9
22,2	36,5
23,8	38,1
25,4	39,7
27,0	41,3
28,6	42,8
30,2	44,4
31,8	46,0



### Barra Chata Mola - Série Polegada / Raio Metade

Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Espessura (polegadas)	Largura (polegadas)							
	1.3/4"	1.5/8"	2"	2.1/4"	2.1/2"	3"	3.1/2"	4"
1/4	2,15	-	2,46	2,78	3,10	-	-	-
5/16	-	2,47	3,06	3,45	3,85	4,75	-	-
3/8	-	-	-	4,12	4,59	5,54	6,49	-
7/16	-	-	-	4,78	5,33	6,44	7,55	8,65
1/2	-	-	-	5,43	-	7,32	8,59	9,86
9/16	-	-	-	-	-	8,20	-	11,05
5/8	-	-	-	-	-	9,07	10,65	-

### Principais aplicações:

- Fabricação de feixe de molas;
- Máquinas e implementos agrícolas;
- Equipamentos rodoviários;
- Abraçadeira para andaime;
- Indústria mecânica em geral.

### Especificações:

- SAE 5160
- NBR 11865, EB 2165
- DIN 59145

## Barra Chata Mola - Série Métrica / Raio Metade

### Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Espessura (mm)	Largura (mm)								
	60	63,50	70	75	80	89,30	90	100	110
6	-	-	3,24	-	-	-	-	-	-
7	3,21	-	-	-	-	-	-	-	-
7,39	-	3,59	-	-	-	-	-	-	-
8	3,66	-	4,29	-	4,92	-	-	-	-
8,20	-	3,97	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	4,81	-	5,52	-	-	-	-
10	-	-	5,33	-	6,11	-	6,90	7,68	-
11	4,98	-	5,84	-	6,70	-	7,57	8,43	-
12	-	-	-	6,82	7,29	-	8,23	9,18	10,12
12,70	-	6,06	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	6,86	-	7,88	-	8,90	9,92	-
13,38	-	6,37	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	7,36	-	8,46	-	9,56	10,66	-
15*	7,06	-	7,86	-	9,04	-	10,22	11,40	-
15,80	-	-	8,26	-	-	-	-	-	-
16	-	-	8,36	-	9,62	-	-	12,13	-
16,50	-	-	8,61	-	-	-	-	-	-
17*	8,00	-	-	-	-	-	-	12,86	-
17,14	-	8,05	-	-	-	-	-	-	-
17,50	-	-	-	-	-	11,75	11,85	-	-
18	-	-	9,34	-	10,76	-	-	13,58	-
19	-	-	-	-	-	-	12,81	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	15,02	-
22	-	-	-	-	-	-	-	16,45	-
25	-	-	-	-	-	-	-	18,57	-
31	-	-	-	-	-	-	-	22,71	-
40	-	-	-	-	-	-	-	28,70	-

\* Bitolas 60 x 15 e 60 x 17 sem Raio Metade. Não utilizadas para fabricação de feixe de molas

### Especificações:

- SAE 5160
- NBR 11865, EB 2165
- DIN 59145



## Linha Usinagem Fácil

Fornecidos em Fio Máquina, Barra Laminada ou Trefilada para fabricação de peças nas quais é necessário a remoção de material por meio da usinagem. A principal característica desse aço é sua usinabilidade que se expressa por um menor desgaste de ferramenta de corte, melhor acabamento superficial, entre outros.

	Redondos (mm)	Quadrados (mm)	Sextavados (mm)
SAE – 12L14, 1212, 1215	15,90 – 88,90	12,70 – 76,20 (sob consulta)	19,10 – 44,40
DIN – 11SMn30 – 11SMn37			

Bitolas (mm)					
Redondas				Sextavadas	
15,9	30,2	46,0	66,5	19,1	33,3
17,4	31,8	47,6	69,8	20,6	34,9
18,2	33,3	49,2	71,4	22,2	36,5
19,1	34,9	52,4	73,0	23,8	38,1
20,6	36,5	55,6	74,6	25,4	39,7
22,2	38,1	57,1	76,2	27,0	41,3
23,8	39,7	58,7	77,8	28,6	42,8
25,4	41,3	60,3	82,5	30,2	44,4
27,0	42,8	61,9	88,9	31,8	-
28,6	44,4	63,5	-	-	-

# Barra Trefilada



O padrão de qualidade dos produtos ArcelorMittal está presente também na linha de Barras Trefiladas obtidas de Fio Máquina e Barras. As **Barras Trefiladas** são usadas para a fabricação de eixos, de peças para a indústria mecânica em geral, de implementos agrícolas e rodoviários, fixadores, ferramentas, molas helicoidais e hastes para amortecedores.

## As Barras Trefiladas estão disponíveis nos padrões:

- Redondo: nas bitolas de 1,20 mm a 77,79 mm
- Quadrado: até 50,80 mm
- Hexagonal: 6,36 mm a 41,28 mm

## Qualidade das Barras Trefiladas

- Inspeção de defeitos em linha
- Acabamento das barras
- Aspecto visual
- Chanfro e faceamento

## Inspeção – Circograph, Defectomat, Eddy Current e Magnaflux

Modernos equipamentos de inspeção em linha para garantia contra defeitos superficiais



## Chanfradeira

Perfeito acabamento com chanfro no topo das barras



## CERTIFICAÇÃO

As fábricas têm as seguintes certificações:

- ISO 9001/2000 – Sistema da Qualidade – Sabará / Argentina
- ISO/TS 16949 – Qualidade Automotiva – Sabará / Rio das Pedras
- ISO 14001 – Meio Ambiente – Sabará / Argentina
- OHSAS 18001 – Segurança e Saúde Ocupacional – Sabará / Argentina



## Barras Trefiladas para aplicações diversas

Especificações SAE 1006 a 1080 e Aços ligados (SAE 5140, 4140, 8620, 31CrV3, 41Cr4, etc.)

## Bitolas e Tolerâncias

### Redondas:

#### De 4,76 mm a 23,80 mm:

- Tolerância h9 a partir de 150 mm das pontas
- Comprimento de 3 m a 6 m, fixos
- Tolerância de comprimento -0/+50 mm
- Tolerância de empeno 1 mm/m

#### De 23,81 mm a 39,00 mm:

- Tolerância h9 a partir de 150 mm das pontas
- Comprimento de 3 m a 6 m, fixos
- Tolerância de -0/+20 mm
- Tolerância de empeno máximo 1 mm/m

#### De 39,01 mm a 77,79 mm:

- Tolerância h11 a partir de 150 mm das pontas
- Comprimento 3 m a 6 m, fixos
- Tolerância de -0/+ 300 mm
- Tolerância de empeno máximo 1 mm/m

### Quadradas:

#### De 4,76 mm a 50,80 mm:

- Tolerância h11
- Comprimento de 6 mm
- Empenamento de 2 mm/m

### Hexagonais:

#### De 6,36 mm a 41,28 mm

- Tolerância h11
- Comprimento de 3 e 6 mm
- Empenamento de 2 mm/m

Bitola (mm)		Tolerância (mm)		
Mínimo	Máximo	h9	h10	h11
1,00	3,00	0,025	0,040	0,060
3,01	6,00	0,030	0,048	0,075
6,01	10,00	0,036	0,058	0,090
10,01	18,00	0,043	0,070	0,110
18,01	30,00	0,052	0,084	0,130
30,01	50,00	0,062	0,100	0,160
50,01	80,00	0,074	0,120	0,190



## Acondicionamento

São acondicionados em feixes redondos, cintados com cintas de aço sobre tiras de plástico com peso de 1,2 t a 2,4 t, dependendo da bitola das barras.

## Certificação

Todos os materiais acompanham Certificado de Qualidade.

## Barra Trefilada Redonda para Molas Helicoidais/Estabilizador

Especificações SAE 5160 e SAE 9254

### Bitolas e Tolerâncias

Estão disponíveis nas bitolas de 8,00 mm a 40,00 mm e são normalmente especificadas com tolerância para cima, h10, conforme norma ISO.

### Retilidade

O empeno normal especificado é de 2,0 mm/m.

### Descarbonetação e Defeitos Superficiais

A descarbonetação total não é aceita em nenhum nível, exigindo-se isenção. Para a profundidade de descarbonetação parcial e defeitos superficiais, normalmente, as especificações estabelecem níveis máximos iguais a 1% do diâmetro da barra.

### Estrutura

Ferrita mais perlita. Tamanho de grão de 7 ou mais fino, homogêneo.

### Certificação

Certificado de Qualidade com Análise Química, Dimensões, Dureza, Microinclusões, Descarbonetação, Estrutura, Tamanho de Grão e Carbono Equivalente.

### Comprimento das Barras

Normalmente os fabricantes de molas helicoidais usam comprimentos unitários específicos. Conforme a aplicação, em alguns casos, são especificados comprimentos múltiplos. Tolerância no comprimento unitário: + 5,0 mm a - 0,0 mm.

### Acondicionamento

São acondicionadas em feixes de barras, cintados com cintas metálicas sobre tiras de plástico polipropileno, nas formas redondo ou sextavado, conforme bitola e comprimento, com pesos entre 1,2 t e 2,4 t.



## Barras Trefiladas Redondas para Haste de Amortecedor

Especificações CK 25, CK 35, CK 40

### Bitolas e Tolerâncias

Estão disponíveis nas bitolas de 8,00 mm a 40,00 mm com tolerâncias h9, h10 e h11, com ovalização máxima de 0,05 mm.

### Comprimento das Barras

Normalmente as barras para hastes de amortecedor têm especificações de comprimentos e tolerâncias de corte particulares a cada aplicação, visando a elevar ao máximo o rendimento em blanks. Tolerância no comprimento: -0/a +50 mm.

### Retilidade

O empeno normal especificado é de 0,2 mm/m.

### Acondicionamento

São acondicionadas em feixes sextavados, cintados com cintas de aço sobre tiras de plástico polipropileno, com pesos entre 1,2 t e 2,4 t.

### Estrutura

Ferrita mais perlita, lamelar com distribuição homogênea. Tamanho de grão de 5 a 8, homogêneo. Descarbonetação e Defeitos Superficiais A descarbonetação total não é aceita em nenhum nível, exigindo-se isenção. Para a profundidade de descarbonetação parcial e defeitos superficiais especificam-se:

Bitola (mm)	Profundidade Máxima (mm)
Até 12,80	0,10
12,81 a 20,00	0,12
A partir de 20,01	0,15

### Certificação

Análise Química e resultados de Ensaio Físicos, conforme especificados pelos clientes, e considerando-se eventuais Acordos Técnicos firmados, certificados em impresso próprio.



## Barras Trefiladas para Corte Fácil

Especificações DIN 11SMn37 – 11SMn30, SAE 1212, SAE 1215 e SAE 12L14

### Bitolas e Tolerâncias disponíveis em:

- **Barras redondas** de 1,20 mm a 77,20 mm com tolerância-padrão h11, conforme norma ISO. Para algumas bitolas e aços, tolerâncias h9 podem ser aceitas sob consulta.
- **Barras sextavadas** de 6,36 mm a 41,28 mm, com tolerância h11.

### Comprimento das Barras

Comprimento-padrão de 3 m. Tolerância no comprimento: -0/+100 mm, ou sob consulta.

### Acondicionamento

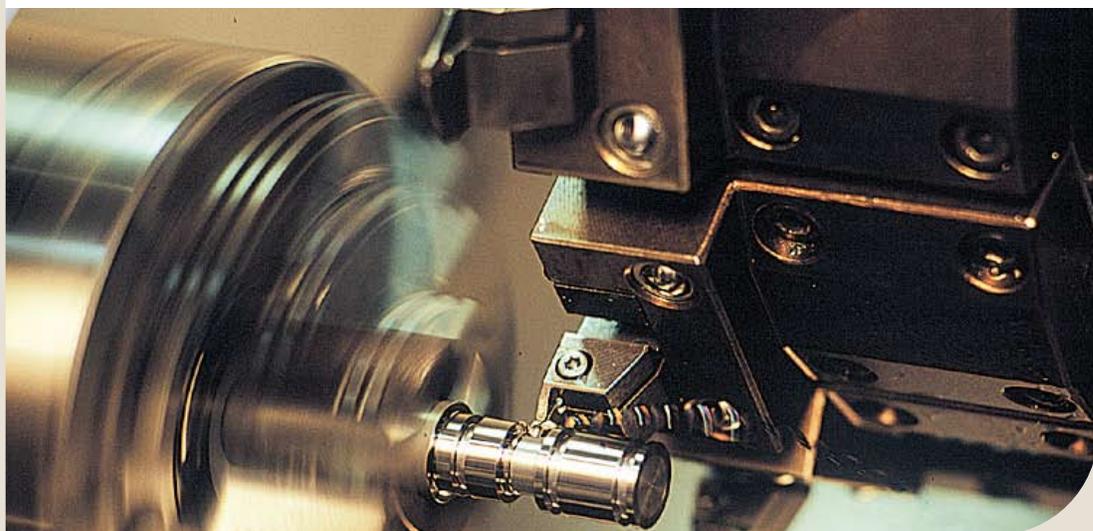
São acondicionadas em feixes redondos, cintados com cintas de aço sobre tiras de plástico, com peso de 1,2 t a 2,4 t, dependendo da bitola das barras.

### Certificação

Certificado de Qualidade com dados de identificação das barras e Análise Química.

### Composição Química dos Aços

Aço	ArcelorMittal	% C	% Mn	% P	% S	% Si	OBS.
11SMn30	1212 E2	0,06 - 0,10	0,09 - 1,30	0,040 - 0,100	0,27 - 0,33	máx. 0,02	-
11SMn37	1212 E4/BL15	máx. 0,15	1,10 - 1,50	0,040 - 0,100	0,34 - 0,40	máx. 0,02	-
SAE 1215	1215/BL10	máx. 0,09	0,75 - 1,05	0,040 - 0,090	0,26 - 0,35	máx. 0,02	-
SAE 12L14	12L14 E1	0,06 - 0,09	0,85 - 1,15	0,040 - 0,090	0,26 - 0,35	máx. 0,02	Pb: 0,20 - 0,35
DIN 11SMnPb30	12L14 E2	0,06 - 0,09	0,90 - 1,30	0,040 - 0,100	0,27 - 0,33	máx. 0,02	Pb: 0,20 - 0,35
DIN 11SMnPb37	12L14 E4	0,06 - 0,09	1,10 - 1,50	0,040 - 0,100	0,34 - 0,40	máx. 0,02	Pb: 0,20 - 0,35



## Perfis e Barras

Linha Estrutural e Serralheria



### Padrão de Qualidade

O padrão de qualidade dos produtos ArcelorMittal está presente também na linha de perfis e barras de aço. Estes são produzidos rigorosamente de acordo com a norma brasileira NBR 7007 e com normas internacionais, entre elas, a tradicional ASTM A-36.

A redução de peso das estruturas, obtida com a aplicação desses produtos, pode muitas vezes significar o aumento de produtividade e a redução dos custos necessários em seu projeto.

Os Certificados de Qualidade da ArcelorMittal garantem a confiabilidade do produto. A uniformidade da composição química, a soldabilidade e a padronização dos amarrados facilitam todas as etapas do processo de transformação mecânica de nossos perfis e barras. A assistência técnica personalizada e a qualidade dos serviços oferecidos completam o alto padrão de atendimento da ArcelorMittal.

#### NBR 7007

#### ASTM

#### APLICAÇÕES

Grau MR 250

A-36

Aço estrutural ao Carbono.

Grau AR 350

A-572 Grau 50

Aço estrutural ao Nióbio, de alta resistência mecânica. Cerca de 40% superior ao ASTM A-36.

Grau AR 415\*

A-572 Grau 60\*

Aço estrutural ao Nióbio, de alta resistência mecânica. Cerca de 60% superior ao ASTM A-36.

Grau AR 350 COR

A-588

Com resistência mecânica pouco superior ao ASTM A-572 grau 50. Possui também elevada resistência à corrosão atmosférica.

\* Somente para cantoneiras.

## Propriedades Mecânicas dos Aços

NBR 7007	Limite Escoamento (MPa)	Limite Resistência (MPa)	Alongamento mín. Lo=200 mm(%)
Grau MR 250	250 mín.	400 a 560	20
Grau AR 350	350 mín.	450 mín.	18
Grau AR 415*	415 mín.	520 mín.	16
Grau AR 350 COR	350 mín.	485 mín.	18

ASTM	Limite Resistência (MPa)	Limite Resistência (MPa)	Alongamento mín. Lo=50 mm(%)
A-36	250 mín.	400 a 560	23
A-572 Grau 50	345 mín.	450 mín.	21
A-572 Grau 60*	415 mín.	520 mín.	18
A-588	345 mín.	485 mín.	21

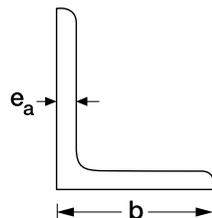
Todos os Perfis e Barras ArcelorMittal são produzidos com acabamento superficial adequado para galvanização.

\* Somente para cantoneiras.

## Cantoneira de Abas Iguais

### Principais aplicações:

- Torres de transmissão de energia elétrica e de telecomunicações;
- Estruturas metálicas;
- Serralheria;
- Máquinas, implementos agrícolas, rodoviários e ferroviários;
- Equipamentos de usinas sucroalcooleiras;
- Indústria mecânica em geral.



### Bitolas x Massa Linear (kg/m) – Série Métrica (NBR 6109/94)

Espessura (Ea)	Largura (b)							
	40	45	50	60	65	75	90	100
mm								
3,00	1,84	2,09	2,33	-	-	-	-	-
4,00	2,42	2,74	3,06	3,70	4,03	-	-	-
5,00	2,97	3,38	3,77	4,57	4,98	5,71	-	-
6,00	-	4,07	4,47	5,42	5,91	6,87	8,30	9,30
7,00	-	-	-	-	-	7,92	9,60	10,70
8,00	-	-	-	-	-	8,95	10,90	12,20
9,00	-	-	-	-	-	10,03	12,20	13,49
10,00	-	-	-	-	-	11,00	13,40	15,00
12,00	-	-	-	-	-	-	-	17,80

As cantoneiras com dimensões 55 x 55 mm, 70 x 70 mm, 80 x 80 mm e 125 x 125 mm podem ser produzidas sob consulta.

### Bitolas x Massa Linear (kg/m) – Série em Polegadas

Espessura (Ea)	Largura (b)														
	pol	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1.1/4"	1.1/2"	1.3/4"	2"	2.1/2"	3"	3.1/2"	4"	5"
mm	12,70	15,87	19,05	22,22	25,40	31,75	38,10	44,45	50,80	63,50	76,20	88,90	101,60	127,00	
-	2,50	0,45	0,57	0,70	-	0,95	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	3,00	0,53	0,68	0,83	-	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-	
1/8"	3,17	0,55	0,71	0,87	1,03	1,19	1,50	1,83	2,14	2,46	-	-	-	-	
-	4,50	-	-	-	-	1,64	-	-	-	-	-	-	-	-	
3/16"	4,76	-	-	-	-	1,72	2,20	2,68	3,15	3,63	4,57	5,52	-	-	
-	6,00	-	-	-	-	2,11	-	-	-	-	-	-	-	-	
1/4"	6,35	-	-	-	-	2,22	2,86	3,48	4,12	4,75	6,10	7,29	8,63	9,82	
5/16"	7,94	-	-	-	-	-	-	-	-	5,83	7,44	9,08	10,70	12,20	
3/8"	9,53	-	-	-	-	-	-	-	-	6,99	8,78	10,70	12,50	14,60	
7/16"	11,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,40	-	16,80	
1/2"	12,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	-	19,00	
5/8"	15,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,40	

\* Sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6 e 12 m. Outros, sob consulta.

### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM A-36)

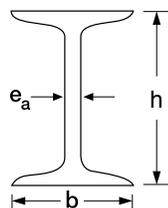
NBR 7007: AR 350 (ASTM A-572 grau 50)

NBR 7007: AR 415 (ASTM A-572 grau 60)

NBR 7007: AR 350 COR (ASTM A-588 grau B)



## Perfil I



### Principais aplicações:

- Estruturas metálicas;
- Equipamentos de transporte;
- Monovias e vigamentos;
- Componentes de máquinas;
- Chassis de caminhões, caminhonetes e ônibus;
- Implementos agrícolas e rodoviários;
- Indústria mecânica em geral.

### Dimensões e Massa – Série em Polegadas (Tolerâncias conforme ASTM A-6)

Designação		Massa Linear		Altura (h)		Largura (b)		Espessura da Alma (Ea)	
pol X lb/pé	mm X kg/m	kg/m	mm	pol	mm	pol	mm	pol	
4 x 7,7 (1ª Alma)	101,6 x 11,4	11,4	101,6	4	67,6	2,66	4,90	0,193	
4 x 8,5* (2ª Alma)	101,6 x 12,6	12,6	101,6	4	69,2	2,72	6,43	0,253*	
6 x 12,5 (1ª Alma)	152,4 x 18,6	18,6	152,4	6	84,6	3,33	5,89	0,232	
6 x 14,8* (2ª Alma)	152,4 x 22,0	22,0	152,4	6	87,5	3,44	8,71	0,343*	

\* Não fazem parte da Norma ASTM A-6.

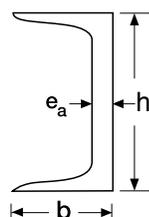
### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM A-36). Outros, sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6 e 12 m. Outros, sob consulta.

## Perfil U



### Dimensões e Massa – Série em Polegadas (Tolerâncias conforme ASTM A-6)

Designação		Massa Linear		Altura (h)		Largura (b)		Espessura da Alma (Ea)	
pol X lb/pé	mm X kg/m	kg/m	mm	pol	mm	pol	mm	pol	
3 x 4,10 (1ª Alma)	76,2 x 6,10	6,10	76,2	3	35,80	1,41	4,32	0,170	
3 x 5,00 (2ª Alma)	76,2 x 7,44	7,44	76,2	3	38,00	1,50	6,55	0,258	
4 x 5,40 (1ª Alma)	101,6 x 8,04	8,04	101,6	4	40,20	1,58	4,67	0,184	
4 x 6,25* (2ª Alma)	101,6 x 9,30	9,30	101,6	4	41,84	1,65	6,27	0,247	
6 x 8,20 (1ª Alma)	152,4 x 12,20	12,20	152,4	6	48,80	1,92	5,08	0,200	
6 x 10,50 (2ª Alma)	152,4 x 15,60	15,60	152,4	6	51,70	2,03	7,98	0,314	

\* Não faz parte da Norma ASTM A-6.

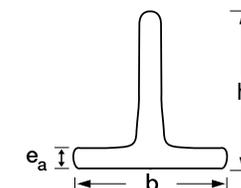
### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM A-36). Outros, sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6 e 12 m. Outros, sob consulta.

## Perfil T



### Principais aplicações:

- Serralheria;
- Esquadrias;
- Estruturas metálicas;
- Componentes de máquinas;
- Indústria mecânica em geral.

### Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Espessura (Ea)		Largura (b=h)		
pol	mm	3/4"	7/8"	1"
	mm	19,05	22,22	25,4
1/8"	3,17	0,87	1,03	1,19

### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM: A-36). Outros, sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6m. Outros, sob consulta.

## Barra Quadrada

### Principais aplicações:

- Estruturas metálicas;
- Serralheria;
- Implementos agrícolas, rodoviários e ferroviários;
- Máquinas e equipamentos;
- Indústria mecânica em geral.



### Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Bitolas		Massa Linear
pol	mm	kg/m
1/4"	6,35	0,30
5/16"	7,94	0,47
3/8"	9,53	0,71
7/16"	11,11	0,97
1/2"	12,70	1,27
5/8"	15,88	1,98
3/4"	19,05	2,85

### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM: A-36). Outros, sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6m. Outros, sob consulta.

## Barra Redonda



### Principais aplicações:

- Estruturas metálicas;
- Serralheria;
- Implementos agrícolas;
- Máquinas e equipamentos;
- Indústria mecânica em geral.

### Especificações:

NBR 7007: MR 250 (ASTM: A-36).  
Outros, sob consulta.

### Comprimento Padrão:

6m. Outros, sob consulta.

## Barra Chata

### Bitolas x Massa Linear (kg/m) - Série Métrica

Espessura (Ea)	Largura (b)		
	68	92	130
mm			
12	-	-	12,25
14	-	-	14,29
16	-	-	16,33
18	-	-	18,37
19	-	-	19,39
22	-	15,89	-
28	14,95	-	-
35	18,68	-	-

### Comprimento Padrão:

6 e 12m. Outros, sob consulta.

### Bitolas x Massa Linear (kg/m)

Bitolas		Massa Linear
pol	mm	kg/m
1/4"	6,35	0,25
5/16"	7,94	0,39
3/8"	9,53	0,56
7/16"	11,11	0,76
1/2"	12,70	0,99
9/16"	14,29	1,26
5/8"	15,88	1,55
11/16"	17,46	1,88
3/4"	19,05	2,24
7/8"	22,22	3,05
1"	25,40	3,98
1 1/4"	31,75	6,21
1 1/2"	38,10	8,95
1 9/16"	39,69	9,71
1 5/8"	41,28	10,50
1 3/4"	44,45	12,18
1 7/8"	47,63	13,98
2"	50,80	15,91
2 1/8"	53,98	17,96
2 1/4"	57,15	20,14
2 1/2"	63,50	24,86
2 5/8"	66,68	27,41
2 3/4"	69,85	30,08
2 7/8"	73,03	32,88
3"	76,20	35,80
3 1/8"	79,37	38,84

### Principais Aplicações:

- Máquinas e equipamentos;
- Serralheria;
- Esquadrias;
- Implementos agrícolas, rodoviários e ferroviários;
- Estruturas metálicas;
- Indústria mecânica em geral.

### Especificações:

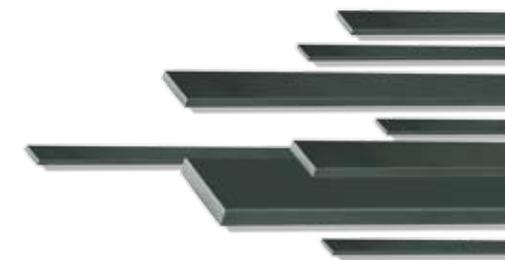
NBR 7007: MR 250 (ASTM A-36).  
Outras, sob encomenda.

### Bitolas x Massa Linear (kg/m) - Série em Polegadas

Espessura (Ea)	Largura (b)												
	pol	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	
	mm	9,53	11,00	12,70	13,50	14,00	15,00	15,87	18,75	19,05	20,00	22,22	22,50
-	2,50	-	-	0,25	-	-	-	0,31	-	0,37	-	-	-
-	2,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	3,00	-	-	0,30	-	-	-	0,37	-	0,45	-	0,52	-
1/8"	3,17	0,24	-	0,32	-	-	-	0,40	-	0,48	-	0,56	-
-	3,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	4,00	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-
-	4,50	-	-	0,45	-	-	-	0,56	-	0,67	-	0,78	-
3/16"	4,76	-	-	0,47	-	-	-	0,59	-	0,71	-	0,83	-
-	6,00	-	-	0,60	-	-	-	0,75	-	0,90	-	-	-
1/4"	6,35	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	-	1,11	-
5/16"	7,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,39	-
-	8,00	-	-	-	-	-	0,94	-	-	-	1,26	-	-
-	8,20	-	-	-	-	-	-	1,02	-	-	-	-	-
-	8,30	-	-	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-	-
-	9,00	-	0,78	-	0,95	0,99	-	-	-	-	-	-	-
-	9,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,64

### Bitolas x Massa Linear (kg/m) - Série em Polegadas

Espessura (Ea)	Largura (b)											
	pol	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"				
	mm	25,00	25,40	30,00	31,75	35,00	38,10	40,00	50,80	63,50	76,20	101,60
-	2,50	-	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2,80	-	-	0,66	-	0,77	-	0,88	-	-	-	-
-	3,00	-	0,57	-	0,75	-	0,90	-	1,20	-	-	-
1/8"	3,17	-	0,63	-	0,79	-	0,95	-	1,27	-	-	-
-	3,80	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	4,00	-	-	-	-	-	1,35	-	-	-	-	-
-	4,50	-	0,90	-	1,12	-	1,42	-	1,80	-	-	-
3/16"	4,76	-	0,95	-	1,19	-	1,80	-	1,90	-	-	-
-	6,00	-	1,20	-	1,50	-	1,90	-	-	-	-	-
1/4"	6,35	-	1,27	-	1,58	-	2,38	-	2,53	3,17	3,80	5,06
5/16"	7,94	-	1,58	-	1,98	-	2,85	-	3,17	3,96	4,75	6,33
3/8"	9,53	-	-	-	2,38	-	3,80	-	3,80	4,75	5,70	7,60
1/2"	12,70	-	-	-	3,17	-	4,75	-	5,06	6,33	7,60	10,13
5/8"	15,87	-	-	-	-	-	-	-	6,33	7,92	9,50	12,66
3/4"	19,05	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	11,40	15,19
1"	25,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,19	20,26
1.1/8"	28,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,09	-
1.1/4"	31,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,99	-



# Aços Especiais



Agora, o know-how do maior grupo siderúrgico do mundo também está disponível para empresas de todos os portes do segmento industrial, fornecendo o produto customizado e conforme as especificações dos clientes.

Você conta com produtos em diversas bitolas, acabamentos, seções e acondicionamentos em aço carbono, ligado e corte fácil.

Uma verdadeira solução em aços especiais com mais produtividade e economia.

## Produtos

### • Barras Trefiladas

#### • Barras Trefiladas Polidas

Após o material ser Trefilado e Endireitado, passar por um equipamento onde as barras são pressionadas por roldanas de aço e friccionadas contra uma régua de latão onde será feito o polimento, visando à eliminação de impurezas na superfície e nos poros do material deixando uma superfície lisa e brilhante. Nesta operação não existe a remoção de sobremetal.

#### • Barras Trefiladas Descascadas

Este processo consiste na remoção de sobremetal de até 1,00 mm, usando ferramentas de corte visando precisão dimensional e eliminação de defeitos superficiais. Pode ser feito diretamente no laminado, com endireitamento prévio, ou no trefilado.

#### • Barras Trefiladas Retificadas

Neste processo, após o material ser Trefilado e Endireitado, é passado em uma Retífica, onde a barra passa por 02 Rebolos com inclinações para Arraste e Corte, recebe um esmerilhamento/abrasão em sua superfície para a remoção do sobremetal excedente ( $\pm 0,20$  mm), ficando dentro do diâmetro especificado pelo cliente. A necessidade de alguns clientes para este tipo de acabamento é o aspecto superficial, maior precisão dimensional e remoção de possíveis defeitos superficiais.



### • Barras Trefiladas Lixadas

Este tipo de processo foi desenvolvido para aqueles clientes que necessitam de materiais trefilados polidos, porém sem o excesso de porosidade normal deixada nas barras. Este processo consiste em passar as barras pressionadas entre um rebolo de arraste da máquina contra outro rebolo envolvido com uma Lixa de Grana, visando à eliminação do excesso de porosidade, porém não é possível garantir a mesma precisão dimensional para aços Retificados e/ou Polidos. Nesta operação a remoção de sobremetal não é tão grande e, de acordo com o tipo de aço, pode chegar a, no máximo, 0,04 mm. Vale lembrar que, para peças fabricadas com barras lixadas, após receberem um banho superficial, como por exemplo, Níquel ou Cromo, a tendência é apresentar uma superfície mais áspera em relação aos acabamentos Trefilado, Polido, Descascado e Retificado.

### • Blanks



### Aços Especiais que possuem a melhor tolerância dimensional, além de contar com:

- Inspeção de defeitos em linha
- Acabamento das barras
- Aspecto visual
- Chanfro e faceamento
- Tratamento térmico
- Padrão de qualidade ArcelorMittal

A ArcelorMittal atende aos requisitos para o fornecimento de Barras Trefiladas, Descascadas e Retificadas.

### Faixa de Bitolas (mm) – Durezas-padrão após Processo de Trefilação:

	Família 1		Família 2		Família 3		Família 4									
	HRb		HB		HRb		HB									
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx								
1,00 a 10,00	87	100	170	245	89	103	105	200	93	104	200	270	96	105	210	290
10,01 a 16,00	82	100	155	240	87	102	170	255	90	102	185	260	94	104	205	270
16,01 a 40,00	79	95	145	210	85	96	100	225	87	101	170	250	91	102	190	260
40,01 a 58,00	72	90	125	145	76	94	140	200	85	100	160	240	89	100	180	240

**Família 1:** 12L14 - 11SMnPb30 - 1215 - 11SMn30 - 11SMn37

**Família 2:** 1020 - 8620 - 16MnCr5 - 16MnCr5S5 - 20MnCr5 - 5115

**Família 3:** 1035 - 1040

**Família 4:** 1045 - 4140 - 42CrMo4 - 1541 - 41Cr4

## Bitolas e Tolerâncias (Trefilados, Retificados, Descascados)

Para qualquer acabamento superficial atendemos nas tolerâncias h9, h10 e h11.

### Tolerâncias de Bitola

Bitola (mm)		Tolerância (mm)		
Mínimo	Máximo	h9	h10	h11
1,00	3,00	0,025	0,040	0,060
3,01	6,00	0,030	0,048	0,075
6,01	10,00	0,036	0,058	0,090
10,01	18,00	0,043	0,070	0,110
18,01	30,00	0,052	0,084	0,130
30,01	50,00	0,062	0,100	0,160
50,01	80,00	0,074	0,120	0,190

**Exemplo:** bitola de 12,70 mm

h9 = 12,70 mm - 0,043 mm = 12,657 mm a 12,70 mm

h11 = 12,70 mm - 0,110 mm = 12,590 mm a 12,70 mm

### Empenamento (NBR 8647)

Para materiais de perfis redondos = 1,00 mm/m

Para materiais de outros perfis = 3,00 mm/m



### Certificação

Todos os materiais acompanham certificado de qualidade.

A unidade de produção é certificada em conformidade com a ISO/TS 16949.

### Embalagem

A ArcelorMittal tem como padrão embalar materiais com aninhagem de plástico, presos com cintas de aço ou em caixas de madeira, mas também é capaz de atender outras especificações de embalagens, conforme as necessidades de sua empresa.

### Exigências suplementares

As características não mencionadas nas condições descritas acima serão atendidas somente mediante prévia consulta à área técnica.

## Composição Química dos Aços

### Aço Carbono

Aço compat/ DIN/SAE	C	Mn	S máx	P máx	Si	Cr máx	Mo máx	Cu máx	Ni máx	Al máx
1006	0,08 máx	0,25/0,40	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1008	0,10 máx	0,30/0,50	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1010	0,08/0,13	0,30/0,60	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1015	0,13/0,18	0,30/0,60	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1018	0,15/0,20	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1020	0,18/0,23	0,30/0,60	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1035	0,32/0,38	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1038	0,35/0,42	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1040	0,37/0,44	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1045	0,43/0,50	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1050	0,48/0,55	0,60/0,90	0,05	0,04	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10
1055	0,50/0,60	0,60/0,90	0,05	0,03	0,15/0,35	0,20	0,06	0,35	0,25	0,10

### Aço Ligado

Aço compat/ DIN/SAE	C	Mn	S máx	P máx	Si	Cr máx	Mo máx	Cu máx	Ni máx
4140	0,38/0,43	0,75/1,00	0,04	0,35	0,15/0,35	0,80/1,10	0,15/0,25	0,35	0,25
5115	0,13/0,18	0,70/0,90	0,04	0,35	0,15/0,35	0,70/0,90	0,06	0,35	0,25
5135	0,33/0,38	0,60/0,80	0,04	0,35	0,15/0,35	0,80/1,05	0,06	0,35	0,25
5140	0,38/0,43	0,70/0,90	0,04	0,35	0,15/0,35	0,70/0,90	0,06	0,35	0,25
5160	0,53/0,64	0,75/1,00	0,04	0,35	0,15/0,35	0,70/0,90	0,06	0,35	0,25
41Cr4	0,38/0,45	0,50/0,80	0,035	0,035	0,40	-	-	-	-
8620	0,18/0,23	0,70/0,90	0,20/ 0,40	0,035	0,15/0,35	-	-	-	-
31CrV3	0,34/0,38	0,40/0,60	0,04	0,035	0,25/0,40	-	-	-	-

### Aço Usinagem Fácil

Aço compat/ DIN/SAE	C	Mn	S máx	P máx	Si
11SMn30	0,06/0,10	0,90/1,30	0,27/0,33	0,040/0,100	0,02
11SMn37	0,06/0,10	1,10/1,50	0,34/0,40	0,040/0,100	0,02
1215	0,09	0,75/1,05	0,26/0,35	0,040/0,090	0,02
12L14	0,06/0,09	0,85/1,15	0,26/0,35	0,040/0,090	0,02

# Aços para Construção Mecânica



Os processos de conformação mecânica alteram a geometria do material por meio de forças aplicadas por ferramentas adequadas que podem variar desde pequenas matrizes até grandes cilindros, como os empregados na laminação. Em função da temperatura e do material utilizado, a conformação mecânica pode ser classificada como trabalho a frio, a morno e a quente.

Cada um destes trabalhos fornecerá características especiais ao material e à peça obtida. Essas características serão função da matéria-prima utilizada como composição química e estrutura metalúrgica (natureza, tamanho, forma e distribuição das fases presentes) e das condições impostas pelo processo, tais como o tipo e o grau de deformação, a velocidade de deformação e a temperatura em que o material é formado.



## Barras Laminadas

As Barras Laminadas de uso mecânico são obtidas por laminação a quente de tarugo proveniente do lingotamento contínuo, sendo aptas para o emprego em aplicações, tais como trefilação, agroindústria e metal mecânico.

### Faixa de Bitolas:

Laminadas	Dimensões (mm)
Barras Redondas	15,90 - 177,80
Barras Hexagonais	14,00 - 44,00
Barras Quadradas	12,70 - 76,20
	<b>Espessura (mm)    Largura (mm)</b>
Barras Chatas	2,50-31,75    9,53-130

### Tolerância em diâmetro:

Medida (mm)	Tolerância (mm)	Ovalizado máx. (mm)
14 < D 18	+/- 0,21	0,31
18 < D 30	+/- 0,26	0,39
30 < D 40	+/- 0,31	0,46
40 < D 50	+/- 0,31	0,46
50 < D 63,5	+/- 0,46	0,60
63,5 < D 80	+/- 1,20	0,90
80 < D 90	+/- 2,20	1,65

### Tam. Grão Austenítico: 5 a 8

### Empenamento: 4 mm/metro

### Corte: cisalhamento

### Tam. e condicionamento dos pacotes:

**Peso:** pacotes de 2.000/2.500 kg, máximo

**Amarrado:** 3 fitas de aço

### Comprimento:

Redondos (mm)	Hexágonos (mm)	Comprimento (m)
até 63,50	até 44	6
> 63,50		Comprimento específico por bitola

## Barras Trefiladas

O processo de trefilação concede ao produto maiores propriedades mecânicas, aumentando a carga de ruptura, a dureza e, em especial, a fluência. A ductilidade é diminuída em pouca magnitude. Permitem obter superfícies lisas e de boa aparência, tolerâncias dimensionais mais restritas e excelente concentricidade, que favorece a operação de usinagem.

### Seção:

Redondos e hexágonos

### Empenamento:

2mm/m

Redondos	4,76 a 77,20 mm
Hexágonos	7,92 a 41,30 mm

### Tam. Grão Austenítico ASTM E1 1.2

5 a 8



### Tamanho e condicionamento dos pacotes:

**Peso:** pacotes de 1.500 kg, máximo

**Amarrado:** 3 fitas de aço

### Tolerância em diâmetro:

Padrão ISO h9

As Barras Trefiladas são utilizadas para fabricação de eixos, fixadores, ferramentas, molas helicoidais, hastes para amortecedores, além de peças para a indústria mecânica em geral.

### Composição Química dos Aços\*

Família	AÇO	% C	% Mn	% P	% S	% Si	% Al	% Cr	% Ni	% Mo
Carbono	SAE 1020	0,180-0,230	0,300-0,600	Máx. 0,040	Máx. 0,050	0,15-0,35	-	-	-	0,15-0,25
	SAE 1040	0,38-0,44	0,300-0,600	Máx. 0,040	Máx. 0,050	0,15-0,35	-	-	-	-
	SAE 1045	0,43-0,50	0,300-0,600	Máx. 0,040	Máx. 0,050	0,15-0,35	-	-	-	-
	SAE 4140	0,38-0,43	0,75-1,00	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,35	-	0,80-1,10	Máx. 0,25	-
Ligado	SAE 5115	0,13-0,18	0,70-0,90	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,30	-	0,70-0,90	-	-
	SAE 5120	0,17-0,22	0,70-0,90	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,30	-	0,70-0,90	-	-
	SAE 5135	0,33-0,38	0,60-0,80	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,30	-	0,80-1,05	-	-
	SAE 5140	0,38-0,43	0,70-0,90	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,30	-	0,70-0,90	-	-
	SAE 5160	0,56-0,64	0,75-1,00	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,15-0,35	-	0,70-0,90	-	-
	SAE 8620	0,18-0,23	0,70-0,90	Máx. 0,035	0,020-0,040	0,15-0,35	0,015-0,040	0,40-0,60	0,40-0,70	-
	SAE 9254	0,51-0,59	0,60-0,80	Máx. 0,035	Máx. 0,040	1,20-1,60	-	0,60-0,80	-	-
	34MnCr5	0,32-0,36	1,20-1,40	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,20-0,35	-	0,35-0,45	-	0,05-0,10
	31CrV3	0,34-0,38	0,40-0,60	Máx. 0,035	Máx. 0,040	0,25-0,40	-	0,40-0,70	-	-
	20MnCr5	0,17-0,22	1,10-1,40	Máx. 0,035	Máx. 0,035	1,15-0,40	-	1,00-1,30	-	-
	41Cr4	0,38-0,45	0,60-0,90	Máx. 0,035	Máx. 0,030	< 0,40	-	0,90-1,20	-	-

\* Mediante consulta, outras composições podem ser atendidas.

## Exemplo de Características Típicas - 4140

### Equivalência

SAE 4140 / DIN 42 CrMo 4 / JIS SCM 4 / BS 708 M 40

### Composição Química Média (%)

C: 0,40 Mn: 0,87 P: 0,030 S: 0,040  
Si: 0,25 Cr: 0,95 Mo: 0,20

### Características

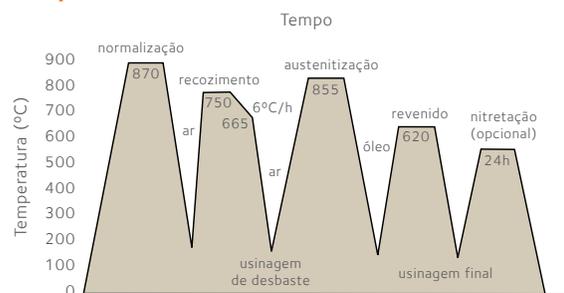
Possui temperabilidade relativamente elevada. Sua dureza na condição temperada varia de 54 a 59HRC. Ótima forjabilidade, usinabilidade razoável e soldabilidade ruim. Suas propriedades mecânicas podem ser melhoradas por meio de nitretação.

### Aplicação

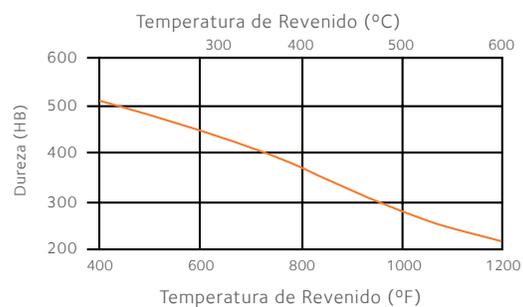
- Durezas
- Temperaturas

**Observação:** materiais fornecidos em Barras Trefiladas e Barras Laminadas.

### Sequência de Processamento Recomendada:



### Dureza versus Temperatura de Revenido:



## Exemplo de Características Típicas - 8620

### Equivalência

SAE 8620 / ABNT / AISI / DIN -21NiCrMo2

### Composição Química Média (%)

C: 0,20 Mn: 0,80 P: 0,030 S: 0,030  
Si: 0,25 Cr: 0,50 Mo: 0,20

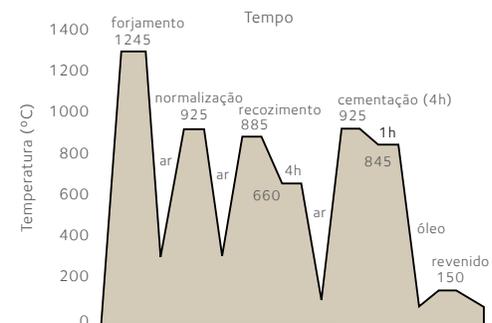
### Características

Aço com boa temperabilidade e usinabilidade. Possui ótima forjabilidade e soldabilidade.

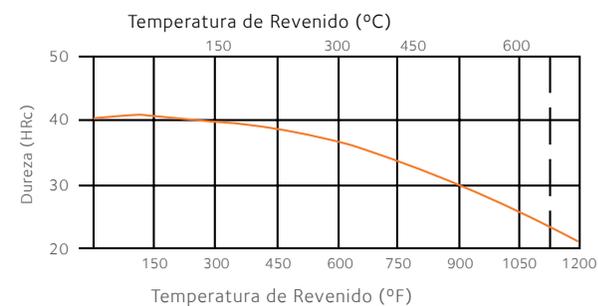
### Aplicação

Em aplicações que solicitam endurecimento superficial por cementação ou carbonitretação como, por exemplo, em engrenagens.

### Sequência de Processamento Recomendada:



### Dureza versus Temperatura de Revenido:



# Aços para Usinagem (Corte Fácil)



## Fio Máquina

É um produto laminado a quente, acondicionado em bobinas. Tem papel fundamental nos mais diversos segmentos da indústria, servindo ainda de matéria-prima para outros produtos como fixadores, molas, eletrodos e solda MIG, entre muitos outros.

Bitola: 5,50 - 44,00 mm\*

Corte Fácil: 11SMn30 - 12L14 - 1215

\*sob consulta



## Barras Laminadas

As Barras Laminadas de uso mecânico são obtidas por laminação a quente de tarugo proveniente do lingotamento contínuo, sendo aptas para o emprego em aplicações, tais como: trefilação, agroindústria e metal mecânico.

Corte Fácil/Ressulfurado: 11SMn30 - 12L14 - 1215



## Faixas de Bitolas:

Laminadas	Dimensões (mm)
Barra Redonda	15,88 a 88,90
Barra Sextavada	14,00 a 42,80
Barra Quadrada	12,70 a 76,20*

\*Sob consulta.

## Barras Trefiladas

### Bitola e Tolerância:

Disponíveis em barras redondas de 1,20 mm a 77,79 mm, com tolerância h11 e h9, conforme norma ISO.

Barras sextavadas estão disponíveis nas dimensões de 6,36 mm a 41,28 mm, com tolerância h9.

### Comprimento das Barras:

Comprimento-padrão de 3 m.

Tolerância no comprimento: 100 mm, ou sob consulta.

### Acondicionamento:

São acondicionadas em feixes, cintadas com cintas de aço sobre tiras de plástico, com peso de 1,0 t a 2 t, dependendo da bitola das barras.

### Certificação:

Todo fornecimento é acompanhado de certificado de qualidade, constando a composição química do aço.

Outras características podem ser fornecidas mediante consulta.

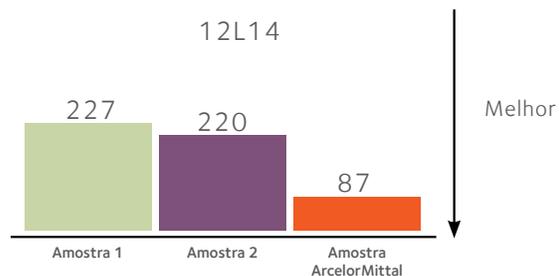
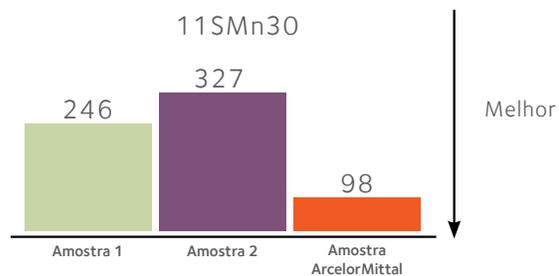


## Composição Química dos Aços

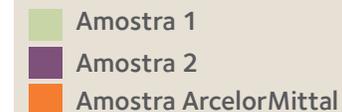
Família	AÇO	ArcelorMittal	% C	% Mn	% P	% S	% Si	% Al	% Cr	% Ni	% Mo	OBS.
Corte Fácil	11SMn30	1212E2	0,06-0,10	0,90-1,30	0,04-0,10	0,27-0,33	Máx. 0,02	-	-	-	-	-
	SAE 1215	1215/BL10	Máx. 0,09	0,75-1,05	Máx. 0,09	0,26-0,35	Máx. 0,02	-	-	-	-	-
	SAE 12L14	12L14E1	0,06-0,09	0,85-1,15	0,04-0,09	0,26-0,33	Máx. 0,02	-	-	-	-	Pb. 0,20-0,35

## Ensaio de Usinabilidade

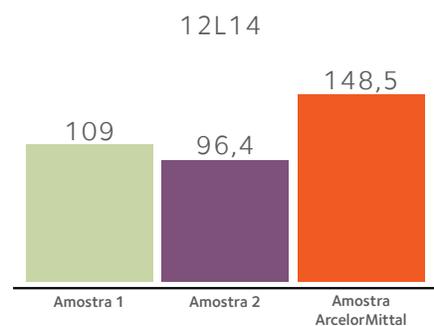
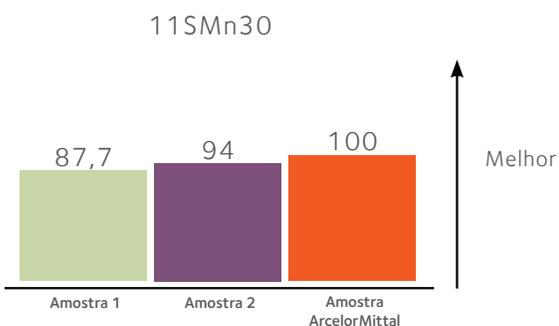
### Forças de Avanço



#### Legenda



### Índice de Usinabilidade (%)



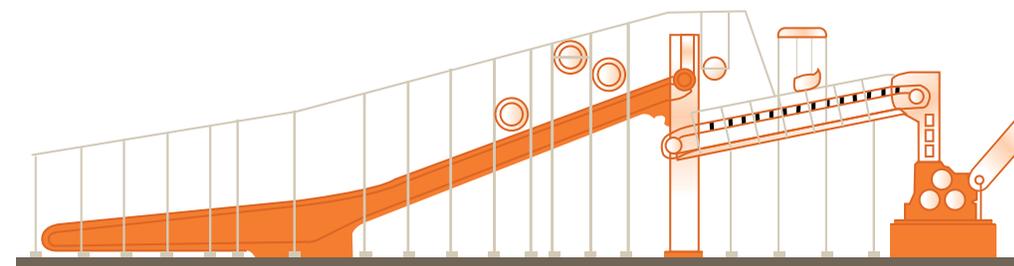
## Barra Chata Esteira



### Aplicação

Desenvolvida especialmente para utilização em equipamentos de usinas sucroalcooleiras:

- Mesa alimentadora de cana
- Esteira de cana desfibrada
- Esteira de arraste entre moendas
- Esteira transportadora de cana
- Esteira de arraste de cinzas da caldeira
- Outros equipamentos onde a resistência ao desgaste seja necessária



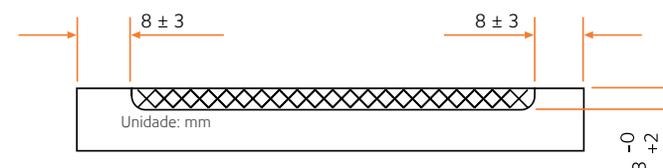
\*A utilização da Barra Chata Esteira não é restrita às usinas sucroalcooleiras, podendo ser utilizada também em outros setores, como o de mineração.

### Características

A BARRA CHATA ESTEIRA apresenta uma camada com dureza superficial entre 55 e 60 HRc em uma de suas faces (devidamente identificada), obtida através de um moderno e controlado processo de têmpera por indução. Essa camada de alta dureza é eficaz contra o desgaste por abrasão causado pelo atrito metal-metal entre a barra chata e a corrente das esteiras utilizadas em usinas de álcool e açúcar.

### Camada de alta dureza

A área hachurada ilustra a camada de alta dureza da BARRA CHATA ESTEIRA:



Desenho Barra Chata Esteira em corte transversal

## Vantagens

- Camada de alta dureza: Prolonga a vida da BARRA CHATA ESTEIRA, diminuindo a possibilidade de paradas indesejáveis durante a safra, com conseqüente redução dos custos de manutenção
- Qualidade assegurada: A têmpera por indução da BARRA CHATA ESTEIRA está de acordo com os mais altos padrões de qualidade exigidos pelo mercado
- Certificado de qualidade: Emissão de certificado de composição química (aço base) e do tratamento térmico
- Rastreabilidade: Garantia de procedência do aço
- Assistência Técnica: Suporte técnico fornecido pela ArcelorMittal



## BITOLAS (\*)

Estão disponíveis as seguintes bitolas no comprimento padrão de 6 m.

2" x 3/8"    2 1/2" x 3/8"    3" x 3/8"    4" x 3/8"

2" x 1/2"    2 1/2" x 1/2"    3" x 1/2"    4" x 1/2"

(\*) Outras bitolas podem ser solicitadas mediante consulta à ArcelorMittal.

## Composição Química e Qualidade

A BARRA CHATA ESTEIRA está de acordo com a SAE J 404



## Lâmina ArcelorMittal



Ideais para cortes de rochas ornamentais (mármore e granitos), as Lâminas ArcelorMittal são amplamente utilizadas em teares convencionais. Desde a fabricação do aço até a obtenção das lâminas a partir das Barras Chatas Laminadas, o produto mantém um alto padrão de excelência, recebendo por isso um certificado de qualidade que atesta todos os controles realizados pela ArcelorMittal para garantir a melhor performance.

Sustentabilidade, qualidade e liderança são valores presentes do começo ao fim do processo de fabricação das Lâminas ArcelorMittal.



## Composição Química

O aço MD 60 foi especialmente desenvolvido para a produção das Lâminas ArcelorMittal.

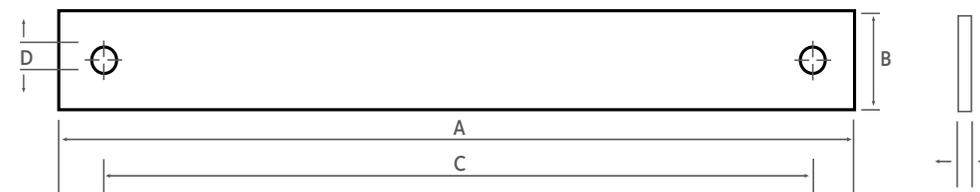
Elementos Químicos	%C	%Mn	%P	%S
Mínimo	0,70	0,80	-	-
Máximo	0,75	1,10	0,030	0,030

Faixa de dureza: 264 a 320 HB (26,3 a 33,6 HRC)  
Resistência à tração: 95 a 110 kgf/mm

A Resistência à tração e a Dureza são obtidas diretamente do processo de fabricação do aço a fim de se obter um excelente resultado nas operações de corte de rochas ornamentais.

## Dimensão da Lâmina

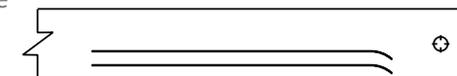
As Lâminas ArcelorMittal são produzidas de acordo com a sua necessidade. Confira as informações necessárias para a encomenda:



(A) Comprimento total (mm) (B) Largura (C) Distância entre centros de furos (mm) (D) Diâmetro dos furos (E) Espessura

## Ranhas

As Lâminas ArcelorMittal possuem ranhas especialmente desenvolvidas que possibilitam a retirada do bico sem atingir o taco, devolvendo a geometria inicial ao produto e aumentando sua vida útil. O tempo de parada para a retirada do bico é reduzido em até 70% em função da presença das ranhas, o que representa ganho de tempo no processo de corte.





Produtos Construção Civil

# Belgo 50 Soldável



O **Belgo 50 Soldável**, ou **Belgo 50 S**, tem um processo de fabricação diferente do Belgo 50 convencional. O carbono equivalente do aço, ou seja, sua composição química, obedece a limites superiores restritos e, no processo de laminação, após o último passe, a barra de aço é resfriada com água a alta pressão por meio de um processo controlado. Este resfriamento reduz a temperatura superficial da barra, gerando uma camada refrigerada endurecida. O núcleo da barra, que permanece quente, aquece a camada endurecida, promovendo um alívio de tensões desta camada, tornando-a mais dúctil. O produto final é o **Belgo 50 Soldável**, com uma camada superficial que apresenta alta resistência ao escoamento e um núcleo de alta ductilidade.



Abaixo, uma ilustração dos processos de resfriamento e reaquecimento:



Em virtude de sua composição química restrita, o produto apresenta uma soldabilidade bastante superior à do CA 50 convencional. Esta característica diferenciada em termos de soldabilidade permite atender plenamente à norma do produto, ABNT NBR 7480:2007, além de atender às novas exigências das Normas ABNT NBR 6118:2003 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento, e ABNT NBR 14931:2003 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento, tanto no que se refere à confecção de emendas utilizando-se processos de soldagem, como na confecção de armaduras soldadas com a substituição do arame recozido de amarração por soldagem a ponto.

Na soldagem do produto a ArcelorMittal deverá ser consultada sobre as melhores práticas a serem utilizadas.

## Características

Bitola (mm)	Massa Nominal (kg/m)	Tolerância (%)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
6,3	0,245	± 7	31,2
8,0	0,395	± 7	50,3
10,0	0,617	± 6	78,5
12,5	0,963	± 6	122,7
16,0	1,578	± 5	201,1
20,0	2,466	± 5	314,2
25,0	3,853	± 4	490,9
32,0	6,313	± 4	804,2

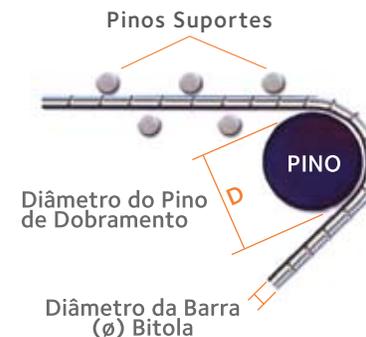
## Dobramento do aço

Categoria do Aço	Uso no Laboratório (NBR 7480/07)		Uso na Obra (NBR 6118/03)	
	Diâmetro do Pino		Diâmetro do Pino	
	Bitola < 20 mm	Bitola ≥ 20 mm	Bitola < 20 mm	Bitola ≥ 20 mm
CA 50	3 X Ø	6 X Ø	5 X Ø	8 X Ø

obs.: 1) Ø = bitola

2) Para estribos de bitolas ≤ 10,00 mm, tanto para CA25, CA50 ou CA60, o diâmetro do pino para uso na obra poderá ser de 3xø

3) Normas ABNT NBR 7480:2007 (Tab B 2) e ABNT NBR 6118:2003 (Tab. 9.1 e Tab. 9.2)



O Belgo 50 Soldável é comercializado em rolos de 2 t nas bitolas de 6,3 a 16,0 mm e em feixes de barras retas e dobradas com comprimento de 12 m em todas as bitolas.



A letra S gravada na barra após a marca BELGO 50 diferencia o produto e garante a sua superior soldabilidade.



# Belgo 60 Nervurado



O **Belgo 60 Nervurado** é produzido com aço de baixo teor de carbono e, portanto, apresenta ótima soldabilidade.

## Principais Vantagens

Principais Vantagens

- Marca Belgo 60 e bitola gravadas no produto, o que garante a qualidade ArcelorMittal
- Maior aderência do aço ao concreto
- Melhor ancoragem nas estruturas
- Melhor combate à fissuração do concreto



O **Belgo 60 Nervurado** é fornecido em rolos com pesos de 50 kg a 180 kg, em feixes de barras retas de 1.000 kg e 2.500 kg e em feixes de barras dobradas de 1.000 kg. No caso das bitolas mais utilizadas no mercado, os feixes de barras de Belgo 60 são compostos de subfeixes com número exato de barras, conforme tabela abaixo. Outras formas de acondicionamento e comprimentos especiais podem ser fornecidos mediante consulta. O Belgo 60 Nervurado é produzido em conformidade com o CA 60 da Norma Brasileira ABNT NBR 7480:2007

## Características

Bitola (mm)	Massa Nominal (kg/m)	Tolerância (%)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
4,2	0,109	±6	13,9
5,0	0,154	±6	19,6
6,0	0,222	±6	28,3
7,0	0,302	±6	38,5
8,0	0,395	±6	50,3
9,5	0,558	±6	70,9

Bitola (mm)	Nº de barras em cada subfeixe
4,2	54
5,0	38
6,0	26
7,0	19

## Dobramento do aço

Categoria do Aço	Uso no Laboratório (NBR 7480/07)		Uso na Obra (NBR 6118/03)	
	Diâmetro do Pino		Diâmetro do Pino	
	Bitola <20mm	Bitola ≥20mm	Bitola <20mm	Bitola ≥20mm
CA 60	5 X Ø	-	6 X Ø	-

obs.: 1) Ø = bitola

2) Para estribos de bitolas ≤ 10,00 mm, tanto para CA25, CA50 ou CA60, o diâmetro do pino para uso na obra poderá ser de 3xØ

3) Normas ABNT NBR 7480:2007 (Tab B 2) e ABNT NBR 6118:2003 (Tab. 9.1 e Tab. 9.2)



# Arames Recozidos



## Belgo Prático

Belgo Prático é o Arame Recozido que já vem pronto para amarrar e racionalizar a montagem de qualquer tipo de armadura de aço para concreto.

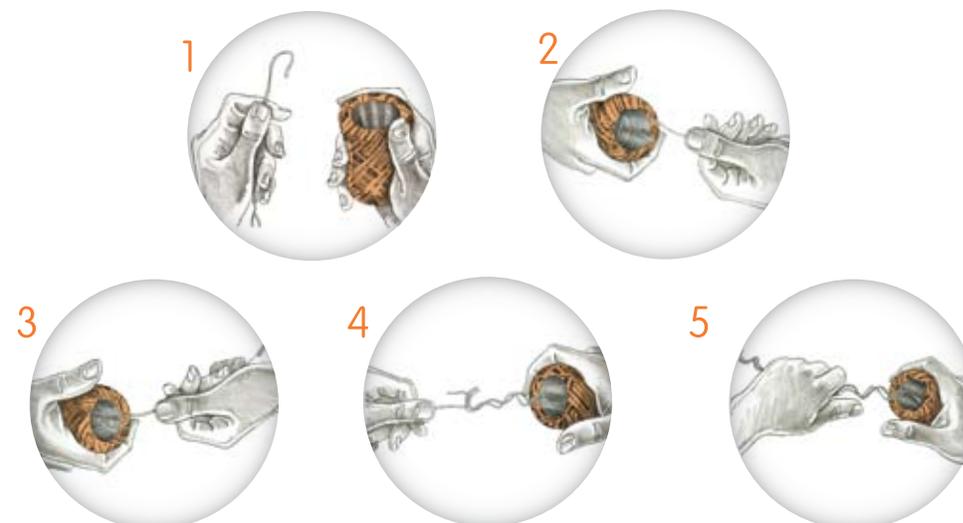
É fornecido em rolos de 500 g, com aproximadamente 30 m de comprimento, em duas apresentações:

- Fio Único, na embalagem vermelha, com bitola de 1,65 mm (BWG 16);
- Fio Duplo Torcido, na embalagem laranja, com fios de bitola de 1,24 mm (BWG 18).



## Principais Vantagens

- Maior produtividade nas armações
- Redução drástica das perdas
- Melhor controle do estoque e da produção
- Segurança e facilidade no manuseio
- Elimina a operação de cortar, esticar e torcer o arame Belgo Prático



Os **Arames Recozidos** são produzidos com aço de baixo teor de carbono. Por isso, são muito maleáveis e fáceis de usar em aplicações que exigem dobras e/ou torções

Produzidos nas bitolas de 1,24 até 4,18 mm, são largamente utilizados na Construção Civil, principalmente para fixar armaduras de concreto armado em obras de qualquer porte e, ainda, utilizados na amarração de peças industriais.

Um dos grandes diferenciais da **ArcelorMittal** é o acondicionamento do produto: alguns rolos são cintados e recebem embalagens plásticas e, dependendo da quantidade, o material é entregue em pallets. Os acondicionamentos mais consumidos pelo mercado são os rolos com pesos-padrão de 0,5 kg (Belgo Prático), 1 kg e 40 kg.\*

\* A ArcelorMittal garante os pesos-padrão mínimos para cada rolo, conforme consta no Peso Líquido da etiqueta de cada produto.

Produtos	BWG	Bitola (mm)	Peso dos rolos (kg)
 <b>Belgo Fácil</b> Arame de fio único.	18	1,24	1
	16	1,65	1
 <b>Belgo Trançadinho</b> Arame duplo trançado.	18	1,24	1
 <b>Arames Recozidos</b>	18	1,24	40, 100 e 300
	16	1,65	55 e 70
	14	2,11	5, 70, 180 e 300
	13	2,41	50 e 110
	12	2,77	5, 70, 180 e 1.000
	11	3,05	70
	10	3,40	70, 180, 500 e 800
8	4,18	70 e 100	

Os arames produzidos pela **ArcelorMittal** atendem às exigências da Norma ABNT NBR 5589.



## Barras de Transferência



As Barras de Transferência Belgo são ideais para o uso em pisos e pavimentos de concreto, em todas as juntas das placas quando é necessário transmitir as cargas verticais de uma placa para outra. Elas permitem os movimentos horizontais de expansão e retração, provocados pela variação de temperatura. Na maioria dos casos, são colocadas centradas em relação à espessura da placa e à distância de 30 cm umas das outras. As Barras de Transferência Belgo são fabricadas em aço CA 25, em bitolas de 10 a 32 mm, e fornecidas prontas para o uso no comprimento-padrão de 50 cm\*, na quantidade desejada. Fáceis de manusear, conferir, estocar e aplicar, as Barras de Transferência Belgo proporcionam grande economia nas obras, eliminando perdas, assim como a necessidade de bancadas para corte e estoques para barras de 12 m. Quando aplicadas, deslizam com facilidade no concreto porque são perfeitamente retilíneas e não apresentam rebarbas ou amassamentos nas pontas.

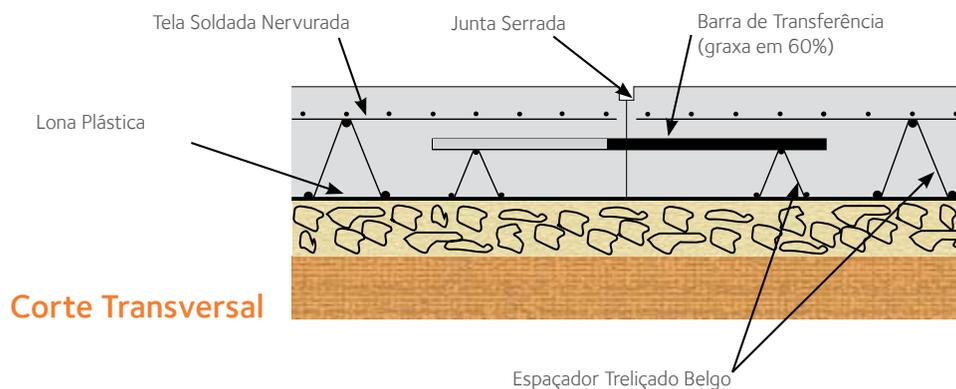


\* Outros comprimentos sob consulta.

### Aplicação com uma só tela

Posicionamento das barras, espaçadores e tela:

**As Barras de Transferência devem ser posicionadas na metade da altura das placas.**



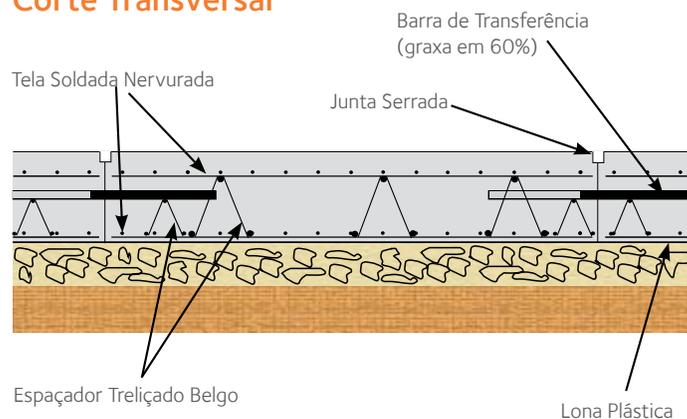
### Corte Transversal

Quando aplicadas na obra, as Barras de Transferência devem ser amarradas em suportes especiais (Espaçadores Treliçados), de forma que fiquem absolutamente paralelas entre si. Para que as barras se movimentem longitudinalmente no concreto, é necessário isolá-las com a aplicação de uma leve camada de graxa, de um só lado, em 30 cm de seu comprimento.

## Aplicação com duas telas

### Posicionamento das barras, espaçadores e telas

#### Corte Transversal



#### Características do produto

Designação da Barra	Diâmetro da Barra	Peso por Barra de 50 cm
CA 25	mm	kg
BTB 10	10,0	0,308
BTB 12	12,5	0,482
BTB 16	16,0	0,789
BTB 20	20,0	1,233
BTB 25	25,0	1,927
BTB 32	32,0	3,157

#### Adequação do diâmetro da Barra à espessura da placa

Espessura da placa de concreto	Diâmetro da Barra de Transferência
cm	mm
8,0	10,0
10,0	12,5
12,5	16,0
15,0	20,0
20,0 a 22,5	25,0
25,0 a 30,0	32,0

Conforme recomendações do American Concrete Institute (ACI), adotam-se barras de diâmetros diferentes, de acordo com a espessura do piso ou pavimento, conforme a tabela ao lado. A utilização deste produto deverá estar de acordo com a orientação do engenheiro responsável pela obra.



## Colunas Belgo

#### Qualidade das Colunas Belgo

São produzidas com Vergalhões Belgo 50 e Estribos Belgo 60 Nervurados, o que garante melhor aderência. Os estribos são devidamente espaçados a cada 20 cm e soldados eletronicamente no encontro com as barras, dando maior estabilidade e rigidez à Coluna Belgo.

#### Ganhando com as Colunas Belgo

Utilizando as Colunas Belgo você elimina o uso de Arame Recozido e as perdas de aço. Veja abaixo as especificações e dimensões das Colunas Belgo.

#### Colunas Belgo

Dimensões estribos (cm)		Diâmetro dos vergalhões			Dimensões estribos das colunas
Largura (A)	Comprim. (B)	Belgo 60 – 4,2 mm (Espaçamento a cada 20 cm)			
		Belgo 50 6,3 mm	Belgo 50 8,0 mm	Belgo 50 10 mm	
7	14	CBL – Coluna Belgo Leve	CBM – Coluna Belgo Média	CBP – Coluna Belgo Pesada	
	17				
	20				
9	14	CBL – Coluna Belgo Leve	CBM – Coluna Belgo Média	CBP – Coluna Belgo Pesada	
	17				
12	17	CBL – Coluna Belgo Leve	CBM – Coluna Belgo Média	CBP – Coluna Belgo Pesada	
	27				
15	27	CBL – Coluna Belgo Leve	CBM – Coluna Belgo Média	CBP – Coluna Belgo Pesada	
	17				

Comprimento-padrão: 6,0 m e 7,0 m.

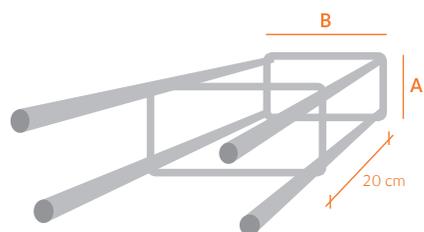
Outras dimensões e comprimentos sob consulta.

\* Verifique a disponibilidade de dimensões com o seu distribuidor.

• A utilização deste produto deverá estar de acordo com a orientação do profissional responsável pela obra.

A sustentação que tem a força da ArcelorMittal. As Colunas Belgo trazem a eficiência de que você precisa para ter a garantia de economia na sua obra. São utilizadas para a construção de colunas (pilares), vigas e cintas/baldrames. Quando necessário, são utilizadas para travamento de muros e paredes, conforme detalhe:

### Dimensões das Colunas Belgo



Colunas Belgo

### Tabela para utilização das Colunas Belgo

Dimensões colunas (cm)		Espessura dos blocos (e)
Largura (A)	Comprimento (B)	
7	14	≥ 10 cm
	17	
	20	
	27	
9	14	≥ 12 cm
	17	
12	17	≥ 15 cm
15	27	≥ 18cm
17	17	≥ 20 cm

Obs.: • A tabela acima é apenas para orientação.  
• A padronização dos blocos/tijolos para alvenaria pode variar de acordo com a região.



## Estribos

### Dimensões de Estribos

Largura (A)	Comprimento (B)
7	7
	12
	14
	17
	20
	22
9	27
	15
	17
	20
	22
10	25
	15
	20
	25
12	12
	17
	20
	22
	25
	27
15	15
	20
	25
17	17
	27
20	20

Caixa com 200 peças

São fornecidos de acordo com a necessidade da sua obra e em várias dimensões, no formato quadrado ou retangular, conforme a tabela.

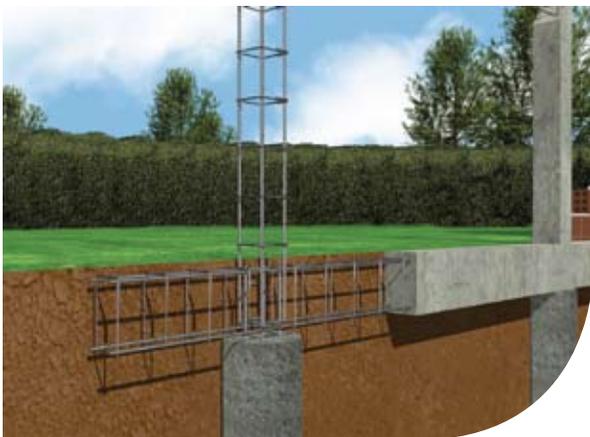


### Dimensões dos Estribos Belgo:



Verifique a disponibilidade de bitolas e dimensões com seu distribuidor.

• A utilização deste produto deverá estar de acordo com a orientação do profissional responsável pela obra.



Utilizando os Estribos Belgo, você garante qualidade, economia e agilidade em sua obra.

Os Estribos Belgo são produzidos em bitolas de 4,2 mm e 5,0 mm em Aço Belgo 60 Nervurado, o que garante melhor aderência ao concreto.



Praticidade para vigas, colunas, baldrames, vergas e contravergas.

## Telas Soldadas Nervuradas



### Qualidade

As Telas Soldadas de Aço Nervurado são armaduras pré-fabricadas constituídas por fios de aço Belgo 60 Nervurado, longitudinais e transversais, de alta resistência mecânica, sobrepostos e soldados entre si em todos os pontos de cruzamento (nós) por corrente elétrica (caldeamento), formando malhas quadradas ou retangulares. Os fios utilizados na fabricação das Telas Soldadas são obtidos por laminação a frio, a partir de matéria-prima de alta qualidade (fio-máquina).



### Tecnologia

Com esse processo, o aço é encruado e nervurado, atingindo elevados valores de limites de escoamento e resistência. Os fios são preparados em dimensões apropriadas e dispostos automaticamente em cruz, sendo então soldados por "processo a ponto", sem adição de qualquer outro material, por meio de máquinas eletrônicas de alta precisão.



### Eficiência

As Telas Nervuradas Belgo oferecem melhor aderência entre o aço e o concreto, ligação dos elementos estruturais e controle da fissuração.

### Especificações

#### NBR 7481

Tela Soldada de Aço – Armadura para Concreto – Especificações.

#### NBR 7480

Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado – Especificações.

#### NBR 5916

Junta de Tela de Aço Soldada para Armadura de Concreto – Ensaio de resistência ao cisalhamento.v



## Aplicações

- Lajes (maciças, nervuradas, pré-moldadas, cogumelo e protendidas);
- Pisos industriais;
- Pavimentos de concreto armado (estradas);
- Pré-moldados;
- Vigas;
- Pilares;
- Pontes e viadutos;
- Aduelas (pré-moldadas e moldadas in loco);
- Piscinas;
- Fundações em geral;
- Canais;
- Paredes diafragma;
- Revestimentos de túneis;
- Caixas-d'água;
- Paredes autoportantes (tilt-up);
- Revestimentos de tubos submarinos, gasodutos e oleodutos;
- Contenção de encostas (concreto projetado);
- Silos, etc.



## Vantagens técnicas

- Uniformidade dos diâmetros\*;
- Espaçamento uniforme dos fios\*;
- Aderência ao concreto através das juntas soldadas e fios nervurados;
- Segurança na ancoragem;
- Facilidade de inspeção pelo engenheiro fiscal;
- Posicionamento adequado nas fôrmas;
- Controle de qualidade;
- \* Seções exatas.



## Vantagens econômicas

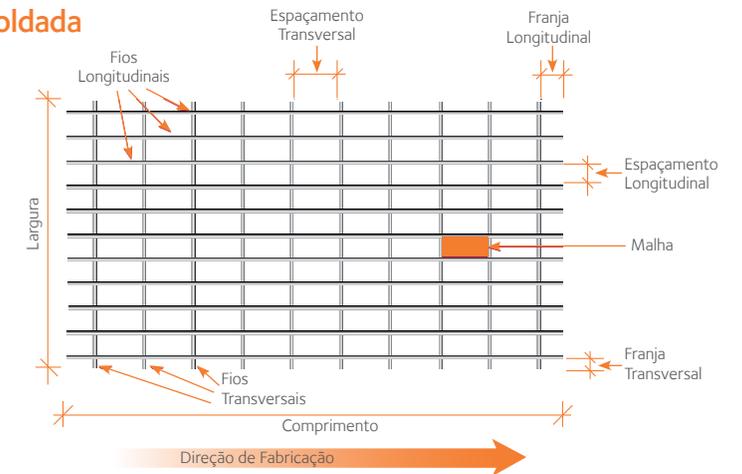
- Não há perdas por desbitolamento;
- Reduz perdas por corte e sobras de pontas;
- Dispensa o uso do arame de amarração;
- Traspasse menor que o da armadura convencional;
- Largura de até 2,75 m (sob encomenda);
- Quantificada e utilizada por metro quadrado;
- Racionaliza o recebimento e a armazenagem;
- Reduz cortes e dobramentos;
- Facilita a montagem;
- Torna mais rápida a liberação para concretagem.



### Observação:

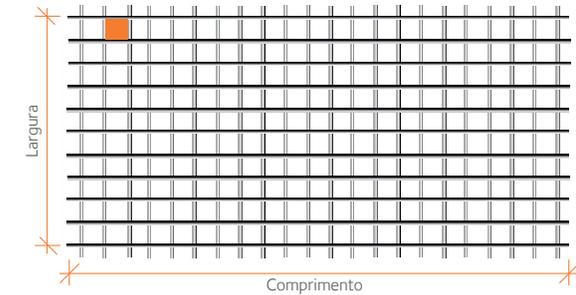
As Telas Nervuradas Belgo são transportadas por guias, elevadores de obra, guinchos e sistemas de roldanas e cortadas por tesoura corta-vergalhão e esmerilhadeira com disco de corte.

## Elementos da Tela Soldada

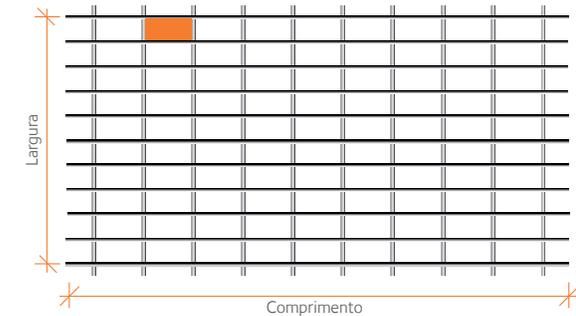


## Tipos de Telas

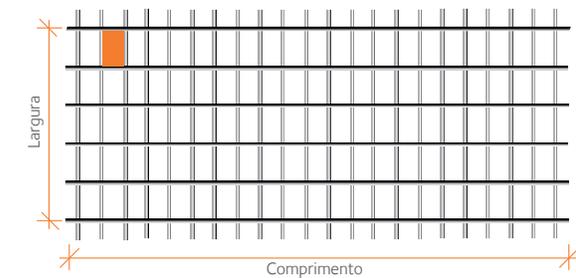
Tipo Q ( $A_{st} = A_{sl}$ )



Tipo R ( $A_{st} = 2/3 A_{sl}$ )  
 Tipo M ( $A_{st} = 1/2 A_{sl}$ )  
 Tipo L ( $A_{st} \leq 1/3 A_{sl}$ )



Tipo T ( $A_{st} \geq 1/3 A_{sl}$ )



$A_{st}$  = Área da seção dos fios transversais, por metro de tela  
 $A_{sl}$  = Área da seção dos fios longitudinais, por metro de tela

## Telas Soldadas Nervuradas Belgo para Estruturas de Concreto Armado

Série	Aço CA 60		Espaçamento entre fios (cm)		Diâmetro (mm)	Seções (cm <sup>2</sup> /m)	Dimensões (m)		Peso	
	Designação	Long. X Transv.	Long. X Transv.	Long. X Transv.			Apresentação	Larg. X Comp.	kg/m <sup>2</sup>	kg/Peça
61	Q 61	15 x 15	3,4 x 3,4	0,61 x 0,61	PAINEL	2,45 x 6,00	0,97	14,3		
75	Q 75	15 x 15	3,8 x 3,8	0,75 x 0,75	PAINEL	2,45 x 6,00	1,21	17,8		
92	Q 92	15 x 15	4,2 x 4,2	0,92 x 0,92	PAINEL	2,45 x 6,00	1,48	21,8		
	T 92	30 x 15	4,2 x 4,2	0,46 x 0,92	PAINEL	2,45 x 6,00	1,12	16,5		
113	Q 113	10 x 10	3,8 x 3,8	1,13 x 1,13	PAINEL	2,45 x 6,00	1,80	26,5		
	L 113	10 x 30	3,8 x 3,8	1,13 x 0,38	PAINEL	2,45 x 6,00	1,21	17,8		
	T 113	30 x 10	3,8 x 3,8	0,38 x 1,13	PAINEL	2,45 x 6,00	1,22	17,9		
138	Q 138	10 x 10	4,2 x 4,2	1,38 x 1,38	PAINEL	2,45 x 6,00	2,20	32,3		
	R 138	10 x 15	4,2 x 4,2	1,38 x 0,92	PAINEL	2,45 x 6,00	1,83	26,9		
	M 138	10 x 20	4,2 x 4,2	1,38 x 0,69	PAINEL	2,45 x 6,00	1,65	24,3		
	L 138	10 x 30	4,2 x 4,2	1,38 x 0,46	PAINEL	2,45 x 6,00	1,47	21,6		
	T 138	30 x 10	4,2 x 4,2	0,46 x 1,38	PAINEL	2,45 x 6,00	1,49	21,9		
159	Q 159	10 x 10	4,5 x 4,5	1,59 x 1,59	PAINEL	2,45 x 6,00	2,52	37,0		
	R 159	10 x 15	4,5 x 4,5	1,59 x 1,06	PAINEL	2,45 x 6,00	2,11	31,0		
	M 159	10 x 20	4,5 x 4,5	1,59 x 0,79	PAINEL	2,45 x 6,00	1,90	27,9		
	L 159	10 x 30	4,5 x 4,5	1,59 x 0,53	PAINEL	2,45 x 6,00	1,69	24,8		
196	Q 196	10 x 10	5,0 x 5,0	1,96 x 1,96	PAINEL	2,45 x 6,00	3,11	45,7		
	R 196	10 x 15	5,0 x 5,0	1,96 x 1,30	PAINEL	2,45 x 6,00	2,60	38,2		
	M 196	10 x 20	5,0 x 5,0	1,96 x 0,98	PAINEL	2,45 x 6,00	2,34	34,4		
	L 196	10 x 30	5,0 x 5,0	1,96 x 0,65	PAINEL	2,45 x 6,00	2,09	30,7		
	T 196	30 x 10	5,0 x 5,0	0,65 x 1,96	PAINEL	2,45 x 6,00	2,11	31,0		
246	Q 246	10 x 10	5,6 x 5,6	2,46 x 2,46	PAINEL	2,45 x 6,00	3,91	57,5		
	R 246	10 x 15	5,6 x 5,6	2,46 x 1,64	PAINEL	2,45 x 6,00	3,26	47,9		
	M 246	10 x 20	5,6 x 5,6	2,46 x 1,23	PAINEL	2,45 x 6,00	2,94	43,2		
	L 246	10 x 30	5,6 x 5,6	2,46 x 0,82	PAINEL	2,45 x 6,00	2,62	38,5		
	T 246	30 x 10	5,6 x 5,6	0,82 x 2,46	PAINEL	2,45 x 6,00	2,64	38,8		
283	Q 283	10 x 10	6,0 x 6,0	2,83 x 2,83	PAINEL	2,45 x 6,00	4,48	65,9		
	R 283	10 x 15	6,0 x 6,0	2,83 x 1,88	PAINEL	2,45 x 6,00	3,74	55,0		
	M 283	10 x 20	6,0 x 6,0	2,83 x 1,41	PAINEL	2,45 x 6,00	3,37	49,5		
	L 283	10 x 30	6,0 x 6,0	2,83 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	3,00	44,1		
	T 283	30 x 10	6,0 x 6,0	0,94 x 2,83	PAINEL	2,45 x 6,00	3,03	44,5		
335	Q 335	15 x 15	8,0 x 8,0	3,35 x 3,35	PAINEL	2,45 x 6,00	5,37	78,9		
	L 335	15 x 30	8,0 x 8,0	3,35 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	3,48	51,2		
	T 335	30 x 15	8,0 x 8,0	0,94 x 3,35	PAINEL	2,45 x 6,00	3,45	50,7		
396	Q 396	10 x 10	7,1 x 7,1	3,96 x 3,96	PAINEL	2,45 x 6,00	6,28	92,3		
	R 396	10 x 15	7,1 x 7,1	3,96 x 2,64	PAINEL	2,45 x 6,00	5,24	77,0		
	M 396	10 x 20	7,1 x 7,1	3,96 x 1,98	PAINEL	2,45 x 6,00	4,73	69,5		
	L 396	10 x 30	7,1 x 6,0	3,96 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	3,91	57,5		
	T 396	30 x 10	7,1 x 7,1	0,94 x 3,96	PAINEL	2,45 x 6,00	3,92	57,6		
503	Q 503	10 x 10	8,0 x 8,0	5,03 x 5,03	PAINEL	2,45 x 6,00	7,97	117,2		
	R 503	10 x 15	8,0 x 8,0	5,03 x 3,35	PAINEL	2,45 x 6,00	6,66	97,9		
	M 503	10 x 20	8,0 x 8,0	5,03 x 2,51	PAINEL	2,45 x 6,00	6,00	88,2		
	L 503	10 x 30	8,0 x 6,0	5,03 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	4,77	70,1		
	T 503	30 x 10	8,0 x 8,0	0,94 x 5,03	PAINEL	2,45 x 6,00	4,76	70,0		
636	Q 636	10 x 10	9,0 x 9,0	6,36 x 6,36	PAINEL	2,45 x 6,00	10,09	148,3		
	L 636	10 x 30	9,0 x 6,0	6,36 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	5,84	85,8		
785	Q 785	10 x 10	10,0 x 10,0	7,85 x 7,85	PAINEL	2,45 x 6,00	12,46	183,2		
	L 785	10 x 30	10,0 x 6,0	7,85 x 0,94	PAINEL	2,45 x 6,00	7,03	103,3		
1131	L 1131	10 x 30	12,0 x 7,1	11,31 x 1,32	PAINEL	2,45 x 6,00	10,09	118,6		

Outras dimensões sob consulta.

## Telas Soldadas Nervuradas Malhas Top\*

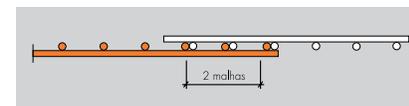
Designação	Malha (cm)	Bitola (mm)	Seções (cm <sup>2</sup> /m)	Apresentação	Dimensões (m)		Peso kg/Peça
	L x T	L x T	L x T		Larg.	Comp.	
EQ 45 (leve)	20 X 20	3,4 X 3,4	0,45 X 0,45	PAINEL	2,0	3,0	4,26
EQ 61 (média)	15 X 15	3,4 X 3,4	0,61 X 0,61	PAINEL	2,0	3,0	5,82
EQ 92 (reforçada)	15 X 15	4,2 X 4,2	0,92 X 0,92	PAINEL	2,0	3,0	8,88
EQ 138 (pesada)	10 X 10	4,2 X 4,2	1,38 X 1,38	PAINEL	2,0	3,0	13,20

\* Malhas Top são de fácil manuseio em função de suas dimensões reduzidas.

### Emendas

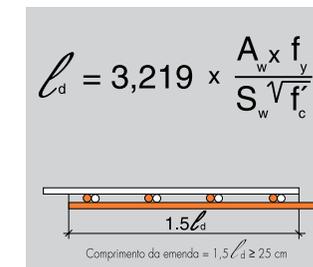
#### Armaduras Principais

(Fios de  $\phi \leq 8,0$  mm)



#### Armaduras Principais

(Fios de  $\phi > 8,0$  mm)

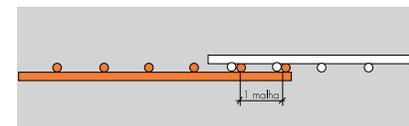


$$l_d = 3,219 \times \frac{A_w \times f_y}{S_w \sqrt{f'_c}}$$

Expressão para Cálculo do Comprimento da Emenda para  $\phi > 8$  mm

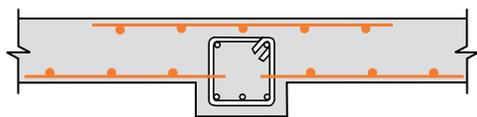
$l_d$  = Comprimento da ancoragem (cm)  
 $A_w$  = Área de um fio a ser emendado (cm<sup>2</sup>)  
 $f_y$  = Tensão de escoamento do aço (MPa)  
 $S_w$  = Espaçamento do fio a ser emendado (cm)  
 $f'_c$  = Resistência à compressão do concreto (MPa)

#### Armaduras de Distribuição

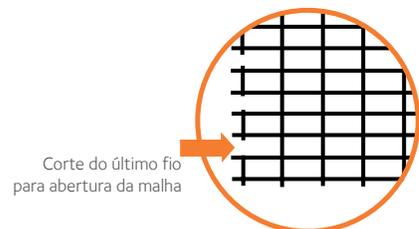


## Ancoragem

### Em Vigas Intermediárias com Negativo



### Em Vigas de Bordas

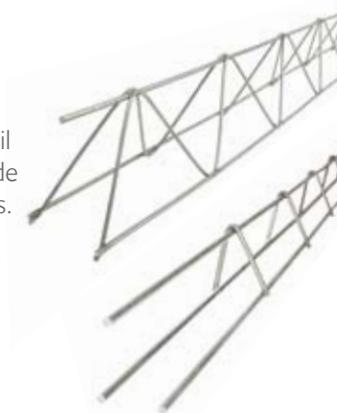


## Espaçadores Treliçados Belgo para Armaduras



### Qualidade

Os Espaçadores Treliçados Belgo são fabricados em aço Belgo 60, trefilado ou laminado a frio, com baixo teor de carbono e, portanto, soldáveis. São largamente utilizados na Construção Civil para posicionar armaduras, vergalhões, telas soldadas ou barras de transferência, no local exato para a concretagem de lajes ou pisos.



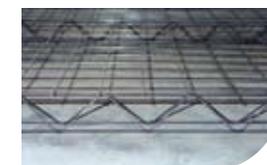
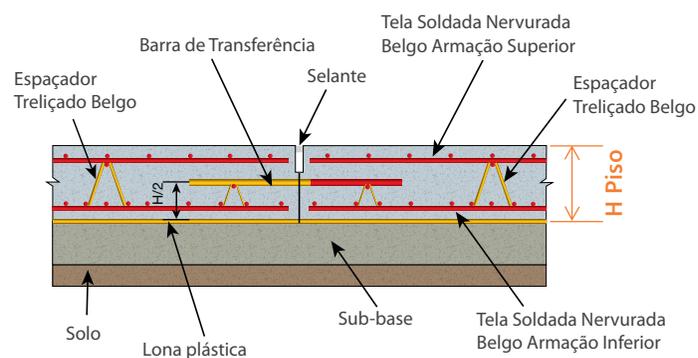
### Produtividade

O seu fácil manuseio permite executar grandes extensões com muita rapidez.

### Economia

Os Espaçadores Treliçados Belgo são comercializados em peças de 2 e 6 m, podendo proporcionar uma economia de até 20% na aplicação, pois é possível afastar os topos dos espaçadores em 40 cm.

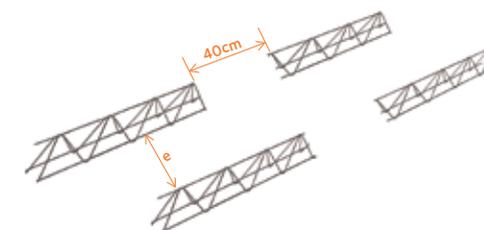
### Pisos

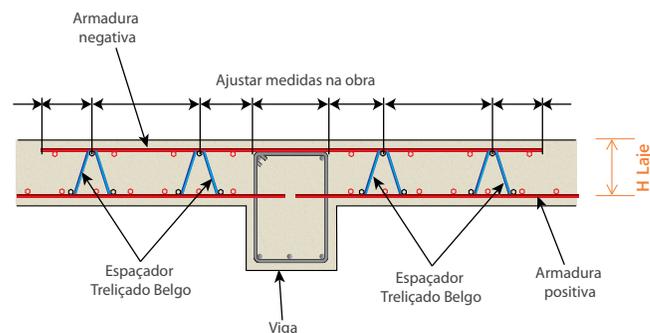


### Vista superior do modelo de aplicação

O espaçamento (e) entre linhas vai de 0,80 a 1,20 m, dependendo do diâmetro do fio (e), portanto, da armadura.

Os espaçamentos de 40 cm devem ser alternados entre as linhas dos espaçadores.



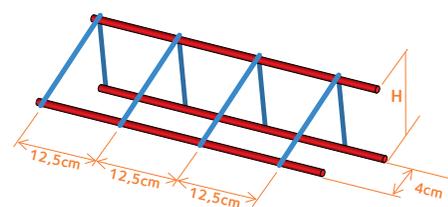
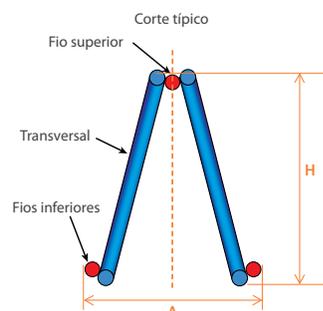


### Características do Espaçador Treliçado Belgo

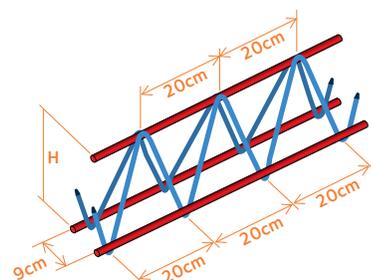
Tipo de Espaçadores Belgo	Altura (h) cm	Peso Peça kg
*BE 4	4	0,824
*BE 5	5	0,842
BE 6	6	1,422
BE 7	7	1,436
BE 8	8	1,470
BE 9	9	1,496
BE 10	10	1,536
BE 11	11	1,554
BE 12	12	1,586
BE 14	14	1,834
BE 16	16	1,908
BE 20	20	2,210
BE 25	25	3,020

Outros comprimentos sob consulta.

Comprimento-padrão: 2 metros  
Aço utilizado: Belgo 60



\*Modelo de espaçadores de 4 e 5 cm.



## Treliças Nervuradas Belgo

As Treliças Nervuradas Belgo utilizam aço ArcelorMittal 60 Nervurado (CA 60) em todos os fios que as compõem: uma garantia de procedência e qualidade. São formadas por um fio longitudinal superior ( $\emptyset S$ ) e dois fios longitudinais inferiores ( $\emptyset I$ ), separados entre si por uma distância (h) definida por dois estribos em forma de sinusóide ( $\emptyset D$ ), eletrossoldados nos dois lados da estrutura e colocados em todos os seus pontos de encontro, formando, assim, uma estrutura espacial de nós não articulados.



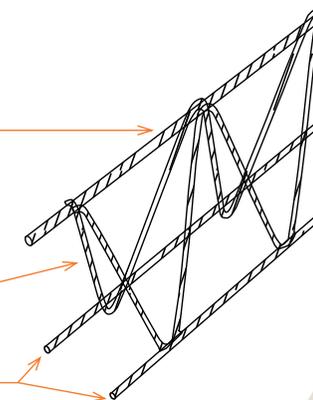
### Principais Características das Treliças Nervuradas Belgo

São estruturas espaciais capazes de absorver os esforços de flexão que se apresentam nos pré-moldados. Assim, a utilização de Treliças Nervuradas Belgo com Belgo 60 Nervurado é uma ótima solução para pré-fabricar elementos de concreto esbeltos, leves e fáceis de manejar, garantindo perfeita aderência ao concreto. Sua principal aplicação é na fabricação de vigotas treliçadas e pré-lajes treliçadas.

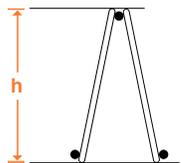


### Funcionamento das Treliças em uma laje

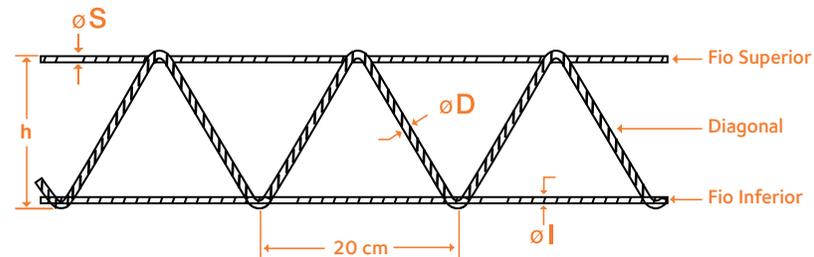
- Os fios longitudinais superiores ( $\emptyset S$ ), além de garantirem rigidez ao conjunto, podem ainda colaborar como armadura resistente ao momento fletor negativo após a retirada dos escoramentos, e também como armadura de compressão durante a montagem e concretagem da estrutura treliçada.
- As diagonais ( $\emptyset D$ ), além de colaborarem como armadura resistente à força cortante, servem para promover uma perfeita coesão entre o concreto do elemento pré-moldado e o concreto de capeamento.
- Os fios longitudinais inferiores ( $\emptyset I$ ) colaboram como armadura resistente ao momento fletor positivo.



## Corte Transversal



## Vista Lateral

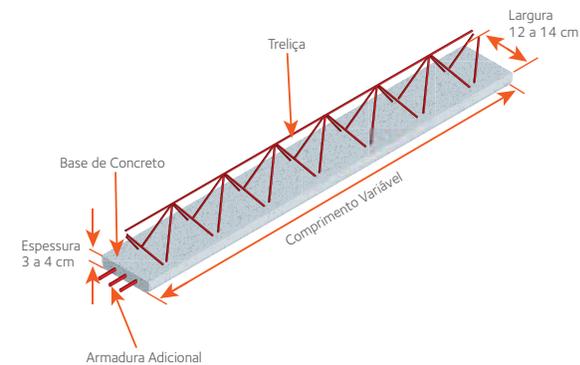
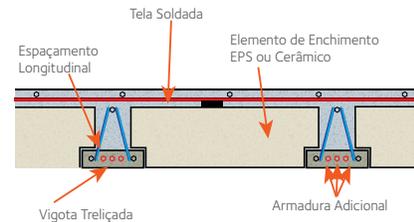


## Vantagens nos principais usos e aplicações das Treliças Nervuradas Belgo

Em Vigotas Treliçadas para a execução de lajes treliçadas em casas e edifícios:



- É um produto leve e de fácil manuseio;
- Permite a execução das instalações elétricas sem aumentar a espessura da laje;
- Elimina fôrmas e reduz escoramentos;
- Reduzem-se os prazos e custos das obras;
- Promove uma perfeita aderência entre a vigota treliçada e o concreto de capeamento;
- As vigotas treliçadas são bastante resistentes, o que facilita sua estocagem e manuseio;
- Redução no consumo e perda de aço na obra;
- Adapta-se a qualquer sistema construtivo: estrutura de concreto armado, alvenaria estrutural, estrutura metálica, etc.

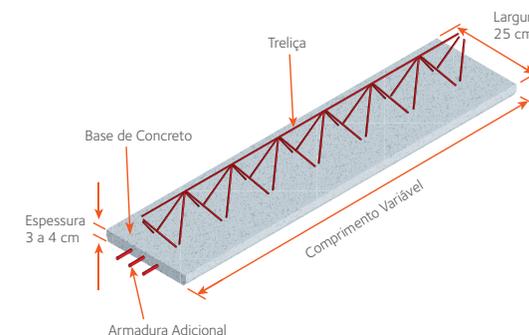
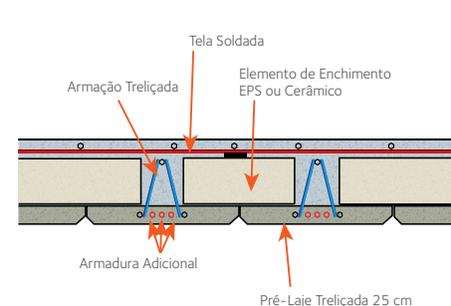


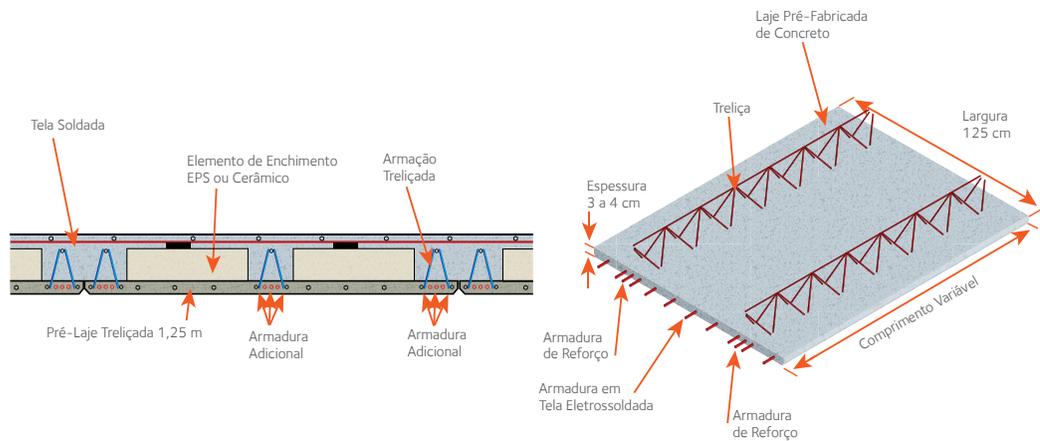
## Em Pré-Lajes Treliçadas

Para execução de pré-lajes treliçadas maciças ou nervuradas, podendo apresentar-se nas dimensões de 25 cm ou 125 cm de largura



- Eliminam-se as fôrmas;
- Diminui total ou parcialmente o escoramento;
- Permite sua utilização como fôrmas autoportantes para estruturas onde o escoramento é inviável;
- As pré-lajes treliçadas, uma vez posicionadas, produzem uma plataforma de trabalho segura para os operários;
- Possibilita reforçar com armadura adicional as lajes com maiores solicitações;
- Permite a utilização de EPS como agente aliviante de peso;
- Adapta-se com total flexibilidade ao desenho da laje;
- Assegura um posicionamento correto das armaduras na laje;
- Proporciona uma laje maciça e monolítica, reduzindo infiltrações e fissuras impedindo movimento relativo entre as pré-lajes;
- Reduz o custo final da laje e o tempo de execução;
- Facilita a execução das instalações elétricas e hidráulicas.

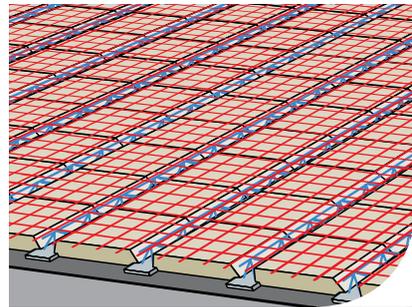




Além das vantagens já mencionadas, as Treliças Belgo adaptam-se, efetivamente, às mais diversas concepções de projetos, tais como:

- Lajes armadas em uma ou duas direções;
- Lajes planas com ou sem capitéis;
- Grandes vãos livres e altas sobrecargas.

É importante lembrar que todo método construtivo necessita de uma análise estrutural adequada e possíveis reforços adicionais, por isso, é imprescindível a consulta a profissionais habilitados.



#### Especificações do Produto

Modelo	Designação	Altura (h) (mm)	Composição/Fios			Peso Linear (kg/m)
			Superior (ø S)	Diagonal (ø D)	Inferior (ø I)	
TB 8L	TR 8644	80	6,0	4,2	4,2	0,735
TB 8M	TR 8645	80	6,0	4,2	5,0	0,825
TB 12M	TR 12645	120	6,0	4,2	5,0	0,886
TB 12R	TR 12646	120	6,0	4,2	6,0	1,016
TB 16L	TR 16745	160	7,0	4,2	5,0	1,032
TB 16R	TR 16746	160	7,0	4,2	6,0	1,168
TB 20 L	TR 20745	200	7,0	4,2	5,0	1,111
TB 20R	TR 20756	200	7,0	5,0	6,0	1,446
TB 25M	TR 25856	250	8,0	5,0	6,0	1,686
TB 25R	TR 25858	250	8,0	5,0	8,0	2,024
TB 30M	TR 30856	300	8,0	5,0	6,0	1,823
TR 30R	TR 30858	300	8,0	5,0	8,0	2,168

Comprimento: 8, 10 e 12 m. Outras dimensões sob consulta.

## Pregos Belgo



Comercializado em sacos plásticos de 1Kg, são utilizados para as mais diversas aplicações.

### Características e Dimensões

#### Prego Ardox com Cabeça

JP X LPP	POL X BWG
12X12	
13X15	1.1/4X15
13X18	1.1/2X15
14X15	1.1/4X14
14X18	1.1/2X14
14X21	2X14
15X15	1.1/4X13
15X18	1.1/2X13
15X21	2X13
16X18	1.1/2X12
16X21	2X12
16X24	2.1/4X12
16X27	2.1/2X12
17X21	2X11
17X24	2.1/4X11
17X27	2.1/2X11
17X30	2.3/4X11
17X33	3X11
18X24	2.1/4X10
18X27	2.1/2X10
18X30	2.3/4X10
18X36	3.1/4X10
19X27	2.1/2X9
19X36	3.1/4X9
19X39	3.1/2X9

#### Prego Ardox sem Cabeça

JP X LPP	POL X BWG
12X12	
13X15	1.1/4X15
13X18	1.1/2X15
15X15	1.1/4X13
16X18	1.1/2X12
16X21	2X12
17X21	2X11

#### Prego Duas Cabeças

JP X LPP	POL X BWG
17X27	2.1/2X11
18X27	2.1/2X10
18X30	2.3/4X10

#### Prego para Taco

JP X LPP	POL X BWG
15X10	7/8X13

## Características e Dimensões

### Prego de Aço Temperado

JP X LPP	POL X BWG
*10X8	-
*10X10	-
*12X12	-
**15X15	-
**17X21	-
**17X27	-
**18X24	-
**18X27	-
**18X30	-
**18X36	-

com Cabeça

JP X LPP	POL X BWG
*10X10	-
*12X12	-
**15X15	-
**17X21	-
**17X24	-
**17X27	-
**18X24	-
**18X27	-

sem Cabeça

#### Prego de Aço Temperado:

Fornecido em sacos plásticos de 50 g\*, 100 g\*\* e 0,5 kg, o Prego de Aço Temperado Belgo é totalmente niquelado, o que garante a ausência de oxidação.

### Prego Anelado com Cabeça

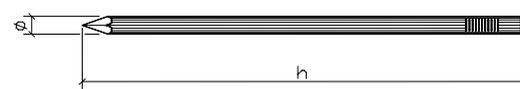
JP X LPP	POL X BWG
12X12	
13X15	1.1/4X15
13X18	1.1/2X15
13X21	2X15
14X18	1.1/2X14
15X15	1.1/4X13
15X18	1.1/2X13
15X21	2X13
16X21	2X12
16X24	2.1/4X12
17X21	2X11
17X24	2.1/4X11
17X27	2.1/2X11
18X24	2.1/4X10
18X27	2.1/2X10
18X30	2.3/4X10
18X36	3.1/4X10
19X36	3.1/4X9

#### Prego para Telhas Galvanizado

JP X LPP	POL X BWG
18X27	2.1/2X10
18X36	3.1/4X10



## Características e Dimensões



JP	mm	BWG	mm
4	0,90	20	0,89
5	1,00	19	1,07
6	1,10	18	1,24
7	1,20	17	1,47
8	1,30	16	1,65
9	1,40	15	1,83
10	1,50	14	2,11
11	1,60	13	2,41
12	1,80	12	2,77
13	2,00	11	3,05
14	2,20	10	3,40
15	2,40	9	3,76
16	2,70	8	4,19
17	3,00	7	4,57
18	3,40	6	5,16
19	3,90	5	5,59
20	4,40	4	6,05
21	4,90	3	6,58
22	5,40	2	7,21
23	5,90	1	7,62
24	6,40	0	8,63
25	7,00		
26	7,60		
27	8,20		

## Sistema de Conversão

### Como converter para mm

Polegadas (h)		BWG (Ø)
2.1/2"	X	10
(2.1/2" X 25,4 mm)		(ver tabela)
63,5 mm	X	3,40 mm

### Como converter para mm (a mesma bitola)

JP (Ø)		LPP (h)
18	X	27
(ver tabela)		(27 X 2,30 mm)
3,40 mm	X	62,10 mm

### Como converter para 1 Polegada Inglesa = 25,4 mm

1 LPP = 2,30 mm

As medidas utilizadas estão em Polegadas Inglesas X BWG (Birmingham Wire Gauge) e JP (Jauge de Paris) X LPP (Linha de Polegadas Portuguesas). O mercado utiliza essas duas medidas, e elas apresentam, entre si, uma equivalência aproximada.

## Embalagem

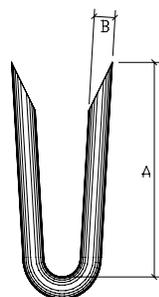
Os Pregos Belgo são embalados em sacos plásticos de 1 kg e acomodados em caixas de papelão de 20 kg, exceto para as bitolas 06, 08 e 10 dos pregos com e sem cabeça e para todas as bitolas do Prego para Telhas, que são embalados em sacos plásticos de 500 g e caixas de 10 kg.

## Grampos

### Grampo Galvanizado ou Polido



		Dimensões			
JP X LPP	POL X BWG	A (POL)	X	B (BWG)	
16X10	7/8X12	1	X	9	
18X9	3/4X10	7/8	X	9	
18X10	7/8X10	3/4	X	10	
19X10	7/8X9	7/8	X	10	
19X11	1X9	7/8	X	12	



**Nota:** Normalmente os grampos galvanizados são produzidos nas dimensões: 1X9 e 7/8X9 (BWG). Outras dimensões mediante consulta.

### Tipo de Prego

### Aplicação

Prego comum c/ cabeça	Utilizado para fixações em geral, ou seja, marcenaria, uso doméstico, rural, etc.
Prego comum s/ cabeça	Utilizado para fixações em geral, ou seja, marcenaria, uso doméstico, rural, etc.
Galvanizado c/ e s/ cabeça	Utilizado para eliminar a presença de oxidação.
Ardox	Utilizado para fixação em madeiras de alta densidade.
Anelado	Utilizado para fixação em madeiras macias.
Taco	Utilizado para fixação de tacos.
Prego para Telhas Galvanizado	Utilizado para fixação de telhas de pequenas ondas.
Duas Cabeças	Utilizado em estruturas temporárias, pois impede a danificação da madeira na desmontagem.

### Tipo de Prego

### Aplicação

Polido	Utilizado para fixações em geral, ou seja, marcenaria, uso doméstico, rural, etc.
Galvanizado	Utilizado para eliminar a presença de oxidação.

## Pregos Belgo para uso doméstico



### Pregos Galvanizados em embalagens (pacotinhos) de 50 g e 100 g

Por terem proteção superficial, os Pregos Belgo Encartelados não oxidam com a ação do tempo, podendo ser guardados por longo período e muito indicados para aplicações no ambiente externo. Por isso, são uma excelente solução para uso doméstico, interno e externos que exige menores quantidades de produto, com a mesma garantia de qualidade dos Pregos Belgo que você já comercializa.

### Principais Vantagens

- Comercializado em pacotes de 50 ou 100 gramas, dentro de caixas com 50 ou 100 pacotes, são mais fáceis de estocar e de repor nas prateleiras ou displays.
- Suas embalagens de plástico têm um fácil manuseio pelos consumidores, facilitam a visualização do tamanho e do tipo de prego desejado, e são fáceis de guardar.
- Ampla utilidade em pequenos serviços de marcenaria, reparos diversos, fixação de prateleiras, quadros e inúmeros objetos.
- Produto de rápida e fácil comercialização. Pode ser exposto em lojas de materiais de construção, elétricos e hidráulicos, além de supermercados, home centers, lojas de preço único, armazéns, lojas de variedades e lojas de ferragens/ferragistas.



### Pregos Galvanizados com e sem cabeça

Bitola (mm)	Peso (g) saquinho	Saquinhas/ Caixa
6x6	50g	100
8x8	50g	100
10x10	50g	100
12x12	50g	100
15x15	100g	50
17x21	100g	50
17x27	100g	50
18x24	100g	50
18x27	100g	50
18x30	100g	50
18x36	100g	50



Prático e com forte apelo promocional, o Display Especial de Pregos Galvanizados Belgo ajuda você a vender mais e pode ser fornecido mediante acordo comercial prévio. Consulte o Distribuidor sobre o display e o kit montado com 160 pacotinhos.

# Dramix®

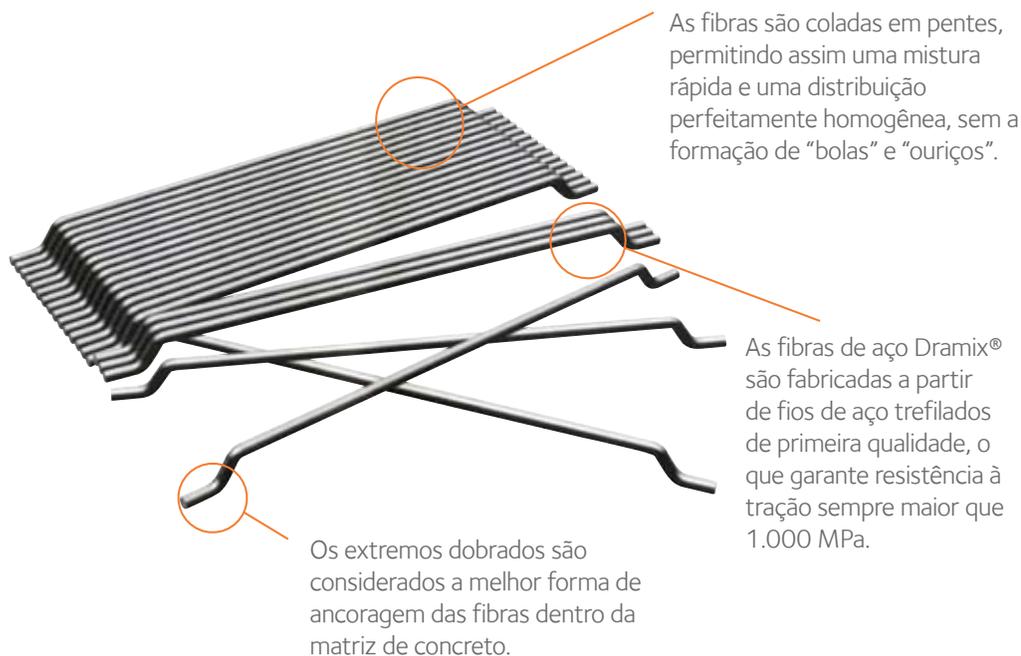
Dramix®: marca registrada da N. V. Bekaert / Produzido por N.V. Bekaert



As fibras de aço **Dramix®** são produzidas a partir de fios de aço trefilados tendo como matéria-prima o Fio Máquina ArcelorMittal. São comercializadas em diversos comprimentos e diâmetros, em pentes com as fibras coladas entre si ou em fibras soltas, dependendo da aplicação. Sua função é reforçar o concreto, substituindo completamente a armadura tradicional nas seguintes aplicações: pisos e pavimentos industriais, revestimentos de túneis (concreto projetado, anéis segmentados) e elementos pré-fabricados (tubos de concreto, refratários, placas, cofres, etc.).

## Acondicionamento:

- Sacos (não hidrossolúveis) de 20 kg.
  - Dramix soltos (pallets com 50 sacos) – 1.000 kg.
  - Dramix colados (pallets com 60 sacos) – 1.200 kg.
- Big Bags com 1.200 kg.



As fibras de aço Dramix® estão em conformidade com a norma ABNT: NBR 15530:07 – Fibras de aço para concreto.

## Principais Vantagens por Aplicação



### Pisos Industriais

O uso das fibras de aço Dramix® garante um controle de fissuração superior aos sistemas tradicionais, como também proporciona maior estabilidade e integridade às juntas.



### Túneis

O concreto projetado com Dramix® agiliza o processo executivo, garantindo segurança à obra, principalmente por melhorar propriedades do concreto, como transformar a ruptura frágil em ruptura com ductilidade.



### Tubos de Concreto

Dramix® permite um aumento de produtividade pela redução de mão-de-obra e elimina cortes e perdas de aço no processo de fabricação.



### Radiers

Recurso normalmente usado em pisos industriais, as fibras de aço Dramix® podem ser adotadas no lugar das armaduras convencionais de ferro.



### Capas de Compressão

Neste caso, as fibras de aço Dramix® substituem as telas convencionais, conferindo a esta capa maior segurança no combate aos efeitos da retração.



### Anéis Segmentados para Revestimento de Túneis

A substituição das armaduras convencionais por Dramix® para anéis pré-fabricados em revestimentos de túneis escavados TBM (Tunnel Boring Machine) agiliza o processo de fabricação, mantendo a capacidade de carga dos anéis e proporcionando maior durabilidade e resistência, tanto na fabricação, estocagem e transporte dos anéis, como também durante o processo executivo.

## Aplicações

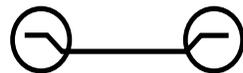
	RC 80/60 BN	RC 65/60 BN	RL 45/50 BN	RC 65/35 BN	RL 45/30 BN
Pisos Industriais Pesados	■	■			
Pisos Industriais Leves	■	■	■		
Pisos Comerciais	■	■	■		
Garagens/Estacionamentos	■	■	■		
Pavimentos Portuários	■	■			
Pistas de Aeroportos	■	■			
Pavimentos Rodoviários	■	■			
Pisos sem Juntas (Jointless Floor)	■	■			
Capas de Compressão	■	■		■	■
Pisos Estaqueados	■	■			
Tubos de Concreto	■	■		■	
Elementos Pré-Fabricados				■	
Estabilização de Taludes/Encostas				■	■
Estruturas Resistentes à Explosão				■	■
Anéis Segmentados (Túneis)	■				
Concreto Projetado				■	■

## Como definir performance?

### 1. Fator de Forma ( $\ell/d$ )



### 4. Ancoragem



$\ell$  = comprimento     $d$  = diâmetro

### 2. Resistência à Tração

### 3. Forma Geométrica

## Recomendações para a mistura

### 1. Traço do concreto

- 1.1. Teor de Argamassa > 50%.
- 1.2. Fator a/c (água/cimento) < 0,50.
- 1.3. Abatimento do Tronco de Cone de  $110 \pm 20$  mm.

### 2. Como dosar o Dramix® no concreto

- 2.1. Na Usina de Concreto: as fibras devem ser adicionadas sem embalagem durante o carregamento do material na esteira, junto com os agregados graúdos e areia.
- 2.2. No Caminhão Betoneira: ajustar o "slump" do concreto para, no mínimo, 9 cm. Adicionar o Dramix® sem embalagem com velocidade máxima de 40 kg/min. (2 sacos). Depois de adicionar o Dramix®, continuar misturando em alta velocidade durante 5 minutos.

Obs.: nunca adicionar as fibras como primeiro componente da mistura. Nunca adicionar a embalagem (saco) diretamente na mistura. Dramix® está em conformidade com a norma ASTM A820, Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001-2000 & Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001-2004.

## Tipos de Fibras

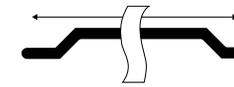
### DRAMIX® RL 45/30 BN

#### • Geometria

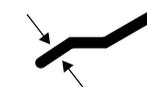
45

80  
45 65  
l/d

Classe: 45  
Fator de forma: ( $=\ell/d$ ): 48



Comprimento: 30 mm



Diâmetro: 0,62 mm

13.000 fibras/kg  
Dosagem mínima: 30 kg/m<sup>3</sup> (De acordo com a Teoria da Máxima Separação de McKee).  
Resistência à tração: - do arame: mínimo 1.100 N/mm<sup>2</sup>;  
- baixo carbono conforme a: -DIN 17 140-D9 -EN 10016-2 -C9D.

### DRAMIX® RL 45/50 BN

#### • Geometria

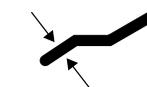
45

80  
45 65  
l/d

Classe: 45  
Fator de forma: ( $=\ell/d$ ): 48



Comprimento: 50 mm



Diâmetro: 1,05 mm

2.800 fibras/kg  
Dosagem mínima: 30 kg/m<sup>3</sup> (De acordo com a Teoria da Máxima Separação de McKee).  
Resistência à tração: - do arame: mínimo 1.100 N/mm<sup>2</sup>;  
- baixo carbono conforme a: -DIN 17 140-D9 -EN 10016-2 -C9D.

### DRAMIX® RC 65/35 BN

#### • Geometria

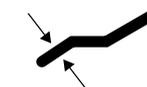
65

80  
45 65  
l/d

Classe: 65  
Fator de forma: ( $=\ell/d$ ): 64



Comprimento: 35 mm



Diâmetro: 0,55 mm

14.500 fibras/kg  
Dosagem mínima: 17 kg/m<sup>3</sup> (De acordo com a Teoria da Máxima Separação de McKee).  
Resistência à tração: - do arame: mínimo 1.150 N/mm<sup>2</sup>;  
- baixo carbono conforme a: -DIN 17 140-D9 -EN 10016-2 -C9D.

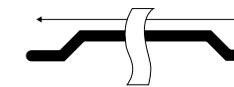
### DRAMIX® RC 65/60 BN

#### • Geometria

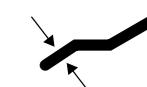
65

80  
45 65  
l/d

Classe: 65  
Fator de forma: ( $=\ell/d$ ): 67



Comprimento: 60 mm



Diâmetro: 0,90 mm

3.200 fibras/kg  
Dosagem mínima: 15 kg/m<sup>3</sup> (De acordo com a Teoria da Máxima Separação de McKee).  
Resistência à tração: - do arame: mínimo 1.000 N/mm<sup>2</sup>;  
- baixo carbono conforme a: -DIN 17 140-D9 -EN 10016-2 -C9D.

### DRAMIX® RC 80/60 BN

#### • Geometria

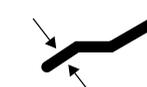
80

80  
45 65  
l/d

Classe: 80  
Fator de forma: ( $=\ell/d$ ): 80



Comprimento: 60 mm



Diâmetro: 0,75 mm

4.600 fibras/kg  
Dosagem mínima: 10 kg/m<sup>3</sup> (De acordo com a Teoria da Máxima Separação de McKee).  
Resistência à tração: - do arame: mínimo 1.100 N/mm<sup>2</sup>;  
- baixo carbono conforme a: -DIN 17 140-D9 -EN 10016-2 -C9D.

# Fios e Cordoalhas para Concreto Protendido



Os aços para Concreto Protendido são fabricados, desde 1952, dentro dos mais elevados padrões de qualidade e representam o que existe de melhor em aço carbono no mundo.



## Principais Características

- Leveza;
- Ausência de fissuração;
- Resistência a ambientes agressivos;
- Possibilidade de execução de pré-moldagem de peças;
- Obtenção de grandes vãos;
- Baixo custo de construção, obtido pela conjugação concreto/aço para concreto protendido;
- Facilidade de criação e viabilização de projetos de grande beleza e valor arquitetônico.

## Aplicação - Edifícios

Em lajes e vigas de edifícios residenciais e comerciais, a protensão em pós-tração é largamente aplicada. No caso de lajes planas sem vigas, tipo cogumelo ou com vigas de borda, é possível obter tetos lisos e, conseqüentemente, estruturas mais limpas, econômicas, fáceis e rápidas de se construir (uma laje a cada 4 dias). Uma vez que as instalações hidráulica, elétrica e de ar-condicionado podem ser posicionadas rentes ao fundo da laje, não tendo que passar por baixo de vigas, inexistentes na solução, a distância entre os pisos fica menor, com uma economia de, aproximadamente, 50 cm de altura em cada andar. Como mais uma grande vantagem da utilização das técnicas de protensão em pós-tração, ressaltamos a diminuição do número de pilares das obras e, assim, o aumento da distância entre eles. Dessa forma obtém-se total liberdade de layout interno, maiores espaços de estacionamento e de circulação nas garagens, o que proporciona grandes facilidades para a venda ou locação de imóveis.

## Outras Aplicações - Obras Diversas

- Barragens (viga – munhão das comportas);
- Pontes e viadutos (aduelas, caixão perdido, vigas e transversinas, balanços sucessivos, etc.);
- Aeroportos (pistas, pátios de estacionamento, hangares, etc.);
- Portos (caixões flutuantes, cais de atracação, diques secos, plataformas marítimas de petróleo, etc.);
- Piscinas, estações de tratamento de esgotos, reservatórios (elevados e apoiados no solo), silos, radiers, pisos industriais, etc.;
- Tirantes de contenção provisórios e definitivos, em solo ou rocha.

## Artefatos de Concreto

Estacas, dormentes, postes, vigotas, pré-lajes, mourões, etc.

## Recuperação de Estruturas

Recuperação de estruturas e/ou reforço de obras já executadas, com cabos internos ou externos engraxados ou injetados com pasta de cimento.

## Galpões

Na construção de galpões industriais e de armazenamento em geral, por meio da utilização da pré-tração, são produzidos diversos tipos de peças pré-moldadas leves e econômicas, fáceis de transportar e manusear, tais como:

- Vigas (comum, ponte rolante, calha, etc.);
  - Lajes (alveolares de fechamento, ou duplo T, etc.) e telhas para cobertura de grandes vãos.
- Assim, com a pré-fabricação, obtém-se maior controle de qualidade, padronização de seções, rapidez na montagem, segurança, bom nível de isolamento térmico e acústico, ótima resistência a agentes agressivos e garantia de prazos e preços.

## Fios para Protensão Aliviados (RN) e Estabilizados (RB)

Fornecidos de acordo com as normas da ABNT NBR 7482, ASTM A 421 e BS 2691

## Características

- Perdas máximas por relaxação após 1.000 horas a 20°C para carga inicial de 80% da carga de ruptura:
  - Relaxação normal (RN) = 8,5%;
  - Relaxação baixa (RB) = 3,0%;
- Valor médio do módulo de elasticidade: 210 kN/mm<sup>2</sup>;
- Correspondência adotada pela NBR 7482: 1 kgf/mm<sup>2</sup> = 10MPa.



## Especificações dos Produtos - Fios para Protensão

Produto	Diâmetro Nominal (mm)	Área Aprox. (mm <sup>2</sup> )	Área Mínima (mm <sup>2</sup> )	Massa Aprox. (kg/km)	Carga Mínima de Ruptura (kN)	Carga Mínima a 1% de deformação (kN)	Along. Após Ruptura (%)
CP 145 RB L	9,0	63,6	62,9	500	91,2	82,1	6,0
CP 150 RB L	8,0	50,3	49,6	395	74,5	67,0	6,0
CP 170 RB E	7,0	38,5	37,9	302	64,5	58,0	5,0
CP 170 RB L	7,0	38,5	37,9	302	64,5	58,0	5,0
CP 170 RN E	7,0	38,5	37,9	302	64,5	54,8	5,0
CP 175 RB E	4,0	12,6	12,3	99	21,4	19,3	5,0
CP 175 RB E	5,0	19,6	19,2	154	33,7	30,3	5,0
CP 175 RB E	6,0	28,3	27,8	222	48,7	43,8	5,0
CP 175 RB L	5,0	19,6	19,2	154	33,7	30,3	5,0
CP 175 RB L	6,0	28,3	27,8	222	48,7	43,8	5,0
CP 175 RN E	4,0	12,6	12,3	99	21,4	18,2	5,0
CP 175 RN E	5,0	19,6	19,2	154	33,7	28,6	5,0
CP 175 RN E	6,0	28,3	27,8	222	48,7	41,4	5,0

## Acondicionamento

Diâmetro Nominal do Fio (mm)	Peso Nominal (kg)	Diâmetro Interno (cm)	Diâmetro Externo (cm)	Largura do Rolo (cm)
4	700	150	180	18
5 - 6 - 7 - 8 - 9	700	180	210	18

Os fios para concreto protendido são fornecidos em rolos de grande diâmetro, obedecendo às dimensões da tabela.

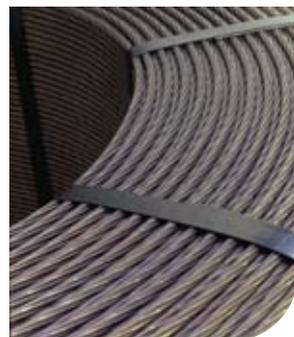
Os fios para concreto protendido são fornecidos em rolos de grande diâmetro, obedecendo às dimensões da tabela.

## Cordoalhas de 3 e 7 Fios Estabilizadas (RB)

Fornecidas de acordo com a norma ABNT NBR 7483

### Características

- Perda máxima por relaxação após 1.000 horas a 20°C, para carga inicial de 80% da carga de ruptura: 3,5%;
- Valor do módulo de elasticidade: 202 kN/mm<sup>2</sup>, +/- 3%;
- Correspondência adotada pela NBR 7483: 1 kgf/mm<sup>2</sup>=10 MPa.



### Especificações dos Produtos - Cordoalhas

Produto	Diâmetro Nominal (mm)	Área Aprox. (mm <sup>2</sup> )	Área Mínima (mm <sup>2</sup> )	Massa Aprox. (kg/km)	Carga Mínima de Ruptura (kN)	Carga Mínima a 1 % de deformação (kN)	Along. Sob Carga (em 610 mm)
Cord. CP 190 RB 3x3,0	6,5	21,8	21,5	171	40,8	36,7	3,5
Cord. CP 190 RB 3x3,5	7,6	30,3	30,0	238	57,0	51,3	3,5
Cord. CP 190 RB 3x4,0	8,8	38,3	37,6	304	71,4	64,3	3,5
Cord. CP 190 RB 3x4,5	9,6	46,5	46,2	366	87,7	78,9	3,5
Cord. CP 190 RB 3x5,0	11,1	66,5	65,7	520	124,8	112,3	3,5
Cord. CP 190 RB 9,5	9,5	55,5	54,8	441	104,3	93,9	3,5
Cord. CP 190 RB 12,7	12,7	101,4	98,7	792	187,3	168,6	3,5
Cord. CP 190 RB 15,2	15,2	143,5	140,0	1.126	265,8	239,2	3,5

### Acondicionamento

Tipo de Cordoalha	Peso Nominal (kg)	Diâmetro Interno (cm)	Diâmetro Externo (cm)	Largura do Rolo (cm)
Cordoalhas 3 e 7 Fios	3.000	76	139	79

Os rolos são compostos por lances, com comprimentos superiores a 600 metros. Mediante acordo prévio poderão ser fornecidos rolos com outros pesos.



As Cordoalhas são fornecidas em rolos sem núcleo, nas dimensões da tabela.

## Cordoalhas de 7 Fios Engraxadas e Plastificadas

### Características

- Fabricadas por meio de processo contínuo;
- Possuem camada de graxa e são revestidas de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) extrudado diretamente sobre a Cordoalha já engraxada, em toda a sua extensão;
- Características mecânicas idênticas às das Cordoalhas sem revestimento (vide tabela anterior - Especificações dos Produtos - Cordoalhas);
- NORMA ABNT NBR 7483;
- Revestimento plástico e graxa, de acordo com as especificações do "PTI - Post-Tensioning Institute";
- Massa aproximada (kg/km):  $\varnothing 12,70 = 890 / \varnothing 15,20 =$



### Características do Revestimento Extrudado

- PEAD, com espessura mínima de 1,0 mm, que permite o movimento livre da Cordoalha em seu interior;
- Durável e resistente a danos provocados pelo manuseio habitual nas obras, assim como durante o corte, enrolamento e posicionamento;
- Impermeável à água;
- Em função do grande peso desses conjuntos e para que se evitem danos às suas capas plásticas, as bobinas e feixes de Cordoalhas enroladas não devem ser suspensos com cabos de aço ou correntes, mas sim com o auxílio de faixas de nylon;
- Sob consulta, pode ser produzido um revestimento apto a resistir aos raios ultravioleta. Por exemplo, quando no caso de aplicação da Cordoalha externamente ao concreto.

### Características do Agente Inibidor de Corrosão

- Graxa com peso mínimo de 37 g/m (para Cordoalha  $\varnothing 12,70$  mm) e 44 g/m (para Cordoalha  $\varnothing 15,20$  mm) oferece:
  - Proteção contra corrosão da Cordoalha;
  - Lubrificação entre o revestimento de PEAD e a Cordoalha, reduzindo o coeficiente de atrito para 0,06 - 0,07.

### Acondicionamento

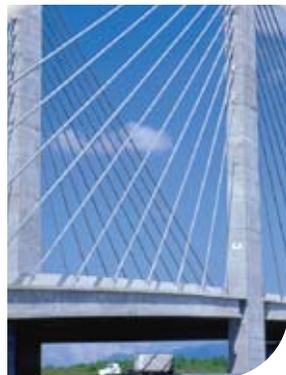
Tipo de Cordoalha	Peso Nominal (kg)	Diâmetro Interno (cm)	Diâmetro Externo (cm)	Largura do Rolo (cm)
Cordoalhas de 7 fios Engraxadas e Plastificadas	2.100	76	130	79



## Cordoalhas Especiais para Pontes Estaiadas

### Características

- Produzidas com três camadas protetoras contra a corrosão:
  - Galvanização dos fios a quente, com gramatura de 200 a 400 g de zinco por m<sup>2</sup>, antes do encordoamento e da estabilização;
  - Filme de cera de petróleo - 12 g/m mín.;
- Encapadas na cor preta, com Polietileno de Alta Densidade, resistente aos raios ultravioleta, não deslizante sobre a Cordoalha, com espessura mínima de 1,5 mm;
- Relaxação após 1.000 h, máx.= 2,5% para carga inicial de 70% da carga de ruptura;
- Módulo de elasticidade nominal: 195 kN/mm<sup>2</sup>.



Utilização de Cordoalha Estaiada na Rodovia Imigrantes - SP

### Especificações

Produto	Diâmetro Nominal (mm)	Área Aprox. (mm <sup>2</sup> )	Área Mínima (mm <sup>2</sup> )	Massa Aprox. (kg/km)	Carga Mínima de Ruptura (kN)	Carga Mínima a 1% de deformação (kN)	Along. Sob Carga (em 610 mm)
Cord. CP 177 RB 12,7	12,7	101,4	98,7	900	171,4	154,3	3,5
Cord. CP 177 RB 15,7	15,7	150	147	1.290	261,0	229,7	3,5

### Observação

A Cordoalha com diâmetro 12,7 é mais utilizada como guarda-corpo em estacionamentos, nos quais fica exposta ao tempo e necessita de alta proteção contra agentes agressivos.

### Acondicionamento

Em carretéis de madeira, com  $\phi = 1.000$  mm, contendo até 3,0 t de Cordoalhas.

### Ensaios

Além dos ensaios tradicionais previstos na NBR 7483, as Cordoalhas Especiais para Pontes Estaiadas são submetidas a ensaio de tração desviada (pin test), no qual o produto é colocado em estrutura que provoca mudança de direção. A Cordoalha é, então, tracionada até a ruptura, com resistência mínima prevista de 80% da carga de sua ruptura retilínea. As Cordoalhas são também submetidas a ensaios de fadiga de até 2.000.000 de ciclos.

### Controle de Qualidade

Os aços para Concreto Protendido são submetidos a exaustivos testes e inspeções, desde a aciaria até após o tratamento térmico final. São, também, testados em modernos laboratórios e entregues acompanhados de Certificado de Qualidade.

Conforme interesse do comprador, ou exigência do proprietário da obra, os aços para protensão poderão ser submetidos a ensaios específicos em laboratórios independentes.

No final de sua fabricação, para melhorar a sua qualidade e trabalhabilidade, tanto na pré-tração como na pós-tração, os aços para Concreto Protendido são submetidos a um dos seguintes tratamentos térmicos: Os aços para Concreto Protendido são submetidos a exaustivos testes e inspeções, desde a aciaria até após o tratamento térmico final. São, também, testados em modernos laboratórios e entregues acompanhados de Certificado de Qualidade.

### Aliviamento

Com o alívio das tensões residuais de trefilação, são obtidos aços de relaxação normal (RN).

### Estabilização

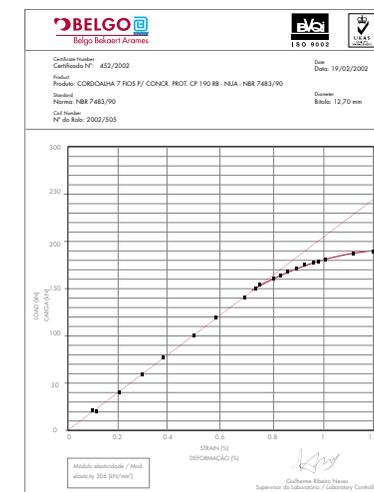
É um envelhecimento acelerado que alivia as tensões residuais de trefilação, diminui a perspectiva de perda de carga por relaxação e aumenta o limite de elasticidade do aço. Assim, são obtidos aços de relaxação baixa (RB).

### Teste de Relaxação

Para a verificação e controle do processo de fabricação, somente a Belgo Bekaert possui equipamentos capazes de realizar no Brasil, regularmente, os testes de relaxação que medem a redução da força aplicada ao aço com o correr do tempo. Cada teste tem duração de 1.000 horas e é efetuado sob temperatura e umidade controladas em estreita faixa.

### Teste de Tração

Toda entrega de Fios e Cordoalhas é acompanhada de um Certificado de Qualidade com os resultados dos testes a que eles foram submetidos, comparando-os com os valores das normas técnicas. Também de acordo com as normas, cada carga é acompanhada de um gráfico "tensão - deformação", contendo o valor do módulo de elasticidade do aço, fundamental para o cálculo dos alongamentos sob tensão.



# Gabiões Belgo

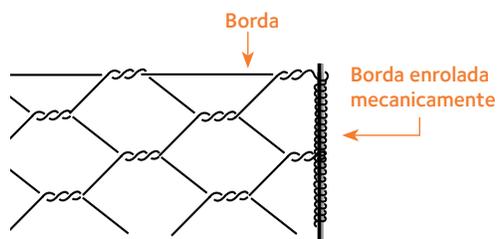
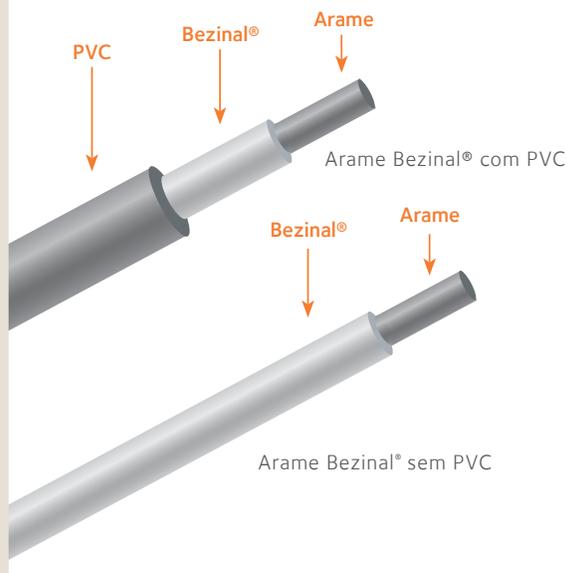


## A mais nova solução para obras geotécnicas e hidráulicas

Uma linha de produtos com a qualidade Belgo Bekaert para o mercado de construção civil. São elementos flexíveis fabricados com telas de malha hexagonal de dupla torção que, quando preenchidos com pedras, formam elementos prismáticos ou cilíndricos, usados em obras geotécnicas e hidráulicas.

## Fabricação, Tecnologia e Qualidade Belgo Bekaert Arames

Os Gabiões Belgo são fabricados a partir de rolos de tela de malha hexagonal de dupla torção com extremidades reforçadas, produzida com o exclusivo arame Bezinal®, que apresenta 95% de Zn e 5% de Al, liga que garante maior proteção contra a corrosão. Além disso, o arame pode receber revestimento de PVC, dependendo da aplicação final do produto, proporcionando ainda maior durabilidade.



Bezinal®: Marca registrada da N.V. Bekaert

## Principais Aplicações

- Contenção de margens em rios e canais;



- Revestimento de margens de cursos d'água;
- Proteção do encontro de aterros com pontes;
- Proteção a pilares de pontes;

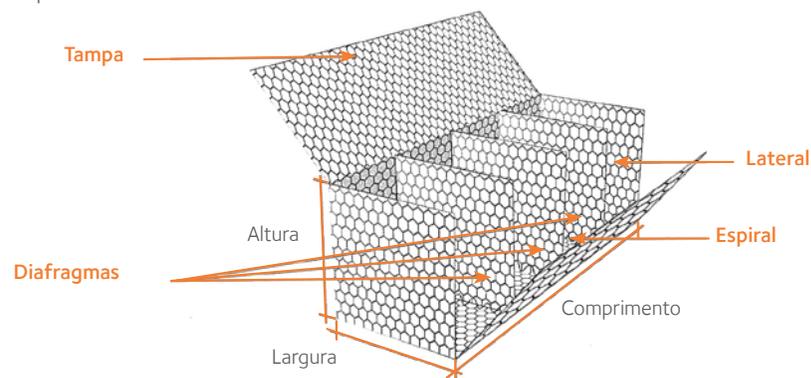


- Obras auxiliares nas grandes barragens;
- Barragens de assoreamento e controle de enchentes;
- Ensecadeiras e corta-rios;
- Obras marítimas: construção de cais, espigões e proteção de praias;
- Muros de arrimo;
- Controle da erosão de solos.



## Gabião Belgo – Tipo Caixa

É uma peça com formato de paralelepípedo, constituída de telas em malha hexagonal de dupla torção que formam a base, as paredes verticais e a tampa – eventualmente, a tampa pode ser fornecida separadamente. As paredes verticais laterais são presas à tela de base e às demais paredes por processo mecânico de torção ou por um fio em espiral contínua, o que garante perfeita união e articulação entre as telas. Normalmente, a caixa é dividida em células ao longo do comprimento por diafragmas colocados a cada metro e presos à peça principal pelo fio, em espiral contínua.



### Gabião Caixa

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Volume (m³)
1,50	1,00	0,50	0,75
2,00	1,00	0,50	1,00
3,00	1,00	0,50	1,50
4,00	1,00	0,50	2,00
5,00	1,00	0,50	2,50
5,00	1,50	0,50	3,75
1,50	1,00	1,00	1,50
2,00	1,00	1,00	2,00
3,00	1,00	1,00	3,00
4,00	1,00	1,00	4,00
5,00	1,00	1,00	5,00
5,00	1,50	1,00	7,50

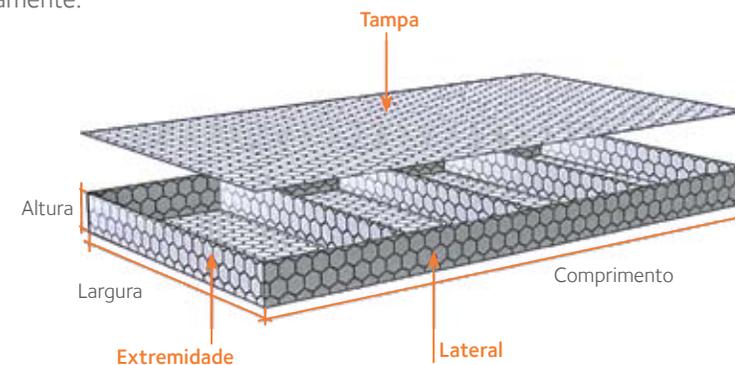


	Malha hexagonal (cm)	Fio da rede ø (mm)	Fio da borda ø (mm)	Fio de amarração ø (mm)
Arame Bezinal® com PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2
Arame Bezinal®	8 x 10	2,7	3,4	2,2

**Obs.:** junto com o Gabião Belgo – Tipo Caixa, é fornecida uma quantidade suficiente de arame para amarração e atirantamento, para a montagem na obra. A quantidade fornecida é de 8% do peso do Gabião Caixa de 1,00 m de altura e 6% do peso do Gabião Caixa de 0,50 m de altura. Medidas especiais poderão ser feitas sob consulta.

## Gabião Belgo – Tipo Colchão

As peças têm formato de paralelepípedo de pequena altura e são constituídas de telas em malha hexagonal de dupla torção, formando a base, as paredes verticais e as extremidades. O colchão é dividido em células, ao longo do comprimento, por diafragmas colocados a cada metro e presos à peça principal por um fio, em espiral contínua. A tampa de tela é fornecida separadamente.



### Gabião Colchão

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área (m²)
3,00	2,00	0,17	6,00
4,00	2,00	0,17	8,00
5,00	2,00	0,17	10,00
6,00	2,00	0,17	12,00
3,00	2,00	0,23	6,00
4,00	2,00	0,23	8,00
5,00	2,00	0,23	10,00
6,00	2,00	0,23	12,00
3,00	2,00	0,30	6,00
4,00	2,00	0,30	8,00
5,00	2,00	0,30	10,00
6,00	2,00	0,30	12,00

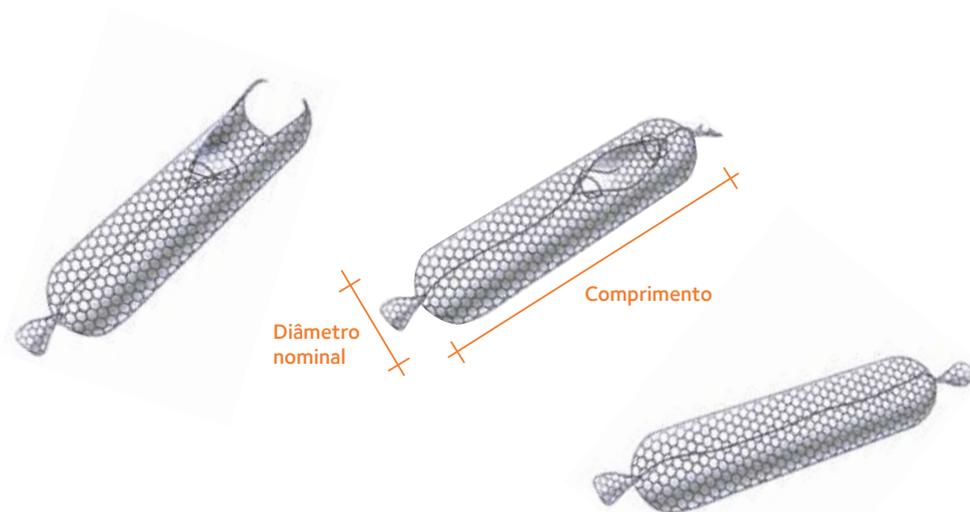


	Malha hexagonal (cm)	Fio da rede ø (mm)	Fio da borda ø (mm)	Fio de amarração ø (mm)
Arame Bezinal® com PVC	6 x 8	2,0	2,4	2,2

**Obs.:** junto com o Gabião Belgo – Tipo Colchão é fornecida uma quantidade suficiente de arame para amarração e atirantamento, para a montagem na obra. A quantidade fornecida é de 5% do peso do Gabião Colchão. Medidas especiais poderão ser feitas sob consulta.

## Gabião Belgo – Tipo Saco

O Gabião Saco é constituído de um único pano de tela em malha hexagonal de dupla torção, de forma retangular que, no momento da montagem, é enrolado de modo a unir os lados maiores do retângulo, assumindo a forma cilíndrica. Nas bordas livres das extremidades é passado, alternadamente pelas malhas, um fio de diâmetro maior que aquele usado na malha da tela, objetivando assim reforçar as extremidades, possibilitando que elas sejam apertadas e a peça formada.



### Gabião Saco

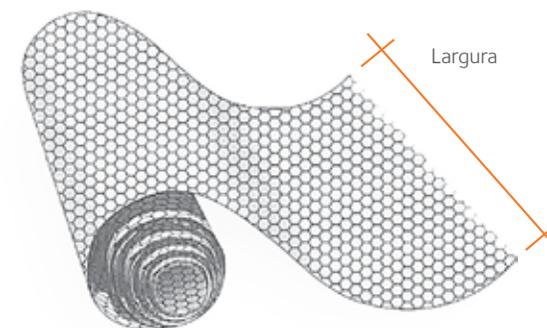
Comprimento (m)	Diâmetro nominal (m)	Volume (m³)
2,00	0,65	0,65
3,00	0,65	1,00
4,00	0,65	1,30
5,00	0,65	1,65

	Malha hexagonal (cm)	Fio da rede $\phi$ (mm)	Fio da borda $\phi$ (mm)	Fio de amarração $\phi$ (mm)
Arame Bezinal® com PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2

**Obs.:** junto com o Gabião Belgo – Tipo Saco é fornecida uma quantidade suficiente de arame para amarração e atirantamento para a montagem na obra. A quantidade fornecida é de 3% do peso do Gabião Saco. Medidas especiais poderão ser feitas sob consulta.

## Rede para Proteção de Encosta

A mesma tela com que são produzidos os Gabiões Belgo é também utilizada para evitar a queda de pedras e detritos de encostas, além de auxiliar no desenvolvimento de vegetação. Ela deve ser desenrolada sobre as escarpas, costurada nas telas vizinhas e ancorada em bases de concreto. Possui as mesmas especificações e características das telas dos Gabiões Belgo, o que lhe confere resistência suficiente para suportar esse tipo de solicitação. É fornecida em rolos de 2,00 e 3,00 m de largura.



### Rede para Proteção de Encosta

Comprimento do rolo (m)	Largura (m)
25	2,00 / 3,00
50	2,00 / 3,00



	Malha hexagonal (cm)	Fio da rede $\phi$ (mm)	Fio da borda $\phi$ (mm)	Fio de amarração $\phi$ (mm)
Arame Bezinal® com PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2
Arame Bezinal®	8 x 10	2,7	3,4	2,2

**Obs.:** junto com a Rede para Proteção de Encosta é fornecida uma quantidade suficiente de arame para amarração e atirantamento para a montagem na obra. A quantidade fornecida é de 2% do peso da rede. Medidas especiais poderão ser feitas sob consulta.

# Trilhos ArcelorMittal



O Grupo ArcelorMittal, por meio de sua usina localizada em Gijón, Espanha, é especializado na fabricação de trilhos ferroviários destinados aos mais diferentes segmentos.

Todo o processo de fabricação é garantido por um sistema de qualidade reconhecido e certificado pelas principais entidades e clientes do setor ferroviário, incluindo os segmentos de transporte de cargas pesadas e de passageiros.

São comercializados:

- Trilhos Especiais
- Trilhos Americanos
- Trilhos Microligados
- Trilhos para guindastes e pontes rolantes



# Soluções para Alvenaria



## BelgoFix®

BelgoRevest®: marca registrada da N. V. Bekaert / Produzido por N.V. Bekaert

### Telas Soldadas Galvanizadas para Alvenaria

BelgoFix® são telas soldadas produzidas com fio de 1,65 mm de diâmetro e malha de 15x15 mm, galvanizadas, o que proporciona maior proteção contra a corrosão. São recomendadas para que sejam evitadas fissuras nas ligações entre a estrutura e a alvenaria, e também para amarração entre alvenarias. BelgoFix® é a solução ideal para se garantir qualidade e produtividade na execução de qualquer tipo de alvenaria.

#### Aplicações

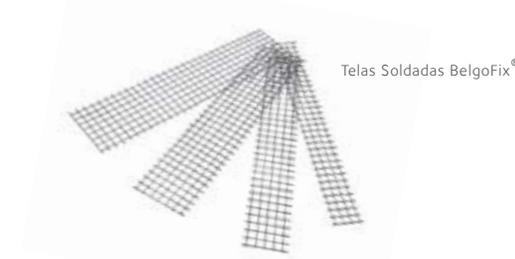
- Ligação da Estrutura com a Alvenaria



- Amarração entre Alvenarias



#### Apresentações e Acondicionamentos



Largura	Comprimento	Quantidade/Caixa
6,0 cm	50,0 cm	200 peças
7,5 cm	50,0 cm	150 peças
10,5 cm	50,0 cm	100 peças
12,0 cm	50,0 cm	100 peças

As Telas BelgoFix® atendem às dimensões dos blocos cerâmicos e de concreto mais utilizados na execução de alvenaria, reduzindo as operações no canteiro, racionalizando e facilitando o serviço.

#### Principais Características

- Evitar fissuras que podem ocorrer nas ligações entre estrutura e alvenaria.
- Facilitar o trabalho de amarração da alvenaria.

Sua utilização dispensa a tradicional amarração entre blocos, aumentando, consequentemente, a produtividade e a qualidade dos serviços.

**Importante:** não dispense o projeto de alvenaria. Somente ele poderá garantir a qualidade, equacionando as interferências da alvenaria com outras partes da obra.

#### Largura do Bloco x Dimensões da Tela BelgoFix®

Largura do Bloco	Tela BelgoFix® Largura x Comprimento
7 cm	6 x 50 cm
9 cm	7,5 x 50 cm
12 cm	10,5 x 50 cm
14 cm	12,5 x 50 cm
19 cm	2 telas 7,5 x 50 cm

# Murfor®

Murfor®: marca registrada da N. V. Bekaert / Produzido por N.V. Bekaert

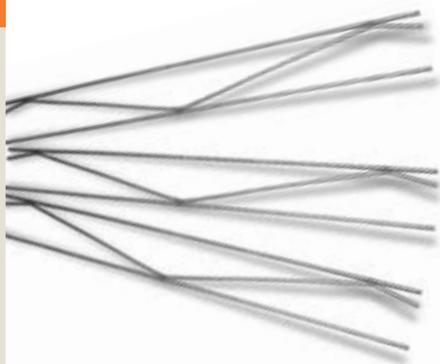
## Reforço de aço para alvenaria

Murfor® é uma treliça plana formada por dois fios longitudinais de aço separados entre si, por um fio em forma de sinusóide, eletrossoldados em todos os seus pontos de encontro, tudo em um só plano. Murfor® tem como objetivo proporcionar um melhor desempenho estrutural das alvenarias quando submetido a esforços de tração e cisalhamento. Seus fios são galvanizados, o que proporciona uma proteção contra corrosão (camada tipo leve com gramatura mínima de 70 g/m<sup>2</sup>). As treliças Murfor® são facilmente colocadas nas juntas horizontais de assentamento dos blocos ou tijolos durante a execução da alvenaria.

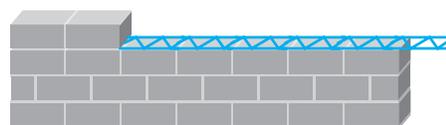
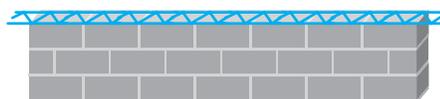
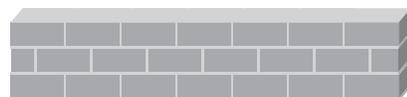
### Apresentação

O reforço de aço para alvenaria Murfor® é fabricado em diversas larguras, atendendo às dimensões de blocos/tijolos mais utilizados na execução de alvenarias.

Murfor® está em conformidade com a norma EN 845-3 e atende aos EC-6 e EC-8. Murfor® é certificado na ISO 9001 (VERITAS-BVQI).



### Instalações de peças de Murfor®



Largura dos Blocos ou Tijolos	Largura do Murfor®	Peso Unitário da Treliça	Fios Longitudinais	Fio Sinusóide	Comprimento	Número de Treliças/Feixe
7 a 13 cm	5,0 cm	0,875 Kg	4,0 mm	3,75 mm	3,05 m	25 peças
7 a 13 cm	6,5 cm	0,880 Kg	4,0 mm	3,75 mm	3,05 m	25 peças
14 a 18 cm	11,5 cm	0,897 Kg	4,0 mm	3,75 mm	3,05 m	25 peças
≥ 19 cm	17,5 cm	0,930 Kg	4,0 mm	3,75 mm	3,05 m	25 peças

Em alvenarias levantadas com blocos vazados, a escolha do Murfor® deve ser guiada pelo critério de posicionamento de seus fios longitudinais coincidente com o eixo das paredes laterais desses elementos. Para blocos com fundo ou elementos vazados assentados com seus furos na horizontal, a escolha do Murfor® pode ser guiada pelo critério da garantia de recobrimentos laterais de, no mínimo, 1,5 cm.

## Principais Aplicações

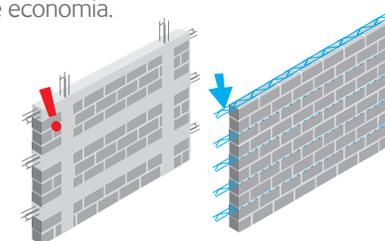
### Acomodações do terreno (recalques diferenciais do solo)

Quando uma edificação está construída sob solos moles ou quando o terreno estiver sujeito a recalques diferenciais, o reforço das paredes ou muros com Murfor® pode reduzir consideravelmente os problemas de alvenarias resultantes dessas movimentações. Esses movimentos no terreno causam deformações nos elementos construtivos, provocando tensões indesejáveis nas alvenarias.



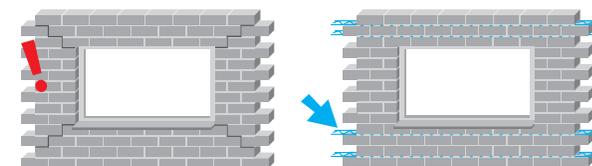
### Paredes autoportantes de grande altura

Com o uso do reforço Murfor®, racionaliza-se a construção de cintas e pilaretes para a estabilidade das paredes. A construção dessas cintas exige a participação de outros profissionais (carpinteiros e armadores). Com a utilização do Murfor® diminuímos a incidência desses elementos (cintas e pilaretes), ocasionando grande produtividade e economia.



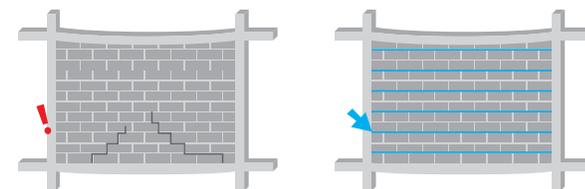
### Vergas e contravergas (controle de fissuração)

Vergas sobre aberturas de portas e janelas - Murfor® previne as fissuras causadas por concentração de tensões ao redor de portas e janelas.



### Paredes divisórias sujeitas a deformações da estrutura

Paredes divisórias internas, sobre lajes ou vigas - Murfor® melhora o desempenho à tração da alvenaria. As cargas provenientes da deformação da estrutura podem ser absorvidas e controladas com a aplicação de Murfor®, evitando assim a formação de fissuras.



O conteúdo técnico desse catálogo é de caráter essencialmente genérico e sujeito a modificações em função das alterações do produto. As especificações técnicas, cálculos estruturais e aspectos construtivos envolvendo o emprego do produto Murfor® devem fazer parte de Projetos de Alvenaria. Esses devem contemplar todas as particularidades e requerimentos técnicos de cada obra, tudo devidamente projetado, prescrito e assistido por um Responsável Técnico Habilitado.

# BelgoRevest®

BelgoRevest®: marca registrada da N. V. Bekaert / Produzido por N.V. Bekaert

## Garantia de qualidade para revestimentos

As Telas BelgoRevest® são recomendadas para aplicação nas regiões de estrutura e de interface da estrutura com a alvenaria. Contribuem para a absorção das tensões provenientes da dilatação e retração do revestimento de argamassa, evitando o seu fissuramento, garantindo maior aderência ao chapisco e contribuindo para minimizar os efeitos de cisalhamento nos revestimentos.



## Utilizações

- Aplicação sobre a região da estrutura a ser revestida com argamassa.
- Aplicação na região de interface da estrutura com a alvenaria.
- Aplicação em revestimentos com superfícies curvas.
- Reforço da argamassa de regularização com espessura superior a 6 cm.

## Principais vantagens

- Estruturação da argamassa à base do revestimento.
- Previne o aparecimento de fissuras indesejáveis no revestimento de argamassa.
- Melhoria do comportamento do revestimento quanto a deformações térmicas.
- Distribuição das tensões ao longo do revestimento.

## Fixação

- As Telas BelgoRevest® devem ser aplicadas de maneira centralizada, buscando-se uma colocação uniforme da tela.
- Recomenda-se a fixação da tela com a utilização de pinos, o que garantirá uma fixação segura, bem como um espaçamento ideal para lançamento do revestimento de argamassa.



Apliação BelgoRevest®

## Descrição Técnica

- Telas eletrossoldadas, galvanizadas e semirrígidas
- Malhas com dimensão de 25 x 25 mm
- Diâmetro dos fios de 1,24 mm
- Comprimento e altura do rolo: 25 m x 0,50 m
- Peso do rolo: 9,5 kg



Região de interface estrutura/alvenaria

# Soluções para Fundações



Já reconhecida pela qualidade e diversidade dos produtos em aço ofertados para fundação; a ArcelorMittal, chega agora ao mercado brasileiro com capacidade de fornecimento imediato. Seja para a instalação de estacas-prancha para uso temporário, ou na construção de um grande projeto de infra-estrutura, a ArcelorMittal a solução mais econômica para atender às suas necessidades em:



- Estacas-pranchas laminadas a quente
- Estacas-pranchas conformadas a frio
- Sistemas de paredes combinados
- Estacas H
- Estacas tubuladas
- Acessórios para cravação de estacas

## Aplicações Inovadoras dos produtos

As soluções para fundações da ArcelorMittal atendem uma ampla variedade de aplicações desde o simples suporte para escavações até projetos complexos, como:

- Estruturas de atracamento de alta capacidade nos maiores portos do mundo. A linha de estacas-pranchas AZ e o sistema exclusivo de Parede HZM são ideais para este tipo de aplicação.
- Contrafortes / fundações para pontes
- Construção de diques de proteção contra enchentes
- Estruturas portuárias e marinas
- Construção de estacionamentos subterrâneos e subsolos
- Passagens subterrâneas, metrô, estradas e rodovias
- Núcleos de barragens em terra

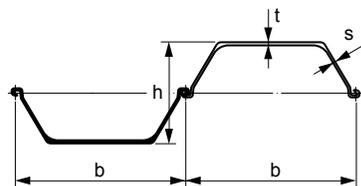


## Parceria

Objetivando gerar inovações genuínas para seus clientes, a ArcelorMittal oferece recursos técnicos e uma equipe especializada capaz de integrar produtos e serviços, otimizando soluções especificamente para seu projeto.

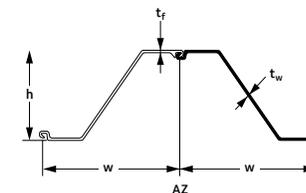
- Estudos de viabilidade
- Especificações
- Técnicas inovadoras de construção
- Formas de reduzir custos
- Técnicas simplificadas de construção
- Cálculos de durabilidade
- Otimização do cronograma de construção
- Otimização de Espaço
- Métodos para acelerar a construção
- Produção de alternativas de baixo custo
- Entrega de materiais no prazo da obra

## Estaca Prancha AU/PU/PU-R/GU



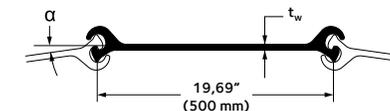
Perfil AU	Largura b (mm)	Altura h (mm)	Espessura		Área Seção Transversal (cm <sup>2</sup> /m)	Peso		Módulo Flexão Elástico (cm <sup>3</sup> /m)	Momento de Inércia (cm <sup>4</sup> /m)
			Flange t (mm)	Alma s (mm)		Estaca (kg/m)	Parede (kg/m <sup>2</sup> )		
AU 14	750	408	10.0	8.3	132	77.9	104	1405	28680
AU 16	750	411	11.5	9.3	147	86.3	115	1600	32850
AU 17	750	412	12.0	9.7	151	89.0	119	1665	34270
AU 18	750	441	10.5	9.1	150	88.5	118	1780	39300
AU 20	750	444	12.0	10.0	165	96.9	129	2000	44440
AU 21	750	445	12.5	10.3	169	99.7	133	2075	46180
AU 23	750	447	13.0	9.5	173	102.1	136	2270	50700
AU 25	750	450	14.5	10.2	188	110.4	147	2500	56240
AU 26	750	451	15.0	10.5	192	113.2	151	2580	58140
PU 12	600	360	9.8	9.0	140	66.1	110	1200	21600
PU 12 10/10	600	360	10.0	10.0	148	69.6	116	1255	22580
PU 18 <sup>-1</sup>	600	430	10.2	8.4	154	72.6	121	1670	35950
PU 18	600	430	11.2	9.0	163	76.9	128	1800	38650
PU 22 <sup>-1</sup>	600	450	11.1	9.0	174	81.9	137	2060	46380
PU 22	600	450	12.1	9.5	183	86.1	144	2200	49460
PU 28 <sup>-1</sup>	600	452	14.2	9.7	207	97.4	162	2680	60580
PU 28	600	454	15.2	10.1	216	101.8	170	2840	64460
PU 32	600	452	19.5	11.0	242	114.1	190	3200	72320
PU 8R	600	280	7.5	6.9	103	48.7	81	775	10830
PU 9R	600	360	7.0	6.4	105	49.5	82	940	16930
PU 10R	600	360	8.0	7.0	114	53.8	90	1055	18960
PU 11R	600	360	9.0	7.6	123	58.1	97	1165	20960
PU 13R	675	400	10.0	7.4	124	65.6	97	1285	25690
PU 14R	675	400	11.0	8.0	133	70.5	104	1400	28000
PU 15R	675	400	12.0	8.6	142	75.4	112	1515	30290
GU 7-600	600	309	7.5	6.4	100	47.0	78	735	11350
GU 8-600	600	309	8.5	7.1	110	51.8	86	820	12690
GU 9-600	600	309	9.5	7.9	121	57.0	95	910	14060
GU 12-500	500	340	9.0	8.5	144	56.6	113	1155	19640
GU 13-500	500	340	10.0	9.0	155	60.8	122	1260	21390
GU 15-500	500	340	12.0	10.0	177	69.3	139	1460	24810
GU 16-400	400	290	12.7	9.4	197	62.0	155	1560	22580
GU 18-400	400	292	15.0	9.7	221	69.3	173	1785	26090

## Estaca Prancha AZ



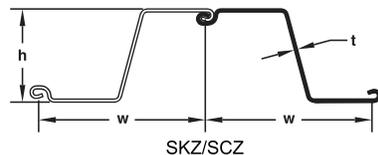
Perfil AZ	Largura b (mm)	Altura h (mm)	Espessura		Área Seção Transversal (cm <sup>2</sup> /m)	Peso		Módulo Flexão Elástico (cm <sup>3</sup> /m)	Momento de Inércia (cm <sup>4</sup> /m)
			Flange t (mm)	Alma s (mm)		Estaca (kg/m)	Parede (kg/m <sup>2</sup> )		
AZ 12	670	302.0	8.50	8.50	125.7	66.10	98.70	1200	18140
AZ 13	670	303.0	9.50	9.50	136.9	72.00	107.50	1300	19700
AZ 14	670	304.0	10.50	10.50	148.9	78.30	116.90	1400	21300
AZ 12-770	770	343.5	8.50	8.50	120.1	72.60	94.30	1245	21430
AZ 13-770	770	344.0	9.00	9.00	125.8	76.10	98.80	1300	22360
AZ 14-770	770	344.5	9.50	9.50	131.5	79.50	103.20	1355	23300
AZ 17	630	379.0	8.50	8.50	138.3	68.40	108.60	1665	31580
AZ 18	630	380.0	9.50	9.50	150.4	74.40	118.10	1800	34200
AZ 19	630	381.0	10.50	10.50	163.8	81.00	128.60	1940	36980
AZ 17-700	700	419.5	8.50	8.50	133.0	73.10	104.40	1730	36230
AZ 18-700	700	420.0	9.00	9.00	139.2	76.50	109.30	1800	37800
AZ 19-700	700	420.5	9.50	9.50	145.6	80.00	114.30	1870	39380
AZ 25	630	426.0	12.00	11.20	185.0	91.50	145.20	2455	52250
AZ 26	630	427.0	13.00	12.20	198.0	97.80	155.20	2600	55510
AZ 28	630	428.0	14.00	13.20	211.1	104.40	165.70	2755	58940
AZ 24-700	700	459.0	11.20	11.20	174.1	95.70	136.70	2430	55820
AZ 26-700	700	460.0	12.20	12.20	187.2	102.90	146.90	2600	59720
AZ 28-700	700	461.0	13.20	13.20	200.2	110.00	157.20	2760	63620
AZ 37-700	700	499.0	17.00	12.20	226.0	124.20	177.40	3705	92400
AZ 39-700	700	500.0	18.00	13.20	240.0	131.90	188.40	3900	97500
AZ 41-700	700	501.0	19.00	14.20	254.0	139.50	199.40	4095	102610
AZ 46	580	481.0	18.00	14.00	291.2	132.60	228.60	4595	110450
AZ 48	580	482.0	19.00	15.00	306.5	139.60	240.60	4800	115670
AZ 50	580	483.0	20.00	16.00	322.2	146.70	252.9	5015	121060

## Estaca Prancha AS



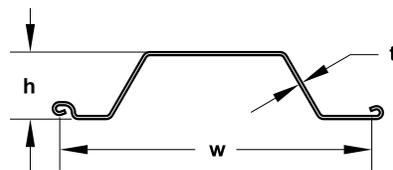
Perfis AS	Largura b (mm)	Espessura Tw (mm)	Máxima resistência à tração (kN/m)	Ângulo de desvio α °	Área Seção Transversal (cm <sup>2</sup> /m)	Peso		Módulo Flexão Elástico (cm <sup>3</sup> /m)	Momento de Inércia (cm <sup>4</sup> /m)
						Estaca (kg/m)	Parede (kg/m <sup>2</sup> )		
AS 500 9.5	500	9.5	3000	4.5	163.2	64.0	128	37	170
AS 500 11.0	500	11.0	3500	4.5	180.0	70.6	141	49	186
AS 500 12.0	500	12.0	5000	4.5	189.2	74.3	149	51	196
AS 500 12.5	500	12.5	5500	4.5	194.5	76.3	153	51	201
AS 500 12.7	500	12.7	5500	4.5	196.4	77.1	154	52	204

## Estaca Prancha SKZ/SCZ



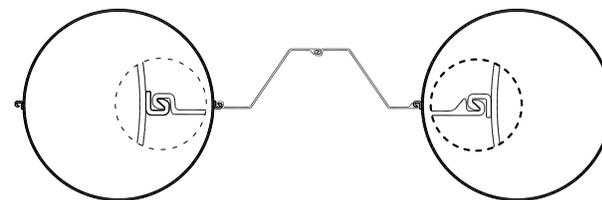
Perfis SKZ	Largura w (mm)	Altura h (mm)	Espessura t (mm)	Área Seção transversal (cm <sup>2</sup> /m)	Peso		Módulo Flexão	
					Estaca (kg/m)	Parede (kg/m <sup>2</sup> )	Elástico cm <sup>3</sup> /m	Momento de Inércia (cm <sup>4</sup> /m)
SKZ 20	723.9	406.4	8.0	136.20	71.79	99.17	1704	34618
SKZ 22	723.9	406.4	8.5	145.40	76.34	105.46	1797	36515
SKZ 23	723.9	406.4	9.0	162.50	80.66	111.42	1915	38905
SKZ 24	723.9	406.4	9.5	179.50	85.47	118.06	2028	41213
SKZ 25	723.9	406.4	10.1	188.00	90.93	125.61	2158	43851
SCZ 14	723.9	254.0	6.4	88.48	50.31	69.50	772	9808
SCZ 16	723.9	254.0	7.0	97.79	55.61	76.82	847	10751
SCZ 17	760.8	257.3	8.0	109.22	65.27	85.79	906	12122
SCZ 18	760.8	257.3	8.5	116.21	69.45	91.28	960	12356
SCZ 19	760.8	257.3	9.0	122.77	73.37	96.43	1008	12962
SCZ 21	760.8	257.3	9.5	129.96	77.67	102.10	1067	13731
SCZ 22	610.0	340.0	8.0	136.20	65.19	106.90	1600	27200
SCZ 23	610.0	340.0	8.5	145.40	69.70	114.00	1700	28900
SCZ 25	610.0	340.0	9.0	153.95	73.80	121.00	1800	30600
SCZ 26	610.0	340.0	9.5	162.50	77.80	128.00	1900	32300
SCZ 29	610.0	340.0	10.5	179.50	86.20	141.00	2100	35700
SCZ 30	610.0	340.0	11.0	188.00	90.30	148.00	2200	37400

## Estaca Prancha SKL/SKS



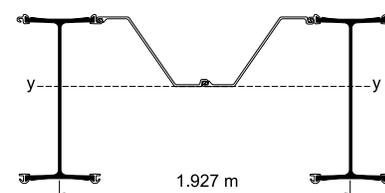
Perfis SKL	Largura w (mm)	Altura h (mm)	Espessura t (mm)	Área Seção transversal (cm <sup>2</sup> /m)	Peso		Módulo Flexão	
					Estaca (kg/m)	Parede (kg/m <sup>2</sup> )	Elástico cm <sup>3</sup> /m	Momento de Inércia (cm <sup>4</sup> /m)
SKL 9	550	90	4.0	53.50	23.10	42.00	137	615
SKL 10	550	90	4.5	59.90	25.90	47.00	155	695
SKL 12	550	90	5.5	72.60	31.40	57.00	190	850
SKS 11	700	150	5.0	69.60	38.23	55.00	341	2550
SKS 13	700	150	5.5	76.40	42.00	60.00	375	2810
SKS 14	700	150	6.4	88.20	48.49	69.27	433	3247
SKS 16	700	150	7.0	96.70	53.00	76.00	478	3585

## Sistema de Parede Combinada PAZ

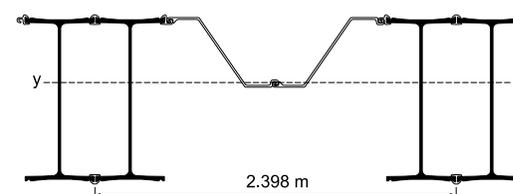


Tubos como elementos principais.  
Estaca AZ como elementos intermediários com conectores C9.

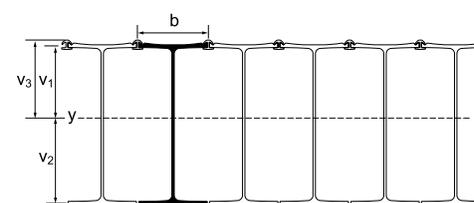
## Sistema de Parede Combinada HZM\*



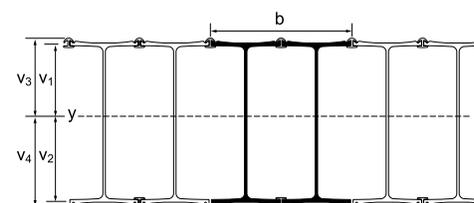
Combinação HZ...M - 12 / AZ 13-770  
AZ 18-700  
AZ 26-700



Combinação HZ...M - 14 / AZ 13-770  
AZ 18-700  
AZ 26-700



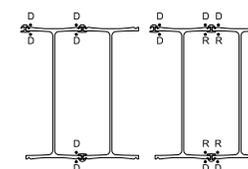
Combinação HZ...M - 24 / AZ 13-770  
AZ 18-700  
AZ 26-700



Combinação HZ...M - 26 / AZ 13-770  
AZ 18-700  
AZ 26-700



Combinação C1



Combinação C23

\*Soluções para paredes combinadas sob consulta.

## Características do Aço

### Grau de aço de perfis de Estaca Prancha

Os perfis AZ, AU, PU, AS e HZ são entregues nos graus de aço baseados na EN 10248-1, mencionados abaixo.

Grau de aço EN 10248	Limite escoamento mínimo (N/mm <sup>2</sup> )	Limite resistência mínimo (N/mm <sup>2</sup> )	Alongamento mínimo L' = 5.65√So %	Composição Química (% Max.)					
				C	Mn	Si	P	S	N
S 240 GP	240	340	26	0.25	-	-	0.055	0.055	0.011
S 270 GP	270	410	24	0.27	-	-	0.055	0.055	0.011
S 320 GP	320	440	23	0.27	1.70	0.60	0.055	0.055	0.011
S 355 GP	355	480	22	0.27	1.70	0.60	0.055	0.055	0.011
S 390 GP	390	490	20	0.27	1.70	0.60	0.050	0.050	0.011
S 430 GP	430	510	19	0.27	1.70	0.60	0.050	0.050	0.011

## Especificação de laminador

Grau de aço	Limite escoamento mínimo N/mm	Limite resistência mínimo N/mm	Alongamento mínimo L' = 5.65√So %	Composição Química (% Max.)					
				C	Mn	Si	P	S	N
S 460 AP	460	550	17	0.27	1.70	0.60	0.050	0.050	0.011

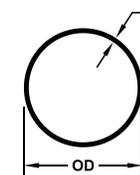
Outras especificações, incluindo S 460, A572 Gr. 65, bem como aços especiais com melhor performance à corrosão (A690), ou adição de cobre podem ser fornecidos sob solicitação.

Padrão de Referência	EN 10248	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 GP
Padrão Internacional	ASTM	A 328	-	A 572 Gr. 50; A 690	A 572 Gr. 55	A 572 Gr. 60	A 572 Gr. 65
Padrão Internacional	CSA	Gr. 260 W	Gr. 300 W	Gr. 350 W	Gr. 400 W	-	-
Padrão Internacional	JIS	SY 295	-	-	SY 390	-	-

## Tolerâncias

Tolerâncias	AU, PU, PU-R, GU	AZ	AS 500	HZ
Massa	± 5%	± 5%	± 5%	± 5%
Comprimento	± 200%	± 200%	± 200%	± 200%
Altura	H ≤ 200 mm: ± 4.0 mm	H ≤ 200 mm: ± 5.0 mm		± 7.0 mm
	H > 200 mm: ± 5.0 mm	200 mm < H < 300 mm: ± 6.0 mm		
		H ≥ 300 mm: ± 7.0 mm		
Espessura	t, s ≤ 8.5 mm: ± 0.5 mm	t, s ≤ 8.5 mm: ± 0.5 mm	t, s ≤ 8.5 mm: ± 0.5 mm	t, s ≤ 12.5 mm: - 1.0 mm / + 2.0 mm
	t, s > 8.5 mm: ± 6%	t, s > 8.5 mm: ± 6%	t, s > 8.5 mm: ± 6%	t, s > 12.5 mm: - 1.5 mm / + 2.5 mm
Largura estaca individual	± 2%	± 2%	± 2%	± 2%
Largura estaca dupla	± 3%	± 3%	± 3%	± 3%
Retilidade	0, 2% comprimento da estaca	0, 2% comprimento da estaca	0, 2% comprimento da estaca	0, 2% comprimento da estaca
Extremidades fora de esquadro	2% da largura da estaca	2% da largura da estaca	2% da largura da estaca	2% da largura da estaca

## Tubos Estruturais com Solda Helicoidal



Diâmetro Nominal DN	Diâmetro		Espessura Parede																		
	Ext mm	Int mm	0.197	0.203	0.219	0.250	0.281	0.312	0.330	0.344	0.375	0.394	0.406	0.438	0.500	0.562	0.625	0.630	0.688	0.750	
400	406	16	49.49	51.448	55.35	62.16	69.92	77.64	82.45	85.33	92.99	97.76									
450	457	18	55.73	57.937	62.34	70.02	78.78	87.50	92.93	96.19	104.84	110.24									
500	508	20	62.02	64.477	69.38	77.95	87.70	97.43	103.49	107.12	116.79	122.81	126.42	136.02	155.13						
550	559	22	68.31	71.017	76.42	85.87	96.63	107.37	114.06	118.07	128.74	135.39	139.37	148.98	171.10						
600	610	24			83.47	93.79	105.56	117.30	124.62	129.01	140.68	147.96	152.33	163.94	187.07	210.07	232.95	234.38			
650	660	26				101.56	114.32	127.04	134.98	139.74	152.40	160.30	165.03	177.63	202.73	227.71	252.56	254.10			
700	711	28				109.48	123.25	136.98	145.54	150.68	164.35	172.87	177.98	191.59	218.70	245.69	272.55	274.23			
750	762	30				117.41	132.18	146.91	156.11	161.62	176.29	185.45	190.94	205.55	234.67	263.68	292.55	294.35			
800	813	32				125.33	141.11	156.85	166.67	172.56	188.24	198.03	203.89	219.51	250.65	281.66	312.55	314.47			
850	864	34				133.26	150.04	166.49	177.24	183.51	200.20	210.61	216.85	233.48	266.63	299.65	332.56	334.61			
900	914	36				141.03	158.80	176.53	187.60	194.23	211.90	222.93	229.55	247.15	282.28	317.28	352.15	354.33			
950	965	38				148.95	167.76	186.47	198.17	205.18	223.86	235.52	242.51	261.12	289.26	335.27	372.16	374.46			
1000	1016	40				156.87	176.66	196.40	208.72	216.11	235.80	248.09	255.45	275.08	314.23	353.25	392.15	394.57	430.93	468.37	
1050	1067	42				164.80	185.58	206.34	219.30	227.06	247.76	260.67	268.42	289.04	330.21	371.24	412.16	414.71	452.94	492.33	
1100	1118	44				172.72	194.51	216.28	229.86	238.00	259.70	273.24	281.36	303.00	346.17	389.22	432.14	434.82	474.95	516.29	
1150	1168	46				180.49	203.27	226.02	240.22	248.73	271.42	285.58	294.07	316.69	361.84	406.86	451.76	454.56	496.53	539.78	
1200	1219	48				188.41	212.20	235.95	250.78	259.68	283.37	298.15	307.02	330.64	377.80	424.84	471.74	474.67	518.54	563.74	
1250	1270	50									295.32	310.73	319.98	344.61	393.79	442.83	491.75	494.81	540.55	587.70	
1300	1321	52									307.26	323.30	332.93	358.56	409.75	460.81	511.74	514.92	562.56	611.66	
1350	1372	54									319.12	335.79	345.79	372.43	425.61	478.66	531.59	534.90	584.40	635.43	
1400	1422	56									330.93	348.22	358.58	386.21	441.38	496.42	551.34	554.77	606.15	659.11	
1450	1473	58									342.87	360.80	371.55	400.18	457.37	514.42	571.35	574.91	628.16	683.07	
1500	1524	60									354.82	373.38	384.50	414.15	473.34	532.41	591.35	595.03	650.17	707.03	

≤ x 70

≤ x 52

Sob consulta

Outras medidas sob consulta

Tolerâncias ASTM A-252 Gr.1 / Gr.2 / Gr.3

Diâmetro externo: +/- 1% do diâmetro externo nominal

Peso: +15% / - 5% do peso teórico

Espessura: -12,5% da espessura nominal + 0%

Comprimento: +/- 400 mm (TSA standard)

Aço	Propriedades Mecânicas	
	Lim. escoam. min N/mm <sup>2</sup>	Lim. resist. min N/mm <sup>2</sup>
Tipo Aço - ASTM		
ASTM A-36	270	425
ASTM A-570 Gr45	320	430
ASTM A-572 Gr50	350	450
ASTM A-572 Gr50	375	470
ASTM A-572 Gr55	415	510
ASTM A-572 Gr60	445	535
ASTM A-572 Gr65	475	545
ASTM A-1011 Gr70	510	580

## Barras Roscadas e Acessórios

Barra Roscada Grau 75								
Denominação da barra	Diâmetro Nominal (mm)	Área líquida mínima através da rosca (mm <sup>2</sup> )	Carga de ruptura (kN)	Limite de escoamento mínimo (kN)	Peso Teórico (kg/m)	Maior diâmetro da rosca aprox. (mm)	Orientação da rosca*	Comprimento Máximo (m)
#6	20	284.0	195.7	146.8	2.2	22.2	Sentido esquerdo	18.3
#7	22	387.0	266.9	200.2	3.0	25.4	Sentido esquerdo	18.3
#8	25	510.0	351.4	263.8	4.0	28.5	Sentido esquerdo	18.3
#9	28	645.0	444.8	333.6	5.1	32.0	Sentido esquerdo	18.3
#10	32	819.0	564.9	423.9	6.4	35.0	Sentido esquerdo	18.3
#11	35	1006.0	694.0	520.5	7.9	38.1	Sentido esquerdo	18.3
#14	45	1452.0	1000.9	750.4	11.4	47.6	Sentido direito	18.3
#18	55	2581.0	1779.4	1334.5	20.2	62.0	Sentido direito	18.3
#20	64	3168.0	2184.0	1637.0	24.8	70.0	Sentido direito	18.3
#24	76	4417.0	3142.0	2356.0	35.9	82.6	Sentido direito	18.3
#28	89	6200.0	4274.0	3206.0	48.7	95.3	Sentido direito	18.3

#6-#18: ASTM A615. #20-#28: comprimento das propriedades físicas. \*Outros sentidos de rosca disponíveis sob consulta.

Barra Roscada Grau 150							
Diâmetro Nominal (mm)	Área líquida mínima através da rosca (mm <sup>2</sup> )	Carga de ruptura (kN)	Limite de escoamento mínimo (kN)	Peso Teórico (kg/m)	Maior diâmetro da rosca aprox. (mm)	Orientação da rosca*	Comprimento Máximo (m)
26	549	567	146.8	4.6	28.6	Sentido esquerdo	18.3
32	807	834	667	6.7	38.1	Sentido esquerdo	18.3
36	1019	1054	843	8.5	41.3	Sentido esquerdo	18.3
46	1664	1779	1423	13.5	50.8	Sentido esquerdo	15.2
65	3350	3457	2766	27.2	69.9	Sentido esquerdo	15.2
75	4169	4702	3766	35.7	82.6	Sentido esquerdo	15.2

1" até 1 3/8": ASTM A-772. 1 3/4" até 3": somente certificado ksi. \*Outros sentidos de rosca disponíveis sob consulta.

### Opções de Proteção contra Corrosão

Todas as barras roscadas podem ser fornecidas com uma capa protetora de PVC. O padrão do tubo de PVC é de capa fina (0,889 mm de espessura) e é fornecida a menos que solicitada outra especificação. Classes de espessura de parede 150 e 200 são também disponíveis.

Opções adicionais de proteção contra corrosão para todos os tipos de barras roscadas incluem:

- Pintura
- Taping
- Pintura epóxi
- Recobrimento especiais por imersão
- Plating
- Engraxamento
- Galvanização (3 tipos disponíveis)
- Encapsulamento
- pintura de teflon
- outros

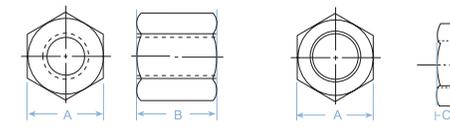
Especifique seu requerimento quanto à corrosão. Todas as proteções aplicáveis de acordo com a Norma ASTM ou outras especificações, incluindo sua própria, podem ser fornecidas sob consulta.

## Barras Roscadas e Acessórios

### Luva de Conexão



### Porca Hexagonal e Contra-porca Hexagonal



Porca Hexagonal

Contra-porca hexagonal

Barra Grau 75		
Denominação da barra	OD mm	L mm
#6	31.8	88.9
#7	34.9	101.6
#8	41.3	114.3
#9	47.6	127.0
#10	50.8	139.7
#11	57.2	152.4
#14	73.0	200.0
#18	88.9	231.8
#20	101.6	241.3
#24	120.6	243.0
#28	139.7	304.8

Barra Grau 75			
Denominação da barra	A mm	B mm	C mm
#6	31.8	41.3	9.5
#7	36.5	44.5	11.1
#8	41.3	50.8	12.7
#9	44.5	50.8	14.3
#10	50.8	55.5	15.9
#11	57.2	63.5	17.5
#14	69.9	82.6	23.8
#18*	88.9	88.9	25.4
#20*	101.6	101.6	28.6
#24**	120.6	114.3	38.1
#28**	139.7	152.4	39.7

\*Porca redonda disponível. \*\*Porca Redonda com placa.

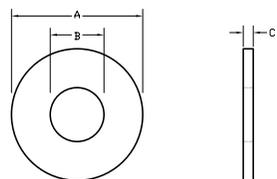
Barra Grau 150		
Diâmetro Nominal mm	OD mm	L mm
26	44.5	108.0
32	54.0	133.4
36	60.3	146.1
46	76.2	215.9
65	108.0	254.0
75	127.0	308.0

Barra Grau 150			
Diâmetro Nominal mm	A mm	B mm	C mm
26	44.5	50.8	12.7
32	57.2	63.5	15.9
36	63.5	69.9	19.1
46	76.2	88.9	31.8
65	101.6	120.7	25.4
75	127.0	155.6	50.8

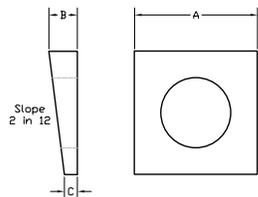
Porca redonda com placa de diâmetro externo de 127 mm.

## Barras Roscadas e Acessórios

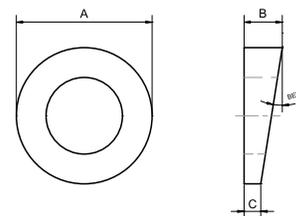
Arruela Enrijecida



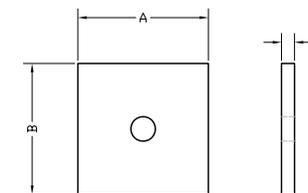
Arruela Quadrada Chanfrada



Arruela Redonda Chanfrada



Placas de apoio



Dimensões das placas de apoio de tamanho típico. Critérios atuais de projetos devem ser usados para tamanhos específicos de placas.

Barra Grau 75

Denominação da barra	A mm	B mm	C mm
#6	44.5	28.6	3.8
#7	50.8	31.8	3.8
#8	57.2	34.9	3.8
#9	57.2	38.1	3.8
#10	57.2	41.3	3.8
#11	76.2	44.5	5.6
#14	85.7	54.0	7.1
#18	116.8	66.7	7.1
#20	127.0	76.2	7.1
#24	139.7	88.9	7.1
#28	152.4	101.6	12.7

Barra Grau 75

Denominação da barra	A mm	B mm	C mm	Bevel degrees
#6	50.8	14.2	6.4	9
#7	50.8	14.2	6.4	9
#8	57.2	16.0	6.9	9
#9	57.2	19.1	9.9	9
#10	57.2	19.1	9.9	9
#11	76.2	19.8	8.9	9

Barra Grau 150

Diâmetro Nominal mm	A mm	B mm	C mm
26	57.2	31.8	4.0
32	69.9	38.1	4.0
36	76.2	41.3	4.0
46	95.3	54.1	5.5
65	127.0	73.0	5.5
75	152.4	85.7	8.0

Barra Grau 75

Denominação da barra	A mm	B mm	C mm	Bevel degrees
#14	88.9	20.6	6.6	9
#18	127.0	31.8	9.4	10
#20	190.5	44.5	10.9	10
#24	190.5	44.5	10.9	10
#28	203.2	57.2	21.3	10

Barra Grau 75

Denominação da barra	A mm	B mm	C mm
#6	152.4	152.4	9.5
#7	152.4	152.4	9.5
#8	203.2	203.2	19.1
#9	203.2	203.2	19.1
#10	203.2	203.2	25.4
#11	254.0	254.0	25.4
#14	254.0	254.0	38.1
#18	254.0	254.0	50.8
#20	254.0	254.0	63.5
#24	254.0	254.0	63.5
#28	304.8	304.8	69.9

Barra Grau 150

Diâmetro Nominal mm	A mm	B mm	C mm	Bevel degrees
26	66.7	20.3	8.6	10
32	133.4	41.6	5.9	15
36	133.4	41.6	5.9	15
46	133.4	41.6	5.9	15
65	190.5	58.7	25.1	9
75	203.2	61.7	25.9	9

Barra Grau 150

Diâmetro Nominal mm	A mm	B mm	C mm
26	152.4	152.4	31.8
32	177.8	177.8	38.1
36	203.2	203.2	44.5
46	228.6	228.6	44.5
65	254.0	254.0	63.5
75	304.8	304.8	69.9

## Acessórios

### Acessórios para Estaca Prancha



Sheet Pile Protector



Sheet Pile Splicer



Sheet Pile Protector

### Acessórios para Tubos

#### Open-Ended Cutting Shoes



Outsite Flange



Inside Flange

#### Drive-On Pipe Pile Splicer



#### Conical Points



Inside Flange



Inside Flange

#### Drive-Tite Boot



## Telas Soldadas Nervuradas para Tubos de Concreto Armado



A **Tela Soldada Nervurada para Tubos de Concreto Armado** é uma armadura pré-fabricada, constituída por fios de aço Belgo 60 Nervurado, longitudinais e transversais, de alta resistência mecânica, sobrepostos e soldados entre si em todos os pontos de cruzamento (nós), por corrente elétrica (caldeamento), formando malhas quadradas ou retangulares. Os fios utilizados na fabricação da Tela Soldada são obtidos por laminação a frio, a partir de matéria-prima de alta qualidade (Fio-Máquina).

Por este processo, o aço é encruado e nervurado, atingindo elevados valores de limites de escoamento e resistência. Os fios são preparados em dimensões apropriadas e dispostos automaticamente em cruz, sendo então soldados por "processo a ponto", sem adição de qualquer outro material, por máquinas eletrônicas de alta precisão. As Telas Nervuradas Belgo oferecem melhor aderência entre o aço e o concreto e maior controle da fissuração.

### Especificações

NBR 7481: Tela Soldada de Aço – Armadura para Concreto – Especificações.

NBR 7480: Barra e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado – Especificações.

NBR 5916: Junta de Tela de Aço Soldada para Armadura de Concreto – Ensaio de resistência ao cisalhamento.

NBR 8890: Tubo de Concreto de Seção Circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio.



### Vantagens Técnicas

- Aço nervurado;
- Uniformidade dos diâmetros (aço trefilado)\*;
- Espaçamento uniforme dos fios\*;
- Aderência ao concreto por meio das juntas soldadas;
- Segurança na ancoragem;
- Facilidade de inspeção pelo engenheiro fiscal;
- Posicionamento adequado nas formas;
- Controle de qualidade.

\* Seções exatas.

### Vantagens Econômicas

- Não há perdas por desbitolamento;
- Não há perdas por corte e sobras de pontas;
- Dispensa o uso de arame de amarração;
- Trespasse menor que o da armadura convencional;
- Quantificada e utilizada por metro quadrado;
- Racionaliza o recebimento e a armazenagem;
- Reduz cortes e dobramentos;
- Facilita a montagem;
- Torna mais rápida a liberação para concretagem.



Ótima adequação ao processo de produção



Perfeito posicionamento e facilidade de manuseio

## Telas Tipo Macho e Fêmea (MF)

Aço CA 60	Malha (cm)	Diâmetro (mm)	Apresentação	Dimensões (m)		Peso	
				Larg.	Comp.	kg/m <sup>2</sup>	kg/Peça
Designação	L x T	L x T					
MF 113	10 X 20	3,8 X 3,4	ROLO	0,975	120,00	1,27	148,6
MF 138	10 X 20	4,2 X 3,4	ROLO	0,975	120,00	1,47	172,0
MF 159	10 X 20	4,5 X 3,4	ROLO	0,975	120,00	1,64	191,9
MF 196	10 X 20	5,0 X 3,4	ROLO	0,975	120,00	1,94	227,0
MF 246	10 X 20	5,6 X 3,4	ROLO	0,975	60,00	2,34	136,9
MF 283	10 X 20	6,0 X 4,2	ROLO	0,975	60,00	2,82	165,0
MF 396	10 X 20	7,1 X 4,2	ROLO	0,975	60,00	3,73	218,2

Obs.: nas Telas para Tubos MF de 1,00 m de comprimento, a largura é de 0,975 m.



## Telas Tipo Ponta e Bolsa (PB)

Aço CA 60	Malha (cm)	Diâmetro (mm)	Apresentação	Dimensões (m)		Peso*	
				Larg.	Comp.	kg/m <sup>2</sup>	kg/Peça
Designação	L x T	L x T					
PB 113	10 X 20	3,8 X 3,4	ROLO	1,12 1,65	120,00	1,31	176,1 259,4
PB 138	10 X 20	4,2 X 3,4	ROLO	1,12 1,65	120,00	1,53	205,6 302,9
PB 159	10 X 20	4,5 X 3,4	ROLO	1,12 1,65	120,00	1,70	228,5 336,6
PB 196	10 X 20	5,0 X 3,4	ROLO	1,12 1,65	120,00	2,01	270,1 398,0
PB 246	10 X 20	5,6 X 3,4	ROLO	1,12 1,65	60,00	2,43	163,3 240,6
PB 283	10 X 20	6,0 X 4,2	ROLO	1,12 1,65	60,00	2,94	197,6 291,1
PB 396	10 X 20	7,1 X 4,2	ROLO	1,12 1,65	60,00	3,89	261,4 385,1

Obs.:

- Nas Telas para Tubos PB de 1,00 m de comprimento, a largura é de 1,12 m.
- Nas Telas para Tubos PB de 1,50 m de comprimento, a largura é de 1,65 m.
- \* Nota: considerado o peso de 2 fios na bolsa com adicional de 5% no comprimento.

A ArcelorMittal oferece também a solução certa para armação de Galerias e Aduelas. Para mais informações, consulte a ArcelorMittal no telefone 0800 0151221 ou escreva para [arcelormittalnet@arcelormittal.com.br](mailto:arcelormittalnet@arcelormittal.com.br)



Ganho de produtividade e mão-de-obra



Qualidade final do produto

## Tabelas Práticas para Dobramento e Determinação da Bitola

### Dobramento do Aço

A escolha do diâmetro do pino de dobramento das barras de aço é muito importante para não torná-las frágeis na região dobrada. As barras são fornecidas para serem dobradas seguindo as condições das Normas Brasileiras ABNT NBR 7480:2007 e ABNT NBR 6118:2003.



Categoria do Aço	Uso no Laboratório (NBR 7480/07)		Uso na Obra (NBR 6118/03)	
	Diâmetro do Pino		Diâmetro do Pino	
	Bitola < 20 mm	Bitola ≥ 20 mm	Bitola < 20 mm	Bitola ≥ 20 mm
CA 25	2 x ø	4 x ø	4 x ø	5 x ø
CA 50	3 x ø	6 x ø	5 x ø	8 x ø
CA 60	5 x ø	—	6 x ø	—

Obs.: 1) ø = bitola

2) Para estribos de bitolas ≤ 10,00 mm, tanto para CA25, CA50 ou CA60, o diâmetro do pino para uso na obra poderá ser de 3xø

3) Normas ABNT NBR 7480:2007 (Tab B 2) e ABNT NBR 6118:2003 (Tab. 9.1 e Tab. 9.2)



### Determinação da Bitola

Cortar 1,00 (um) metro de barra, pesar em uma balança de precisão e verificar na coluna da tabela abaixo "Massa Nominal" a bitola correspondente ao peso encontrado. Nesta verificação deverá ser considerada a tolerância de massa da tabela.

#### CA 50

Bitola (mm)	Massa Nominal (kg/m)	Tolerância (%)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
6,3	0,245	± 7	31,2
8,0	0,395	± 7	50,3
10,0	0,617	± 6	78,5
12,5	0,963	± 6	122,7
16,0	1,578	± 5	201,1
20,0	2,466	± 5	314,2
25,0	3,853	± 4	490,9
32,0	6,313	± 4	804,2

#### CA 60

Bitola (mm)	Massa Nominal (kg/m)	Tolerância (%)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
4,2	0,109	± 6	13,9
5,0	0,154	± 6	19,6
6,0	0,222	± 6	28,3
7,0	0,302	± 6	38,5
8,0	0,395	± 6	50,3
9,5	0,558	± 6	70,9

# Belgo Pronto



Mais que um serviço de Corte e Dobra de aço, Belgo Pronto é um conjunto de soluções em aço para a execução da etapa estrutural de obras de todos os portes com mais qualidade, produtividade e economia.

## Usina

A qualidade Belgo Pronto começa na fabricação do aço. Utilizando como matéria-prima os Vergalhões Belgo Núcleo Octogonal, Belgo 50 Soldável, Belgo 60 Nervurado e Belgo 25. Eles são fabricados de acordo com as principais normas brasileiras e internacionais, o que garante a qualidade normativa do aço e dispensa a necessidade de onerosos ensaios tecnológicos.

## Corte e Dobra

**Tecnologia e precisão na medida certa.**

Equipamentos de ponta realizam o serviço de Corte e Dobra do aço de maneira totalmente automatizada, garantindo qualidade e precisão em todos os formatos de peças.

**Além de cortar e dobrar, o conjunto de serviços do sistema Belgo Pronto abrange:**

- Programação da produção das peças em sincronia com o andamento da obra
- Conferência e checagem dos projetos e formas
- Emissão de planilhas e romaneios para utilização gerencial da obra
- Entrega de peças totalmente identificadas para melhor armazenamento e execução
- Assessoria técnica especializada para adaptação ao sistema



Belgo Núcleo Octogonal, exclusivo para os credenciados Belgo Pronto, proporciona maior aderência ao concreto e maior rigidez às armaduras.



## Obra

### Redução de perdas de aço

Com Belgo Pronto é possível determinar o consumo final de aço no início da obra.

### Racionalização do canteiro de obras

O espaço que seria reservado para estoque de barras, instalação de equipamentos e bancadas para corte e dobra pode ser utilizado para outras finalidades.

### Construção otimizada

Tanto no armazenamento como na montagem dos elementos, o sistema agiliza a identificação e a utilização das peças estruturais através de etiquetas padronizadas.

Perfeito gerenciamento na execução de estruturas Belgo Pronto permite a programação das etapas estruturais da obra, de acordo com o cronograma executivo e com datas de entrega definidas. Além disso, o sistema fornece romaneios detalhados a cada entrega, facilitando a conferência no recebimento do aço na obra.





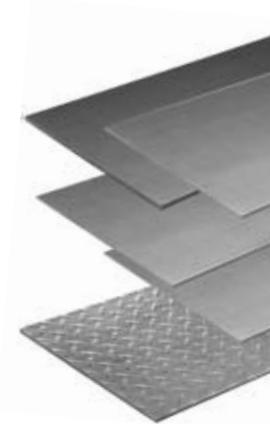
# Produtos Planos e Derivados

Comercializados pela ArcelorMittal Distribuição

# Chapas / Tiras / Blanks / Rolos



A ArcelorMittal Distribuição transforma as bobinas de aço carbono produzidas pela ArcelorMittal Tubarão – ES e ArcelorMittal Vega – SC em **chapas, tiras, blanks, rolos, perfil UDC e tubos**, produtos com garantia de qualidade que atendem aos principais setores da indústria e da construção civil. Com isso, a ArcelorMittal Distribuição oferece a mais ampla linha de aços planos e derivados, atendendo o prazo de entrega solicitado através de suas unidades localizadas em todo território nacional.



## Produtos Laminados a Quente

### Chapa Grossa – LCG/LTQ

Produto oriundo do Laminador de Chapa Grossa (LCG) e do Laminador de Tiras a Quente (LTQ). Comercializado nas espessuras de 6,30 mm a 100 mm e larguras de 1000 mm a 2440 mm.

### Chapa Fina – CFQ

Produto oriundo do Laminador de Tiras a Quente (LTQ). Comercializado nas espessuras de 1,20 mm a 4,75 mm e larguras padrão de 1000 mm a 1800 mm.

### Chapa Piso – CP (Xadrez)

São Chapas Grossas com detalhes em alto relevo, utilizadas para pisos em geral. Comercializadas nas espessuras de 3,00 mm a 9,50 mm e na largura de 1200 A 1500 mm.

## Produtos Laminados a Frio

### Chapa Fina a Frio – CFF

Produto laminado a frio, com espessuras que variam de 0,45 mm a 1,90 mm e larguras padrão de 1000 mm a 1800 mm.

### Chapa Zincada – CZN

Produto laminado a frio e integralmente revestido com camada de zinco, por processo de imersão a quente. As espessuras variam de 0,43 mm a 1,95 mm e larguras padrão de 1000 mm a 1800 mm.

Produtos derivados de planos como tiras, blanks, rolos e medidas especiais são fornecidos sob encomenda e consulta prévia.

## Produtos Laminados a Quente

### Chapa Grossa – LTQ

Espessura (mm): 6,30 – 8,00 – 9,50 – 12,50 – 16,00 – 19,00

Largura (mm): 1000 – 1200 – 1500 – 1800

Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000 – 12000

Rolos: larguras superiores a 50 mm

Espessura		Massa
pol/MSG	mm	kg/m <sup>2</sup>
1/4"	6,3	49,46
5/16"	8,0	62,80
3/8"	9,5	74,58
1/2"	12,5	98,13
5/8"	16,0	125,60
3/4"	19,0	149,15
7/8"	22,4	175,84
1"	25,4	196,25
1.1/4"	31,5	247,28
1.1/2"	37,5	294,38
1.3/4"	44,5	349,33
2"	50,0	392,50
2.1/2"	63,0	494,55
3"	75,0	588,75
4"	100,0	785,00

(\*) massa especifica indicada é 7,85 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>

Detalhe do acabamento superficial Chapa Laminada a Quente



### Chapa Fina a Quente – CFQ

Espessura (mm): 1,20 – 1,50 – 1,80 – 2,00 – 2,25 – 2,65 – 3,00 – 3,35 – 3,75 – 4,25 – 4,50 – 4,75

Largura (mm): 1000 – 1200 – 1500 – 1800

Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000 – 12000

### Chapa Fina a Quente Decapada e Oleada – CFQD

Espessura (mm): 1,50 – 1,80 – 2,00 – 2,25 – 2,65 – 3,00 – 3,38 – 3,75 – 4,25 – 4,80 – 4,75

Largura (mm): 1000 – 1200 – 1500 – 1800

Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000

Espessura		Massa
pol/MSG	mm	kg/m <sup>2</sup>
18"	1,20	9,42
16"	1,50	11,78
14"	1,90	14,92
14"	2,00	15,70
13"	2,25	17,66
12"	2,65	20,80
11"	3,00	23,55
10"	3,35	26,30
09"	3,75	29,44
09"	4,00	31,40
08"	4,25	33,36
07"	4,50	35,32
3/16"	4,75	37,29

(\*) massa especifica indicada é 7,85 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>

Detalhe do acabamento superficial Chapa Laminada a Quente Decapada



## Chapa Piso – CP (Xadrez)

Espessura (mm): 3,00 – 4,75 – 6,30 – 8,00 – 9,50

Largura (mm): 1000 – 1200 – 1500

Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000

Espessura		Massa
pol/MSG	mm	kg/m <sup>2</sup>
-	2,65	21,20
1/8"	3,00	24,00
3/16"	4,75	38,00
1/4"	6,30	50,40
5/16"	8,00	64,00
3/8"	9,50	76,00

(\*) massa específica indicada é 7,85 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>



## Aços de Qualidade Comercial

Aços ao carbono-manganês com garantia do atendimento à composição química, porém sem adição de elementos microligantes ou propriedades mecânicas garantidas.

### Aplicação

Largamente empregados na construção civil e mecânica, relaminação, autopeças, indústrias de móveis, tubos, implementos agrícolas, aparelhos eletrodomésticos, peças com leve conformação ou dobramento.

ESPECIFICAÇÃO		COMPOSIÇÃO QUÍMICA				
NORMA	GRAU	C	Mn	P (máx.)	S (máx.)	Outros
ASTM A569	tipo B	0,02 – 0,15	0,60 máx	0,030	0,035	Al (1) Cu ≥ 0,20 (2)
SAE/AISI	1006	0,08máx	0,25-0,40	0,030	0,035	(3)
(1995)	1008	0,10máx	0,30-0,50	0,030	0,035	(3)
	1010	0,08-0,13	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1012	0,10-0,15	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1015	0,13-0,18	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1016	0,13-0,18	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1017	0,15-0,20	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1018	0,15-0,20	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1019	0,14-0,20	0,70-1,00	0,030	0,035	(3)
	1020	0,18-0,23	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1021	0,18-0,24	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1025	0,22-0,28	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1030	0,28-0,34	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1035	0,31-0,38	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1040	0,36-0,44	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
	1045	0,42-0,50	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)
1050	0,47-0,55	0,60-0,90	0,030	0,035	(3)	

(1) Quando um aço aplainado ao alumínio é especificado para esta aplicação, a qualidade comercial pode ser fabricada para um alumínio mínimo total de 0,01%. (2) Quando especificado. (3) Para as normas SAE, o cliente poderá especificar o teor de Silício: abaixo e inclusive 1025: 0,10% máx.; 0,10-0,25% ou 0,15-0,35%; acima de 1025: 0,10-0,25% ou 0,15-0,35%. Quando o cobre é requerido, 0,20% mín. geralmente é especificado.

## Aços de Qualidade Estrutural

Com garantia de composição química e propriedades mecânicas, podem ou não conter elementos microligantes. Amplamente utilizados em componentes estruturais que precisam ter desempenho mecânico aliado a boas características de soldabilidade.

### Aplicação

Pontes, torres de linhas de transmissão, caçambas, estruturas de máquinas, etc.

ESPECIFICAÇÃO		COMPOSIÇÃO QUÍMICA					
NORMA	GRAU	C (máx)	Mn (máx)	Si (máx.)	P (máx.)	S (máx.)	Cu (mín)
NBR 6650 (1986)	CF-21	0,20	-	-	0,040	0,040	-
	CF-24	0,25	-	-	0,040	0,040	-
	CF-26						
	CF-28						
CF-30	0,30	-	-	0,040	0,040	-	
ASTM A36 (2000)	-	0,26	(2)	0,40	0,040	0,050	(1)
ASTM A570 (1998)	GR 30	0,25	0,90	-	0,035	0,040	(1)
	GR 33						
	GR 36 type 1		1,35	(3)			
	GR 36 type 2		0,90	-			
	GR40		1,35	-			
GR45	-	-	-	-	-	-	
GR50	-	-	-	-	-	-	
JIS G3101 (1995)	SS330	-	-	-	0,050	0,050	-
	SS400	-	-	-	0,050	0,050	-
NBR 6648 (1984)	CG 21<	0,20	1,00	-	0,040	0,050	-
	CG 24	0,25	1,20	-	-	-	-
	CG 26	0,25	-	-	-	-	-
	CG 28	0,20	1,50	0,50	-	-	-
ASTM A283 (2000)	GR A	0,14	0,90	0,40	0,035	0,040	(1)
	GR B	0,17	-	-	-	-	(1)
	GR C	0,24	-	-	-	-	(1)
	GR D	0,27	-	-	-	-	(1)

(1) Quando especificado, 0,20% mínimo. (2) Para cada redução de 0,01% do carbono máximo especificado, um acréscimo de 0,06% de manganês máximo é especificado, até um valor máximo de 1,35%. (3) Para o grau 36, tipo 2, o Si máximo é 0,40% em peso.

## Aços de Qualidade Estrutural Resistentes à Corrosão Atmosférica

Têm garantia de composição química, boa tenacidade e soldabilidade, elevada resistência à corrosão atmosférica e alta resistência mecânica.

### Aplicação

Estruturas metálicas para construção civil, vagões, torres e containeres.

ESPECIFICAÇÃO		COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%)									
NORMA	GRAU	C (máx)	Mn (máx)	Si	P (máx)	S (máx)	Cu	Cr	Ni (máx.)	Al (máx)	
ASTM A242 (2000)	Tipo 1	0,15	1,00 1,25	-	-	0,050	0,20 (mín.)	-	-	-	
ASTM A606 (1998)	-	0,22 (1)	1,00 0,90	-	-	0,040	-	-	-	-	
NBR 5921 (1997)	CFR 400	0,16	1,30	0,10/ 0,50	0,030	0,030	0,20/ 0,60	0,30/ 1,25	0,65	0,10 (máx.)	
ArcelorMittal Tubarão COR	400	0,18		0,50 (máx.)	0,025	0,025	0,20/ 0,60	0,70	0,60	0,10 (máx.)	
	500	0,15		0,60 (máx.)	0,050	0,010	0,30 (máx.)	0,60 (máx.)	0,10	0,01 / 0,05	

(1) Para um teor de carbono mínimo de 0,15% na análise de corrida ou de lingotamento, o limite máximo para o manganês na análise de corrida ou de lingotamento poderá ser aumentado para 1,40%.

ESPECIFICAÇÃO		PROPRIEDADES MECÂNICAS						
NORMA	GRAU	LE (MPa)	LR (MPa)	Al - Elongation			Dob. / Bend Test 180°	
				Espessura (mm)	Base Medida	Valor Mín (%)		
ASTM A242 (2000)	Tipo 1	345 mín	480 mín	E≤16,0	50	21 (1)	-	
					200	18 (1)	-	
ASTM A606 (2) (1998)	-	340 mín	480 mín	-	50	22	-	
NBR 5921 (1997)	CFR 400	250 mín	380 mín	E≤3,0mm	50	18	2,0 E	
				3,0<E≤5,0mm		22		
ArcelorMittal Tubarão COR	400	250 mín	380/ 580	-	-	20	-	
	500	345 mín	500 mín	-	-	18	-	

(1) Para larguras maiores que 600 mm, o alongamento especificado é reduzido de dois pontos percentuais. (2) Os ensaios mecânicos serão feitos na base/cauda das bobinas. Os resultados destes testes devem estar de acordo com os valores especificados. Os valores correspondentes ao ensaio de tração não devem estar abaixo de 90% dos valores mínimos especificados.

## Aços de Qualidade Estrutural de Alta Resistência

Com garantia de composição química, são muito utilizados em aplicações em que se exigem elevados níveis de propriedades mecânicas, mantendo-se boa tenacidade e soldabilidade.

### Aplicação

Construção civil, mecânica e implementos agrícolas.

ESPECIFICAÇÃO		COMPOSIÇÃO QUÍMICA									
NORMA	GRAU	C (máx)	Mn (máx)	Si (máx.)	P (máx.)	Cb (mín.)	Nb (mín.)	Cu (mín)	S (máx.)		
ASTM A607 (classe 1) (2) (1998)	45	0,22	1,35	-	0,040	0,005	0,005	(1)	0,040		
	50	0,23	1,35	-	0,040	0,005	0,005	(1)	0,040		
	55	0,25	1,35	-	0,040	0,005	0,005	(1)	0,040		
ASTM A572 (2000)	GR 42	0,21	1,35 (3)	(4)	0,040	-	-	(1)	0,050		
	GR 50	0,23	1,35 (3)	(4)	0,040	-	-	(1)	0,050		
NBR 5000 (1) (1981)	G30	0,21	E< 9,5	0,50/1,35 (5)	E< 38,10	0,40	-	-	0,20	0,050	
			E> 9,5	0,80/1,35 (5)	E> 38,10	0,15-0,40	-	-	-		
	G35	0,23	E< 9,5	0,50/1,35 (5)	E< 38,10	0,40	-	-	0,20	0,050	
			E> 9,5	0,80/1,35 (5)	E> 38,10	0,15-0,40	-	-	-		
	G42	0,25	E<9,5	0,50/1,35 (5)	0,040	0,040	-	-	0,20	0,050	
			E>9,5	0,80/1,35 (5)			-	-	-		
	G45	E< 12,70 (6) E>12,70	0,25 0,23	E>9,5 (6)	0,80/1,35 (5)	0,040	0,040	-	-	0,20	0,050
				9,5<E<12,7 (6)	0,80/1,35 (5)			-	-	-	
			E>12,7	0,80/1,35 (5)			-	-	-		

(1) O cobre, quando especificado, deverá ter um mínimo de 0,20% na análise de corrida ou de lingotamento. (2) A soma dos elementos cobre, níquel, cromo e molibdênio não deverá exceder 0,50% na análise de corrida. Quando um ou mais destes elementos são especificados, a soma total não se aplica; então, somente os limites individuais dos elementos residuais não especificados serão aplicados. (3) O Manganês mínimo para análise de corrida deverá ser 0,80% para espessuras acima de 10 mm; um mínimo de 0,5% deverá ser especificado para espessuras de 10 mm e abaixo, e para todos os outros produtos. A relação Mn/C não deverá ser menor que 2/1. Para cada redução de 0,01% do carbono máximo especificado, um acréscimo de 0,06% de manganês para o máximo especificado será permitida até 1,50%. (4) O teor de Silício acima de 0,40% na análise de corrida pode ser negociado. (5) O teor de Mn deve ser, no mínimo, duas vezes maior do que o teor de C. (6) Para espessura inferior ou igual a 9,50mm, pode ser especificado C<sub>máx</sub> de 0,21% e Mn na faixa de 0,50% a 1,35%; para espessura superior a 9,50mm e inferior ou igual a 12,70mm, pode ser especificado C<sub>máx</sub> de 0,21% e Mn na faixa de 0,80% a 1,65%.

ESPECIFICAÇÃO		PROPRIEDADES MECÂNICAS					
NORMA	GRAU	LE (MPa)	LR (MPa)	Espessura (mm.)	Base Medida	Espessura (mm.)	Dobr. Test 180
ASTM A607 (classe 1) (2) (1998)	45	310 mín.	410 mín.	1,2≤E≤2,46 2,46<E≤16,0	50	23 25	0,5 E
	50	340 mín.	450 mín.	1,2≤E≤2,46 2,46<E≤16,0		20 22	2 E
	55	380 mín.	480 mín.	1,2≤E≤2,46 2,46<E≤16,0		18 20	2 E
ASTM A572 (2000)	GR 42	290 mín.	415 mín.	1,2≤E≤16,0	200	20 (2)	-
	GR 50	345 mín.	450 mín.			18 (2)	-
NBR 5000 (1) (1981)	G30	300 mín.	415 mín.	1,2≤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	
	G35	345 mín.	450 mín.	1,2≤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	
	G42	415 mín.	520 mín.	1,2≤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	
G45	450 mín.	550 mín.	1,2≤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≤16,0		13,0	
				1,2≤E<5,6		7,0	
				5,6≤E<6,3		8,5	
				6,3≤E<7,1		9,5	
				7,1≤E<8,0		11,0	
				8,0≤E≤16,0		12,0	

(1) Os ensaios mecânicos serão realizados da base/cauda das bobinas. Os resultados destes testes devem estar de acordo com os valores especificados.  
(2) Para larguras maiores que 600 mm, o alongamento especificado é reduzido de dois pontos percentuais.  
Para quaisquer especificações fora daquelas contempladas neste catálogo, favor nos consultar.

## Aços de Qualidade Estrutural Naval

Com garantia de composição química e propriedades mecânicas. São utilizados em construção naval e, portanto precisam ter desempenho mecânico aliado a boas características de soldabilidade.

### Aplicação

Estruturas de barcas e navios de pequeno e grande porte.

ESPECIFICAÇÃO		PROPRIEDADES QUÍMICAS						
NORMA	GRAU	C (máx.)	Mn (máx.)	Si (máx.)(5)	P (máx.)	S (máx.)	Al sol (mín)(4)	C + Mn/6 (máx.)
ASTM A 131	A	0,21 (2)	2,5 x C	0,5	0,035	0,035	-	0,4
	B	0,21	0,8 (3)	0,35	0,035	0,035	-	0,4
	D	0,21	0,6	0,1 - 0,35	0,035	0,035	-	0,4
ABS, BV, CCS, DNV, GL, KRS, LRS e RINA	A	0,21	2,5 x C	0,5	0,035	0,035	0,015	0,4
	B	0,21	0,8	0,35	0,035	0,035	0,015	0,4
	D	0,21	0,6	0,35	0,035	0,035	0,015	0,4

(1) Elementos adicionados intencionalmente deverão ser informados. (2) Carbono de 0,23% pode ser aceitos para o grau A. (3) Para o grau B, o percentual mínimo de Mn poderá ser de 0,60%. (4) Alumínio solúvel não poderá ser menor que 0,015%. (5) Não há limite mínimo para o %Si.

PROPRIEDADES MECÂNICAS				
PRODUTO	GRAU	LE (MPa)	LR (MPa)	ALONG % (L-50mm)
ASTM A 131	A	235 mín.	400,520	24 mín.
	B			
	D			

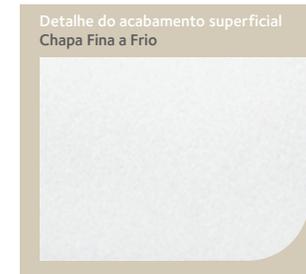
## Produtos Laminados a Frio

### Chapa Fina a Frio – CFF

Espessura (mm): 0,45 – 0,50 – 0,60 – 0,75 – 0,90 – 1,06 – 1,20 – 1,50 – 1,90 – 2,25  
Largura (mm) : 1000 – 1200 – 1500 – 1800  
Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000  
Rolos: larguras superiores a 40 mm

Espessura	Massa	
	pol/MSG	kg/m2
26"	0,45	3,53
24"	0,60	4,71
22"	0,75	5,89
21"	0,85	6,67
20"	0,90	7,06
19"	1,06	8,32
18"	1,20	9,42
16"	1,50	11,78
14"	1,90	14,92
13"	2,25	17,66

(\*) massa específica indicada é 7,85 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>



## Aços de Qualidade Comercial

Aços ao carbono-manganês com garantia do atendimento à composição química, porém sem adição de elementos microligantes ou propriedades mecânicas garantidas.

### Aplicação

Largamente empregados em construção civil e mecânica, relaminação, autopeças, indústrias de móveis, tubos, implementos agrícolas, aparelhos eletrodomésticos, peças com leve conformação ou dobramento.

ESPECIFICAÇÃO		COMPOSIÇÃO QUÍMICA				
NORMA	GRAU	C	Mn	P (máx.)	S (máx.)	Outros
ASTM A569 (1995)	tipo B	0,02 - 0,15	0,60 máx	0,030	0,035	Al (1) Cu >= 0,20 (2)
	1006	0,08máx	0,25-0,40	0,030	0,035	(3)
	1008	0,10máx	0,30-0,50	0,030	0,035	(3)
	1010	0,08-0,13	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)
	1012	0,10-0,15	0,30-0,60	0,030	0,035	(3)

(1) Quando um aço acaimado ao alumínio é especificado para esta aplicação, a qualidade comercial pode ser fabricada para um alumínio mínimo total de 0,01%. (2) Quando especificado. (3) Para as normas SAE, o cliente poderá especificar o teor de Silício: abaixo e inclusive 1025: 0,10% máx.; 0,10-0,25% ou 0,15-0,35%; acima de 1025: 0,10-0,25% ou 0,15-0,35%. Quando o cobre é requerido, 0,20% mín. geralmente é especificado.

### Chapa Zincada – CZN

Espessura (mm): 0,43 – 0,50 – 0,65 – 0,80 – 0,95 – 1,11 – 1,25 – 1,55 – 1,95  
Largura (mm): 1000 – 1200 – 1500 – 1800  
Comprimento (mm): 2000 – 3000 – 6000  
Rolos: larguras superiores a 40 mm

Espessura		Massa
pol/MSG	mm	kg/m <sup>2</sup>
28"	0,43	3,44
26"	0,50	4,00
24"	0,65	5,20
22"	0,80	6,40
20"	0,95	7,60
19"	1,11	8,88
18"	1,25	10,00
16"	1,55	12,40
14"	1,95	15,60

(\*) massa específica indicada é 7,85 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> (aço)  
massa específica indicada é 7,14 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> (zn)



## Aços Galvanizados

São chapas de aço com revestimento de zinco puro ou de liga zinco/ferro, com espessura de revestimento controlada. O processo de zincagem por imersão a quente é atualmente um dos mais eficientes e econômicos do mercado. Os maiores benefícios são a alta resistência à corrosão, boa soldabilidade e excelente aderência à pintura. Destinados à indústria em geral, principalmente a automobilística, eletrodomésticos e construção civil. A bobina galvanizada é produzida nas espessuras entre 0,5 e 2,0 mm nas larguras entre 900 e 1.875 mm.

ArcelorMittal produz dois tipos de aços galvanizados:

Extragal (zinco puro) = GI

Galvannealed (zinco/ferro) = GA

GRUPO GRAU DO AÇO	QUALIDADE TÉCNICA (*)	ASPECTO SUPERFICIAL	
		GI	GA
ESTAMPAGEM	AM 01	X/Z	X
	AM 02	X/Z	X/Z
	AM 03	X/Z	X/Z
	AM 04	X/Z	X/Z
	AM 05	X/Z	X/Z
	AM 06	X/Z	X/Z
BAKE HARDENING	AM 180 BH	X/Z	X/Z
	AM 220 BH	X/Z	X/Z
REFOSFORADO	AM H220 PD	X/Z	-
	AM H235 PD	X/Z	-
	AM H260 PD	X	-
	AM H280 PD	X	-
MICROLIGADOS - HSLA	AM HSLA 240	X	X
	AM HSLA 280	X	-
	AM HSLA 320	X	X
	AM HSLA 360	X	X
	AM HSLA 400	X	-
	AM HSLA 460	-	-
	AM HSLA 500	-	-
DUAL PHASE - DP	DP 600	X	-
	DP 780	X	-

(\*) AM=ArcelorMittal / em vermelho=desenvolvimento / X: Aspecto superficial "X" / Z: Aspecto superficial "Z"

## Aços de Qualidade Comercial

Aços zincados revestidos pelo processo de imersão a quente com excelente proteção contra corrosão com garantia do atendimento à composição química, porém sem adição de elementos microligantes ou propriedades mecânicas garantidas.

### Aplicação

Largamente empregados na construção civil, coberturas, rufos, telhas, e indústria de móveis, tubos em peças com leve conformação ou dobramento.

NORMA	GRAU	C	Mn	P	S
NBR	7008 ZC	0,15	0,6	0,05	0,05
ASTM	A-526	0,15	0,6	0,04	0,04
ASTM	A-527	0,15	0,6	0,04	0,04

## Aços de Qualidade Estrutural

Aços zincados desta linha HSLA (High Strength Low Alloy) microligados conferem resistência mecânica superior à dos aços convencionais sem afetar sua característica de conformabilidade, boa soldabilidade e leveza.

### Aplicação

Largamente empregados na construção civil, na fabricação silos, estruturas metálicas leves, peças com conformação e dobramento.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES MECÂNICAS

PRODUTO	GRAU	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) MÁX			PROPRIEDADES MECÂNICAS				
		C	Mn	Si	Min. LE	Máx. LE	Min. LR	Máx. LR	Al (%) Min.
LAMINADOS A FRIO	AM HSLA A240	0,08	0,50	0,04	240	300	340	400	30
	AM HSLA A280	0,08	0,50	0,04	280	340	380	440	28
	AM HSLA A320	0,08	0,50	0,04	320	380	410	480	24
	AM HSLA A360	0,08	0,90	0,35	360	430	450	520	21
	AM HSLA A400	0,12	1,60	0,15	400	500	460	590	18
EXTRAGAL	AM HSLA A240	0,08	0,50	0,04	240	300	340	400	30
	AM HSLA A280	0,08	0,50	0,04	280	340	380	440	28
	AM HSLA A320	0,08	0,50	0,04	320	380	410	480	24
	AM HSLA A360	0,08	0,90	0,35	360	430	450	520	21
	AM HSLA A360	0,12	1,60	0,15	400	500	460	590	18

## Galvanizados Galvannealed Aço com Revestimento Liga de Zinco/Ferro

Sua excelente capacidade de proteção contra a corrosão e a alta qualidade de sua superfície, fazem com que o GALVANNEALED seja recomendado para inúmeras aplicações em vários segmentos de mercado, principalmente para a indústria automobilística, em peças expostas ou não-expostas. A presença de ferro no revestimento lhe confere uma aptidão particular a soldagem por pontos, sendo especialmente recomendado quando as condições de montagem são problemáticas com outros tipos de revestimentos. O GALVANNEALED é obtido pelo processo de galvanização por imersão a quente em linha contínua (passagem da chapa de aço por um banho de zinco líquido) de um substrato que pode ser escolhido dentre uma gama de qualidades de aços laminados a frio. Depois da passagem no banho de zinco, a tira de aço é submetida a um tratamento térmico que provoca a difusão do ferro proveniente do substrato no zinco do revestimento. Assim forma-se a liga zinco/ferro que contém cerca de 10% de ferro e que constitui o revestimento. Sua alta qualidade superficial (ausência de irregularidades com textura controlada) permite obter, em condições industriais, um nível de aspecto de pintura e aplicações de uso exposto. Outra característica de extrema importância deste revestimento, é que ele se apresenta de uma forma relativamente dura, que pode variar em função da proporção das diversas fases de formação da liga, o que é controlado pelo domínio do processo. Essa dureza pode ainda causar um risco de deslocamento do revestimento durante estampagens mais severas, em particular para maiores espessuras de revestimento. É por esse motivo que recomendamos espessuras de revestimento menores que no caso do Extragal.

### Corrosão

Proporciona uma excelente proteção contra a corrosão, mesmo em caso de danificação (pequenos choques, arranhões e impactos), graças ao comportamento eletroquímico do par ferro/zinco. Esta proteção é até um pouco mais duradoura que no Extragal, se consideradas espessuras iguais de revestimento. Isto ocorre graças a um menor potencial eletroquímico do revestimento combinado com o aço, o que permite utilizar espessuras de revestimento inferiores para melhorar o comportamento da estampagem. Convém salientar que, em caso de danificação, a presença de ferro no revestimento confere aos produtos de corrosão do GALVANNEALED uma cor vermelha, que não deve ser interpretada como sinal de corrosão do substrato.

### Estampagem

Oferece em casos de estampagem um desempenho superior aos outros revestimentos em função do baixo coeficiente de fricção, o que facilita o escoamento do metal entre a matriz e o punção. Os vários tipos de lubrificação (tipo de lubrificante, quantidade) e a textura do produto têm uma importância primordial durante o contato chapa/ferramenta. Qualquer hierarquização dos revestimentos só pode ser feita em condições idênticas. A maior dureza desse revestimento (devido à presença de ferro) pode tornar sua utilização mais delicada em estampagem profunda.

### Soldagem

É a principal vantagem do GALVANNEALED. A dureza e o ponto de fusão deste revestimento fazem com que seja um produto cuja soldabilidade é semelhante a de uma chapa não revestida, notadamente com ótima vida útil dos eletrodos. Apresenta uma faixa de soldabilidade adaptada aos requisitos industriais.

REVESTIMENTOS		
REVESTIMENTO	REVESTIMENTO COMERCIAL	VALORES POR FACE (g/m <sup>2</sup> )
		----- Mínimo
EXTRAGAL	Z70	35
	Z100	50
	Z120	60
	Z144	72
	Z180	92
	Z85	45
	Z12	60
	Z18	92
	Z225	115
	Z275	140
	Z22	95
	Z80	40
	G60	92
	G90	140
	54G/54G	54
70G/70G	70	
45G/45G	45	
GALVANNEALED	Zf85	45
	Zf275	140
	A60	92
	ZF90	45
	ZF100	50
	ZF110	55
	ZF144	72
	ZF180	90
	45A/45A	45
	A40	60
	GF90	140
	54A/54A	54

Obs: caso o cliente deseje um outro código de revestimento a AM Voga deverá ser consultada.

## Cuidados e Requisitos básicos para o uso de aços zincados

### Produto

Em coberturas fazer escolha correta de fixador, isolantes e selantes.  
Evitar contato com cobre, chumbo, estanho, aços não revestido (inclusive água drenada de Tubulações feitas com estes metais).  
Evitar contato com madeira verde ou tratada.  
Projeto e manutenção adequada de coberturas.  
Recomenda-se evitar o uso em:

- Ambientes fortemente alcalinos (confinamento de animais, contato com concreto úmido, Armazenagem de fertilizantes).
- Abrigos fechados para piscinas.

### Manuseio

Proteger contra chuva e vento. Usar equipamentos adequados.

### Transporte

Sempre transportar os produtos protegidos por lonas impermeáveis. Evitar qualquer tipo de molhamento.

### Estocagem

Preferencialmente em local coberto, seco e fora das áreas de circulação. Estocar o produto sobre estrado de madeira ou metálico, evitando contato com o chão e danos nas bordas. Manter o produto embalado e realizar inspeções periódicas.

### Embalagem

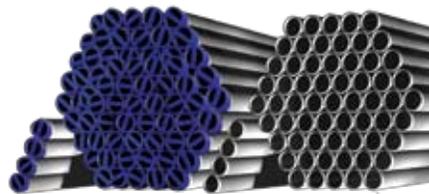
Serão fornecidas de acordo com as embalagens padrão ou sob encomenda, recomendadas para cada tipo de produto.

# Tubos de Condução



## Material

Os tubos de aço carbono com costura, soldados por alta frequência, são produzidos a partir de bobinas de aço laminadas a quente, SAE 1008/1010 e equivalentes, atendendo às especificações da norma ABNT NBR 5580, NBR 5590, DIN EN 10255/2004 (antiga DIN 2440), ASTM A 53 e NM 271.



## Aplicação

São destinados para Condução de Fluidos não corrosivos, como água, vapor, gás, óleos, instalações residenciais e prediais, redes de Incêndio, ar comprimido e condicionado.

Os tubos podem ser fornecidos com ou sem revestimento:

- Sem revestimento: Tubos de Condução Preto
- Com revestimento: Tubos de Condução Galvanizados

Os tubos são galvanizados por processo de imersão à quente (Galvanização a fogo) e submetidos a sopro de vapor, assegurando a uniformidade interna e externa do revestimento previstos por norma:

- 400 g/m<sup>2</sup> para a DIN EN 10255/2004 (antiga DIN 2440) e NM 271
- 450 g/m<sup>2</sup> para a NBR 5580/2002
- 550 g/m<sup>2</sup> para a NBR 5590 / ASTM A53

Este processo garante uma maior resistência à corrosão e durabilidade.

### Padrão de Acabamento das Extremidades

Normas	Tubo Galvanizado	Tubo Preto
DIN EN 10255/2004/NBR 5580/NM 271	Rosca BSP	Sem rosca
NBR 5590 / ASTM A 53	Rosca NPT	Sem rosca

As extremidades sem rosca são lisas ou biseladas conforme a norma.

As extremidades roscadas são protegidas com solução anticorrosiva e tampa de polietileno.

## Controle de Qualidade

Os tubos são testados e ensaiados conforme previsto em norma de fabricação, como Eddy Current, Pressão Hidrostática, uniformidade e camada de revestimento. Disparamos de uma qualificada equipe de assistência técnica capaz de oferecer apoio e informações sobre a correta especificação, aquisição e aplicação de produto conforme sua finalidade.

Tabela Tubos de Condução

NORMA NBR 5580/02		CLASSE LEVE				CLASSE MÉDIA		
Tamanho Nominal	Ø Externo	Espessuras (mm)	Massa (Kg/6m)		Espessuras (mm)	Massa (Kg/6m)		
DN	POL		Preto	Galvanizado		Preto	Galvanizado	
15	1/2"	21,30	2,25	6,34	2,65	7,31	7,59	
20	3/4"	26,90	2,25	8,21	2,65	9,51	9,87	
25	1"	33,70	2,65	12,17	3,35	15,04	15,50	
32	1.1/4"	42,40	2,65	15,59	3,35	19,36	19,94	
40	1.1/2"	48,30	3,00	20,11	3,35	22,28	22,96	
50	2"	60,30	3,00	25,43	3,75	31,38	32,23	
65	2.1/2"	76,10	3,35	36,06	3,75	40,15	41,24	
80	3"	88,90	3,35	42,41	4,00	50,25	51,53	
100	4"	114,30	3,75	61,34	4,50	73,11	74,77	

OBS: Cordão de solda interno removido a partir do Tamanho nominal de 3/4"  
Tolerâncias: Espessuras da parede: + não limitada/-12,5%  
Comprimentos: padrão 6.000mm (±100mm)

Tabela Tubos de Condução Preto - NBR 5590 / ASTM A53 - Grau A

NORMA NBR 5590 - Schedule 40				
Tamanho Nominal	Ø Externo	Espessuras	Massa (Kg/6m)	
POL	(mm)	(mm)	Preto	Rebarba
1/2"	21,30	2,77	7,59	RA
3/4"	26,70	2,87	10,12	RA
1"	33,40	3,38	15,00	RIR
1.1/4"	42,20	3,56	20,35	RIR
1.1/2"	48,30	3,68	24,30	RIR
2"	60,30	3,91	32,62	RIR
2.1/2"	73,00	5,16	51,80	RIR
3"	88,90	5,49	67,76	RIR
4"	114,30	6,02	96,45	RIR

OBS: RA - REBARBA INTERNA ALTA - RIR - REBARBA INTERNA REMOVIDA

# Tubos Industriais Mecânicos



## Material

Os tubos são produzidos a partir de bobinas em aço de baixo teor de carbono SAE/ABNT 1008/1012, Laminadas a quente, frio ou Zincadas e soldados pelo processo de alta frequência, atendendo às normas ABNT NBR 6591 e DIN EN 10305-3 (antiga DIN 2394).

## Descrição

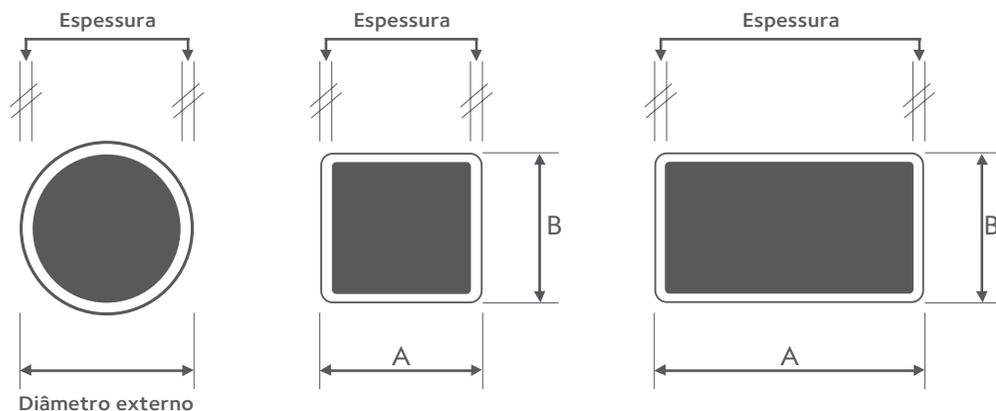
Tubos de aço com costura, seção redonda, quadrada, retangular, oblongo, especiais para fins industriais soldados por resistência elétrica-ERW.

## Aplicações

Na Indústria em geral, estruturas, móveis, aparelhos de ginástica, utensílios domésticos, brinquedos, autopeças, construção civil, equipamentos agrícolas, serralheria dentre outros.

## Apresentação

Comprimento padrão de 6.000 mm embalados em pacotes de 500 ou 1.000 kg.



# Tubos Redondos



Diâmetro (mm)	kg/6m													
	Espessuras (mm)													
	0,75	0,90	1,06	1,20	1,50	1,90	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75
12,70	1,34	1,59	1,84	2,06	2,51									
15,87	1,69	1,99	2,34	2,63	3,22	3,96	4,17							
17,20							4,58	5,1	5,8					
19,05	2,05	2,44	2,85	3,20	3,93	4,86	5,13	5,7	6,5					
21,30							5,81	6,5	7,4	8,3				
22,22	2,41	2,87	3,35	3,77	4,64	5,76	6,09	6,8	7,8	8,7				
25,40	2,76	3,29	3,82	4,34	5,35	6,67	7,05	7,8	9,1	10,1				
26,70							7,44	8,3	9,6	10,7				
28,60	3,12	3,72	4,36	4,91	6,07	7,58	8,02	8,9	10,4	11,6				
31,75	3,47	4,15	4,86	5,48	6,78	8,47	8,97	10,0	11,6	13,0				
33,40					7,15	8,94	9,47	10,6	12,3	13,7	15,2			
38,10	4,19	5,00	5,87	6,62	8,20	10,3	10,9	12,2	14,2	15,9				
42,40						11,5	12,2	13,6	15,9	17,8	19,7			
44,45	4,90	5,86	6,87	7,75	9,63	12,1	12,8	14,3	16,7	18,7				
48,30							14,0	15,6	18,2	20,5	22,7			
50,80	5,61	6,71	7,88	8,89	11,0	13,9	14,7	16,5	19,2	21,6	24,0			
60,30							17,6	19,7	23,0	25,9	28,8	32,0		
63,50		8,42	9,89	11,2	13,9	17,5	18,6	20,8	24,3	27,4	30,4	33,8		
76,20		10,1	11,9	13,4	16,7	21,1	22,4	25,1	29,4	33,1	36,8	41,0		
88,90					19,6	24,7	26,2	29,4	34,5	38,9	43,2	48,2	54,2	60,3
101,60					22,4	28,3	30,1	33,7	39,6	44,6	49,6	55,3	62,4	69,4
114,30					25,3	31,9	33,9	38,0	44,6	50,4	56,1	62,5	70,5	78,5
127,00					28,1	35,5	37,7	42,3	49,7	56,1	62,5	69,7	78,7	87,6
132,00								44,0	51,7	58,4	65,0	72,5	81,9	91,2
139,70								46,7	54,8	61,9	68,9	76,9	86,8	96,7
141,30								47,2	55,4	62,6	69,7	77,8	87,9	97,8
152,40									59,9	67,6	75,3	84,1	95,0	105,8
165,10									65,0	73,4	81,8	91,3	103,1	114,9
168,30									66,2	74,8	83,4	93,1	105,2	117,2
203,20										90,6	101,0	112,8	127,6	142,2

■ Laminado a frio/Galvanizado  
■ Laminado a frio/Galvanizado/Laminado a quente  
■ Laminado a quente

# Tubos Redondos Especiais

Diâmetro (mm)	kg/6m					
	Espessuras (mm)					
	2,00	2,25	2,65	3,00	3,75	4,75
17,20	4,90	5,51	6,37	7,21		
21,30	6,12	6,89	7,99	8,90		
26,70	7,72	8,69	10,11	11,30		
33,40	9,70	10,91	12,61	14,27		
42,40	12,43	13,99	16,35	18,37		
48,30	14,13	15,90	18,60	21,05		
60,30	17,71	19,92	23,34	26,42	32,85	
76,20	22,42	25,17	29,52	33,35	41,68	
88,90	26,09	29,35	34,44	39,00	48,75	
114,30	33,72	37,94	44,56	50,44	62,70	79,42
132,00			51,76	58,60	73,25	92,78
139,70			54,55	61,75	76,83	96,87
165,10			64,78	73,34	91,31	115,00

■ Laminado a quente  
■ Laminado a quente/Galvanizado  
 Obs: Materiais disponíveis sob consulta.

# Tubos Quadrados

Diâmetro (mm)	kg/6m													
	Espessuras (mm)													
	0,75	0,90	1,06	1,20	1,50	1,90	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75
15 x 15	2,05	2,44	2,85	3,20	3,93	6,67	7,05							
20 x 20	2,76	3,29	3,85	4,34	5,35	6,67	7,05							
25 x 25	3,47	4,15	4,86	5,48	6,78	8,47	8,97	10,0	11,6					
30 x 30	4,19	5,00	5,87	6,62	8,20	10,3	10,9	12,2	14,2					
35 x 35		5,86	6,87	7,75	9,63	12,1	12,8	14,3	16,7	18,7				
40 x 40		6,71	7,88	8,89	11,0	13,9	14,7	16,5	19,1	21,6				
45 x 45				10,0	12,5	15,7	16,6	18,6	21,8	24,5				
50 x 50				11,2	13,9	17,5	18,6	20,8	24,3	27,4				
55 x 55				12,3	15,3	19,3	20,5	22,9	26,9	30,2				
60 x 60				13,4	16,7	21,1	22,4	25,1	29,4	33,1				
63,5 x 63,5					17,7	22,4	23,7	26,6	31,2	35,1				
70 x 70					19,6	24,7	26,2	29,4	34,5	38,9	43,2	48,2	54,2	60,3
80 x 80					22,4	28,3	30,1	33,7	39,6	44,6	49,6	55,3	62,4	69,4
100 x 100					28,1	35,5	37,7	42,3	49,7	56,1	62,5	69,7	78,7	87,6

■ Laminado a frio/Galvanizado  
■ Laminado a frio/Galvanizado/Laminado a quente  
■ Laminado a quente

# Tubos Retangulares



Dimensão (mm)	kg/6m														
	Espessura (mm)														
	0,75	0,90	1,06	1,20	1,50	1,90	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75	
25 x 15	2,76	3,29	3,85	4,34	5,35										
30 x 20	3,47	4,15	4,86	5,48	6,78	8,47	8,97								
35 x 15	3,47	4,15	4,86	5,48	6,78	8,47	8,97	10,0	11,6						
35 x 25	4,19	5,00	5,87	6,62	8,20	10,3	10,9	12,2	14,2						
40 x 20	4,19	5,00	5,87	6,62	8,20	10,3	10,9	12,2	14,2	15,9					
40 x 30		5,86	6,87	7,75	9,63	12,1	12,8	14,3	16,7	18,7					
50 x 20		5,86	6,87	7,75	9,63	12,1	12,8	14,3	16,7	18,7					
50 x 25				8,35	10,3	13,0	13,8	15,4	18,0	20,2					
50 x 30				8,89	11,0	13,9	14,7	16,5	19,2	21,6					
50 x 40				10,0	12,5	15,7	16,6	18,6	21,8	24,5					
60 x 30				10,0	12,5	15,7	16,6	18,6	21,8	24,5					
60 x 40				11,2	13,9	17,5	18,6	20,8	24,3	27,4					
70 x 30							18,6	20,8	24,3	27,4					
70 x 50				13,4	16,7	21,1	22,4	25,1	29,4	33,1					
80 x 40							22,4	25,1	29,4	33,1					
80 x 50				14,6	18,2	22,9	24,3	27,3	31,9	36,0					
80 x 60							26,2	29,4	34,5	38,9	43,2	48,2	54,2	60,3	
90 x 30				13,4	16,7	21,1	22,4	25,1	29,4	33,1					
90 x 50					19,6	24,7	26,2	29,4	34,5	38,9					
100 x 40					19,6	24,7	26,2	29,4	34,5	38,9	43,2	48,2	54,2	60,3	
100 x 60					22,4	28,3	30,1	33,7	39,6	44,6	49,6	55,3	62,4	69,4	
120 x 20					28,1	35,5	37,7	42,3	49,7	56,1	62,5	69,7	78,7	87,6	
140 x 60					28,1	35,5	37,7	42,3	49,7	56,1	62,5	69,7	78,7	87,6	
150 x 50					28,1	35,5	37,7	42,3	49,7	56,1	62,5	69,7	78,7	87,6	

■ Laminado a frio/Galvanizado  
■ Laminado a frio/Galvanizado/Laminado a quente  
■ Laminado a quente

# Tubos Oblongos

Dimensão (mm)	kg/6m								
	Espessura (mm)								
	0,75	0,90	1,06	1,20	1,50	1,90	2,00	2,25	2,65
30 x 16	2,76	3,29	3,85	4,34	5,35	6,67	7,05	7,85	9,08
48 x 20		5,00	5,87	6,62	8,20	10,3	10,9	12,2	14,2
50 x 25				7,39	9,17	11,5	12,2	13,6	15,9
60 x 30				8,89	11,0	13,9	14,7	16,5	19,2

■ Laminado a frio/Galvanizado  
■ Laminado a frio/Galvanizado/Laminado a quente  
■ Laminado a quente

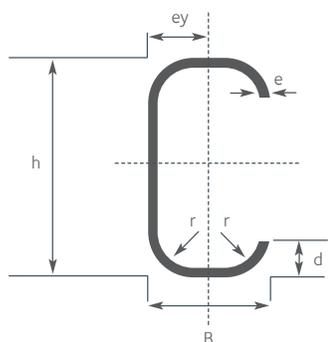


# Perfil UDC

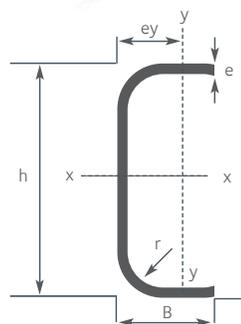


Os perfis U simples e enrijecidos são elaborados a partir de aço carbono SAE 1008/1012, bem como em aço patinável (SAC/COR), produzidos de acordo com a norma ABNT NBR 6355 e conformados à frio em modernos equipamentos, garantindo assim, integridade dimensional e acabamento perfeito.

Para aplicações nas quais são requeridas resistência e leveza de estrutura, construção em geral, serralheria e outras aplicações industriais. Os perfis podem ser produzidos no comprimento de 6m até 12m sob encomenda.



- S = Área de seção
- P = Peso estimado por metro
- Jx = Momento da inércia eixo x
- Wx = Módulo de resistência eixo x
- ix = Raio de giro do eixo x
- ey = Distância da linha neutra
- Jy = Momento da inércia eixo y
- Wy = Módulo de resistência eixo y
- iy = Raio de giro do eixo y



## Estruturais Simples

kg/6m

dimensão	espessura									
	1,50	2,00	2,25	2,65	3,00	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75
45 x 17	5,16	6,69	7,42	8,49	9,47	9,47				
50 x 25		8,67	9,64	11,1	12,4	12,4	13,7	15,0	16,6	18,1
68 x 30		11,3	12,6	14,6	16,4	16,4	18,1	20,0	22,2	24,4
75 x 40		13,8	15,5	18,0	20,2	20,2	22,4	24,7	27,6	30,4
92 x 30		13,6	15,2	17,6	19,8	19,8	21,9	24,2	27,0	29,8
98 x 25		13,2	14,7	17,1	19,2	19,2	21,1	23,5	26,2	28,9
100 x 40		16,2	18,1	21,1	23,7	23,7	26,4	29,1	32,6	36,0
100 x 50		18,1	20,2	23,6	26,6	26,6	29,5	32,7	36,6	40,5
120 x 30		16,2	18,1	21,1	23,7	23,7				
120 x 40		18,1	20,2	23,6	26,6	26,6	26,4	29,1	32,6	36,0
127 x 50		20,6	23,1	27,0	30,4	30,4	33,8	37,4	42,0	46,5
150 x 50		22,8	25,5	29,8	33,6	33,6	37,4	41,5	46,6	51,7
150 x 60		24,7	27,7	32,3	36,5	36,5	40,6	45,0	50,6	56,2
200 x 50		27,5	30,8	36,1	40,7	40,7	45,3	50,3	56,6	62,9
200 x 75		32,2	36,1	42,3	47,8	47,8	53,2	59,2	66,7	75,1
300 x 75		41,6	46,7	54,8	61,9	61,9	69,0	76,8	86,7	96,4

Observação: perfis laminados a quente.

## Estruturais Enrijecidos

kg/6m

dimensão	espessura							
	2,00	2,25	2,65	3,00	3,25	3,75	4,25	4,75
50 x 25 x 10	9,8	10,8	12,7	14,4	14,7	15,9	17,2	18,3
70 x 40 x 17	15,4	17,5	19,8	22,2				
75 x 25 x 15	13,1	14,5	16,7	18,9				
75 x 40 x 15	15,9	17,7	20,5	23,2	24,9	27,4	30,2	32,9
90 x 60 x 20	22,0	24,6	28,6	31,9				
100 x 40 x 15	18,3	20,3	23,7	26,8	28,9	32,7	35,2	38,5
100 x 50 x 17	20,5	22,9	26,7	30,2	32,7	36,0	40,0	43,9
127 x 25 x 15	18,0	20,0	23,2	26,3				
127 x 50 x 17	23,1	25,8	30,0	33,9	36,9	40,8	45,4	49,9
150 x 50 x 17	25,2	28,2	33,0	37,3	40,6	44,9	50,0	55,0
150 x 60 x 20	27,7	30,9	36,1	40,7	44,7	49,5	55,2	60,9
200 x 75 x 25	35,9	40,3	46,9	53,1	58,9	65,4	73,3	81,0
210 x 30 x 15	26,8	29,9	34,8	39,0	43,1	47,7	53,2	58,6
250 x 75 x 25	40,5	45,6	52,9	59,9	66,7	74,2	83,3	92,2
300 x 75 x 25	45,0	50,7	59,4	67,3	74,6	83,4	94,1	105,2

Observação: perfis laminados a quente.



# Trefilados Belgo Bekaert

Comercializados pela ArcelorMittal Distribuição



## Açofix Motto®

**Açofix Motto®** permite espaçar mais os mourões da cerca, pois mantém fixa a distância entre os fios e, com isso, sua cerca fica muito mais econômica. O **Açofix Motto®** tem zincagem pesada, tipo Motto® e, por isso, dura três vezes mais. Motto® é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames.

Mantém a distância entre os fios e você economiza mourões com maior espaçamento.

### Especificações

Comprimento	0,80m
Peso Líquido (aproximado)	12,7 kg
Zincagem	camada pesada
Diâmetro do fio	2,54 mm
Embalagem	feixe com 400 peças

Obs: vem com 3 sacos contendo 100 atilhos e 1 torcel em cada.



## Motto®

**Motto®** é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames. O farpado mais vendido no Brasil. Aço de alta resistência e três vezes mais zinco. Torção dos fios alternada. A cerca fica mais estirada e você economiza mourões.

### Especificações

Comprimento	500m / 400m / 250m / 100m
Carga mínima de ruptura	350 kgf
Zincagem	camada pesada
Diâmetro dos fios	1,60 mm
Distância entre as farpas	125 mm
Torção dos fios	alternada



## Belgo Fixo

Uma solução de economia e resistência, o balancim **Belgo Fixo** para cercas de arame liso ou farpado foi criado com a tecnologia mais avançada da Belgo Bekaert. Ele garante uma melhor fixação do arame na cerca, é reutilizável, reduz o número de mourões e é fácil de instalar.

### Especificações

Comprimento	0,80m
Peso Líquido (aproximado)	12,7 kg
Zincagem	camada pesada
Diâmetro do fio	2,54 mm
Embalagem	feixe com 400 peças



## Grampos

O grampo **Motto®** e o **Motto® Aroeirinha** duram mais porque têm zincagem pesada tipo **Motto®**. Isso impede o desgaste excessivo do arame no ponto de fixação no mourão. Motto® é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames.

### Especificações

Dimensões	BWG 09 = 3,75mm
B (BWG) x A (POL.)	3/4" = 19,0mm
9 x 1	BWG 10 = 3,40mm
9 x 7/8	7/8" = 22,3mm
10 x 3/4	BWG 12 = 2,76mm
10 x 7/8	1" = 25,4mm
12 x 7/8	BWG=Escala Birmingham Wirve Gauge



## Belgo Rodeio

Ideal para quem quer uma cerca econômica, segura e durável.

### Especificações

Comprimento	500m / 400m / 250m / 100m
Carga mínima de ruptura	250 kgf
Zincagem	camada leve
Diâmetro dos fios	1,60 mm
Distância entre as farpas	125 mm
Torção dos fios	alternada



## Belgo Varjão

A melhor opção para quem procura um arame macio, grosso, com torção contínua e boa durabilidade. É indicado para cercas com menor espaçamento entre mourões. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

### Especificações

Comprimento	400m / 250m
Carga mínima de ruptura	250 kgf
Zincagem	camada leve
Diâmetro dos fios	2,00 mm
Distância entre as farpas	125 mm
Torção dos fios	contínua



## Belgo Super Varjão

Farpado macio, com torção contínua e boa durabilidade.

### Especificações

Comprimento	400m / 250m
Carga mínima de ruptura	350 kgf
Zincagem	camada leve
Diâmetro dos fios	2,00 mm
Distância entre as farpas	125 mm
Torção dos fios	contínua



## Belgo Z-700

O **Belgo Z-700** tem alta resistência e maleabilidade. Por isso, é o arame liso mais vendido no Brasil, preferido por todos os criadores de gado. Belgo Z-700. A melhor solução em arame liso para cercar seu gado. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

### Especificações

Comprimento	1.000m
Peso Líquido (aproximado)	45 kg
Carga mínima de ruptura	700 kgf
Zincagem	camada leve
Diâmetro do fio	2,40 x 3,00 mm / 15 x 17 (P.G.)



## Belval Z-600

O arame da Belgo Bekaert Belval Z-600, resiste a impactos de no mínimo 600 Kgf. Tem grande elasticidade e durabilidade. Larga utilização na agropecuária.

### Especificações

Comprimento	1.250m
Peso Líquido (aproximado)	45 kg
Carga mínima de ruptura	600 kgf
Zincagem	camada leve
Diâmetro do fio	2,20 x 2,70 mm / 14 x 16 (P.G.)



## Belgo Eletrix

O Belgo Eletrix é o arame liso da Belgo Bekaert para cerca elétrica. Tem zincagem pesada tipo Motto®, ou seja, 3 vezes mais zinco que os arames comuns. Com ele, sua cerca dura muito mais e você faz economia. Motto® é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames.

### Especificações

Comprimento	1000 m / 500 m
Carga mínima de ruptura	500 kgf
Zincagem	camada pesada
Diâmetro dos fios	2,10 mm



## Belgo Kilo

Arame galvanizado macio, útil para a fabricação de telas e amarrações diversas. Versátil, ele pode ser usado em aplicações industriais e também no dia-a-dia. Por isso, o Belgo Kilo é vendido em rolos de 40 a 800 kg ou em pequenos rolos de 1 kg.

### Especificações

Diâmetro dos fios	1,24 mm / 1,65 mm / 2,10 mm / 2,76 mm
Zincagem	camada pesada
Embalagem	rolos de 1 kg / rolos de 40 a 800 kg



## Belgo Laço

Para currais muito especiais.

A alça permite o arremate da cordoalha no Parafuso Esticador Cordaço. Elimina o uso de clips e abraçadeiras. O Belgo-Laço Cordaço tem zincagem pesada tipo Motto®, sinal de economia e durabilidade. Motto® é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames.

### Especificações

Peso líquido (aproximado)	0,140 kg
Zincagem	camada pesada
Utilização	para cordoalhas de 6,40 mm
Resistência	2.500 kg



## Cordaço

Para currais muito especiais. Com a cordoalha de aço Cordaço, você reduz os custos da construção das cercas de um curral em até 60%, se comparado aos custos dos currais convencionais é mais fácil, e além disso, oferece durabilidade, modernidade e beleza para o seu curral.



### Especificações

Número de fios	7 (sete)
Comprimento	500 m / 250 m / 100 m
Pesos líquidos (aproximados)	100 kg (500 m) / 50 kg (250 m) / 20 kg (100 m)
Carga mínima de ruptura	2.500 kgf
Zincagem	camada pesada
Diâmetro da Cordoalha	6,40 mm

## Parafuso Esticador para cordaço

Utilizado junto com o Belgo-Laço, o Parafuso Esticador tem grande resistência, pois é fabricado a partir de barras de aço de alta qualidade e tem zincagem pesada tipo Motto®.

### Especificações

Comprimento total	400 mm (incluindo rosca de 150 mm)
Peso líquido (aproximado)	0,40 kg
Carga mínima de ruptura	2.500 kg
Zincagem	camada pesada
Diâmetro	10,50 mm
Embalagem	caixa com 50 unidades



## Belgo Parreiral

É firme, é forte. Cordoalha ideal para estruturas de cultivo de árvores frutíferas e estaiamentos em geral. Seus três fios têm zincagem pesada tipo Motto®.

### Especificações

Número de fios	3 (três)
Comprimento	250 m / 500 m
Pesos líquidos (aproximados)	18 kg (250 m) / 36 kg (500 m)
Carga mínima de ruptura	1.000 kgf
Zincagem	camada pesada
Diâmetro da Cordoalha	4,00 mm



## Frutifio

Produtividade lá em cima. É o arame ideal para fruticultura, principalmente videiras, kiwizeiros e maracujazeiros. Pode ser utilizado também em plataformas com telas para secagem de café. É maleável e tem zincagem pesada tipo Motto®, o que torna o Frutifio altamente resistente e de grande durabilidade.

### Especificações

Comprimento	1000 m / 500 m
Pesos líquidos (aproximados)	27 kg (1.000m) / 13,5 kg (500m)
Carga mínima de ruptura	500 kgf
Zincagem	camada pesada
Diâmetro do fio	2,10 mm



## Telas Campestre

Tem galvanização pesada tipo Motto® e sem pontos de solda. Espaçamento entre os fios adequados e 100% eficiente para caprino, ovinos e animais silvestres. Mais vantagens no custo benefício. Motto® é uma marca registrada da N.V. Bekaert e da Belgo Bekaert Arames.

### Especificações

Comprimento do rolo	50 m / 100 m
Espaçamento entre os fios horizontais	6 x 10 / 3 x 20 cm
Espaçamento entre os fios verticais	20 cm
Zincagem	camada pesada
Diâmetro dos fios	Ext.: 2,50 mm / Int.: 2,10 mm / Vert.: 1,90 mm
Altura do rolo	1,20 m



## Varetas

Varetas Belgo Bekaert para tutorar flores (orquídeas) e mudas frutíferas (citrus).



### Especificações

#### Zincagem comum ou pesada tipo Motto® (sob consulta)

Bitolas 2,76 mm / 3,40 mm

#### Zincagem comum com revestimento de PVC verde de alta aderência (sob consulta)

Bitolas 2,10 mm (aço) / 2,80 mm (revestido)

2,76 mm (aço) / 3,80 mm (revestido)

Comprimento até 1,5 m a pedido do cliente

Embalagens feixes retilíneos

## Telas Hexanet

Tela hexagonal, econômica, flexível e de fácil manuseio. Utilizada na criação de animais domésticos e cercamentos em geral.

### Especificações

Comprimento do rolo	50 m
Dimensões da malha (pol)	3"
Aplicações	mangueirão
Zincagem	camada leve
Diâmetro dos fios	1,65 mm
Altura do rolo	0,80 m / 1,00 m / 1,20 m / 1,50 m / 1,80 m



## Arames Galvanizados e Industriais



## Arames Galvanizados / Plastificados

De fácil manuseio, podem ser utilizados em qualquer máquina para beneficiamento de arame. Produzidos com tecnologia exclusiva Soft Aramatch, os arames galvanizados da Belgo Bekaert têm alta durabilidade, brilho superior, diversos acondicionamentos e também estão disponíveis em PVC de alta aderência. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



## Arame BTC Claro

Aplicações alavancas de freios, alma de calçados, bancos e assentos, borracha de vedação, brinquedos, cestas, cestas de freezer, cintos de segurança, correntes, displays, esferas, ferragens, fivelas, formas para padarias, fruteiras, material de escritório (pasta suspensa), para-sol, pedal, prateleiras de geladeira, suporte de capô, suporte de escapamento, suporte de extintores de incêndio, trempe de fogão, varal, alma de volantes. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



# Arames para solda



## Arco Submerso

O que eles soldam, ninguém separa. Aplicações na Indústria naval, caldearia pesada, equipamentos industriais e estruturas mecânicas. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



## Eletrodos E 6010

Tecnologia de ponta a ponta. Aplicações: soldagem de tubulação em geral, tais como gasodutos, oleodutos, etc. Eletrodo com revestimento celulósico. Possui elevada penetração e excelente desempenho na soldagem fora da posição plana. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

### Aplicação

Uso geral em aços comuns, excelente desempenho na soldagem de tubulações. Indicado para soldagem fora da posição plana. GRANDE PENETRAÇÃO e excelente desempenho na soldagem.



### Propriedades Mecânicas

T 470 - 500 MPa
A 28 - 35%
ChV (-29 °C) 40-60J

### Dimensão (mm) diâm x comp

2,50 x 350
3,25 x 350
4,00 x 350
5,00 x 350

## Eletrodos E 6013

Desenvolvido com alta tecnologia, o E 6013 é um eletrodo rutílico fácil de trabalhar. Para uso em todos os tipos de juntas e posições. O segredo da versatilidade está na lama do E 6013, feita com arames Belgo Bekaert de alta qualidade. Seu revestimento permite estabilidade do arco, o que faz com que a escória se destaque do cordão de solda rapidamente. Ou seja, a transição do metal é suave e uniforme, o acabamento é bonito e de alta qualidade. É por essas e outras que quem quer soldar com perfeição não abre mão dos Eletrodos Belgo Bekaert E 6013. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

### Aplicação

Eletrodo com ótima estabilidade de arco. Fácil ignição e reignição. Mesmo com corrente alternada (Transformadores de solda). Deposita cordões de solda com excelente acabamento e fácil remoção de escória. Uso geral em serralheria, construções metálicas em geral, chapas galvanizadas, etc.

### Propriedades Mecânicas

T 480 - 520 MPa
A 22 - 24%

### Dimensão (mm) diâm x comp

2,00 x 300
2,50 x 350
3,25 x 350
400 x 350
5,00 x 350
6,00 x 450

## Eletrodos E 7018

Desenvolvido com a mais avançada tecnologia, o E 7018 é um eletrodo básico de uso geral em soldagens de grande responsabilidade, com metal depositado de altíssima qualidade. Suas características permitem o uso em todos os tipos de juntas e em quase todas as posições. O segredo da versatilidade está a alma do E 7018, feita com arames Belgo Bekaert de alta qualidade. Seu revestimento ainda permite o trabalho com arco muito estável, suave e de pouquíssimos respingos, podendo ser usado com altas velocidades de soldagem.

### Aplicação

Eletrodo para aplicações de soldagem de alta responsabilidade como estruturas metálicas, vasos de pressão, construções navais e equipamentos em geral. Utilizado na soldagem dos aços ao carbono e carbono-manganes e alguns aços de granulação na, bem como aços não ligados de composição química desconhecida. O depósito de solda possui elevada qualidade com ótimas propriedades mecânicas e excelente sanidade radiográfica.

### Propriedades Mecânicas

T 530 - 590 MPa
A 27 - 32%
ChV (-29 °C) 90-120J

### Dimensão (mm) diâm x comp

2,00 x 300
2,50 x 350
3,25 x 350
4,00 x 450
5,00 x 450
6,00 x 450

## Eletrodos E 7024

Indicado para enchimento de chanfros grandes, na indústria naval, esferas de armazenamento de gás, etc. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

### Aplicação

Eletrodo com elevadíssimo rendimento, indicado para a soldagem na posição plana, “por contato” em juntas de topo ou em ângulo, especialmente para o enchimento de grandes chanfros na indústria naval, esferas de armazenamento de gás, etc. Proporciona arco com excelente estabilidade e cordões de solda com ótimo acabamento e fácil remoção de escória.

### Propriedades Mecânicas

T 550 - 600 MPa  
A 25 - 30%

### Dimensão (mm) diâm x comp

3,25 x 450  
4,00 x 450  
5,00 x 450  
6,00 x 450

## TIG Belgo

O que eles soldam, ninguém separa.

Arames cobreados para soldagem. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.

## Mig-Mag

Aplicações na Indústria naval, Indústria automobilística, caldearia pesada, fabricação de utensílios e artefatos soldados, Indústria de máquinas e equipamentos, implementos agrícolas e soldagem de aços carbono em geral. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



## Cercamentos



## Gradil Nylofor®

Aplicações: Indústrias; empreendimentos comerciais; residências; condomínios; shoppings; hotéis; universidades; praças; parques; etc. Vantagens: resistência à corrosão, excelente acabamento superficial, durabilidade, leveza e transparência, sistema modular de rápida instalação e exclusivo sistema de fixação. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



Modelo	Revestimento	Dimensões da malha (cm)	Dâmetro dos fios (mm) Horizontais   Verticais	Alturas (m)	Largura (m)
Nylofor 3D®	Poliéster	5 x 20	5,00	1,03 / 1,53 / 2,03 / 2,43	2,50

## Cerca Móvel®

Aplicações: setorização industrial, organização de espaços em almoxarifados e depósitos, proteção para máquinas e equipamentos, cercamento temporário para eventos, exposições e tapumes de obras. Vantagens: facilidade e agilidade na montagem e desmontagem, possibilidade de reutilização constante, facilidade de transporte e armazenagem e proporciona organização com transparência. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



Modelo	Dimensões da malha (cm)	Dâmetro dos fios (mm)	Alturas (m)	Largura (m)
Cerca Móvel®	10 x 25	4,65	1,07 / 2,00	2,50

## Tela Fortinet®

Aplicações: obras em regiões litorâneas, cercamentos residenciais, comerciais, industriais, condomínios, casas de campo, parques e praças. Vantagens: exclusiva tecnologia de revestimento em PVC de alta aderência, malha crimpada.

Os rolos de tela vêm acompanhados de arames para amarração (atrilhos) e alicate de ajuste de tensão para rápida instalação. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



Modelo	Revestimento	Dimensões da malha (cm)	Diâmetro dos fios (mm)	Alturas (m)					Comprimento do rolo (m)
				-	-	-	-	-	
Fortinet® Médio	PVD	5 x 5	2,95	-	-	-	2,01	-	25
Fortinet® Special	alta	5 x 10	2,95	-	1,52	-	-	2,03	
Fortinet® Family	aderência	5 x 10	2,50	1,02	1,52	1,83	-	2,03	

## Tela Practica®

Aplicações: cercamentos de indústrias, residências, empreendimentos comerciais, residências, lotes, etc. Vantagens: malha crimpada, rápida instalação, durável, econômica e segura. Você encontra esse produto nas unidades da ArcelorMittal Distribuição.



Modelo	Dimensões da malha (cm)	Diâmetro dos fios (mm)	Alturas (m)					Comprimento do rolo (m)	
			1,02	1,27	-	1,57	1,83		2,03
Prática®	5 x 15	2,40	1,02	1,27	-	1,57	1,83	2,03	25
	5 x 15	2,76	-	-	-	1,57	-	2,03	25
	5 x 10	2,00	-	-	1,52	-	-	-	25
	5 x 10	2,76	-	-	-	-	-	2,03	25
	5 x 5	2,76	-	-	-	-	-	2,03	20

Soluções em aço para Construção Civil, Indústria e Agronegócio  
Belgo é ArcelorMittal. ArcelorMittal é aço.



ArcelorMittal

Catálogo Técnico - Outubro 2009

Central de Relacionamento Aços Longos  
**0800 0151221**  
[www.arcelormittal.com/br](http://www.arcelormittal.com/br)