

## Aço baixo teor carbono: Laminado a frio

### Composição química

Classificação simbólica	Classificação numérica	Norma Europeia (EN)	Composição química							
			C	Si	Mn	p	S	Ti	Al	Nb
DC01	1.0330	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,12	-	≤ 0,60	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-	-
DC03	1.0347	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,1	-	≤ 0,45	≤ 0,035	≤ 0,035	-	-	-
DC04	1.0338	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,08	-	≤ 0,4	≤ 0,03	≤ 0,03	-	-	-
DC05	1.0312	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,06	-	≤ 0,35	≤ 0,025	≤ 0,025	-	-	-
DC06	1.0873	EN 10130 / EN 10139	≤ 0,02	-	≤ 0,25	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,3	-	-
HC260LA	1.0480	EN 10268	≤ 0,100	≤ 0,50	≤ 0,60	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,150	≥ 0,015	-
HC420LA	1.0556	EN 10268	≤ 0,100	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,025	≤ 0,025	≤ 0,150	≥ 0,015	≤ 0,090
11SMn30	1.0715	EN 10087	≤ 0,14	≤ 0,05	0,90 - 1,30	≤ 0,11	0,27 - 0,33	-	-	-

### Equivalências

Classificação simbólica	Classificação numérica	Norma Europeia (EN)	Equivalências internacionais aproximadas					
			EUA (AISI)		Japão (JIS)		China (GB)	
DC01	1.0330	EN 10139	DC01	A366	SPCC	G3141	1008	GB/T 5213
DC03	1.0347	EN 10139	DC03	A619	SPCD	G3141	1006	GB/T 5213
DC04	1.0338	EN 10139	DC04	A620	SPCE	G3141	1006	GB/T 5213

\* Os dados contidos no presente website são meramente informativos e não constituem, em caso algum, condições contratuais de fornecimento. Salvo erro ou omissão.

Classificação simbólica	Classificação numérica	Norma Europeia (EN)	Equivalências internacionais aproximadas					
			EUA (AISI)		Japão (JIS)		China (GB)	
DC05	1.0312	EN 10139						
DC06	1.0873	EN 10139						
HC260LA	1.0480	EN 10268						
HC420LA	1.0556	EN 10268						
11SMn30	1.0715	EN 10087	Y15	A29	SUM 22	G 4804	1213	GB/T 8731

## Características mecânicas

### PROPRIEDADES MECÂNICAS E REQUISITOS DE DUREZA EN 10130 / EN 10139 2)

Classificação simbólica	Classificação numérica	Condição de fornecimento	Símbolo	Re N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	Alargamento de rutura (% mín.)		
						A <sub>80</sub>	mín.	máx.
DC01	1.0330	Leve passagem de têmpera	LC	máx. 280	270 - 410 3)	28 1) 3)	-	115 3)
		Temperado	C290	200 - 380	290 - 430	18	95	125
			C340	mín. 250	340 - 490	-	105	155
			C390	mín. 310	390 - 540	-	117	172
			C440	mín. 360	440 - 590	-	135	185
			C490	mín. 420	490 - 640	-	155	200
			C590	mín. 520	590 - 740	-	185	225
C690	mín. 630	mín. 690	-	215	-			
DC03	1.0347	Leve passagem de têmpera	LC	máx. 240 3)	270 - 370 3)	34 1) 3)	-	110 3)
		Temperado	C290	210 - 355	290 - 390	22	95	117
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130
			C390	mín. 330	390 - 490	-	117	155
			C440	mín. 380	440 - 540	-	135	172

Classificação simbólica	Classificação numérica	Condição de fornecimento	Símbolo	Re N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	Alargamento de rutura (% mín.)		
						A <sub>80</sub>	mín.	máx.
			C490	mín. 440	490 - 590	-	155	185
			C590	mín. 540	mín. 590	-	185	-
DC04	1.0338	Leve passagem de têmpera	LC	máx. 210 3)	270 - 350 3)	38 1) 3)	-	105 3)
		Temperado	C290	220 - 325	290 - 390	24	95	117
			C340	mín. 240	340 - 440	-	105	130
			C390	mín. 350	390 - 490	-	117	155
			C440	mín. 400	440 - 590	-	135	172
			C490	mín. 460	490 - 590	-	155	185
			C590	mín. 560	590 - 690	-	185	215
DC05	1.0312	Leve passagem de têmpera	LC	máx. 180 3)	270 - 330 3)	40 1)	-	100 3)
DC06	1.0873	Leve passagem de têmpera	LC	máx. 180 3)	270 - 350 3)	38 1) 3)	-	-

NOTA 1 - Para espessuras  $0,5 \text{ mm} < e \leq 0,7 \text{ mm}$ , é possível diminuir em 2 unidades o valor mínimo do alargamento de rutura. Para espessuras entre  $0,2 \text{ mm} < e \leq 0,5 \text{ mm}$ , é possível diminuir em 4 unidades o valor mínimo do alargamento de rutura. Para  $e \leq 0,2 \text{ mm}$ , é possível diminuir em 6 unidades o valor mínimo do alargamento de rutura.

NOTA 2 - Para espessuras inferiores a 1,5 mm, é possível um valor máximo do limite elástico de 235 N/mm<sup>2</sup>.

NOTA 3 - Os valores indicados na tabela aplicam-se apenas a superfícies com aspetos MA. Para superfícies com aspeto MB e MC, os valores do limite elástico e da resistência à tração aumentam em 20 N/mm<sup>2</sup> e os valores do alargamento de rutura diminuem em 2 unidades. Além disso, o valor de HV aumenta em 5 unidades.

## PROPRIEDADES MECÂNICAS E REQUISITOS DE DUREZA EN 10268

Classificação simbólica	Classificação numérica	Direção											
		L						T					
		Espessura (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A <sub>80</sub> (%)		Espessura (mm)		Re (MPa)	Rm (MPa)	A <sub>80</sub> (%)	
HC260LA	1.0480	0,5 - 0,7	0,7 - 3	240 - 310	340 - 420	≥ 25	≥ 27	0,5 - 0,7	0,7 - 3	260 - 330	350 - 430	≥ 24	≥ 26
HC420LA	1.0556	0,5 - 0,7	0,7 - 3	400 - 500	460 - 580	≥ 16	≥ 18	0,5 - 0,7	0,7 - 3	420 - 520	470 - 590	≥ 15	≥ 17

## PROPRIEDADES MECÂNICAS E REQUISITOS DE DUREZA EN 10087

11SMn30

1.0715

Propriedades mecânicas a acordar ao efetuar o pedido ou solicitar a oferta.

### Acabamentos

### EN 10139:1997

O acabamento superficial pode ser "rugoso", "mate", "normal" ou "brilhante".

Os produtos com aspeto superficial MA e MB são fornecidos, geralmente, com acabamento superficial "normal" (RL). Se for solicitado o acabamento superficial "rugoso" (RR) ou "mate" (RM), deve ser indicado o símbolo correspondente na designação.

O aspeto superficial MC deve ser fornecido com um acabamento superficial "brilhante" (RN).

Para as condições de fornecimento C290 a C690, deve ser tida em conta uma possível influência do alívio de tensões ou de recristalização por ação das temperaturas elevadas sobre as características mecânicas do produto.

Aspetto superficial			Acabamento Superficial Especial	Capacidade do cromado e outros revestimentos
Símbolo	Características	Campo de aplicação		
MA	Superfície reluzente, metalicamente limpa. São admitidos poros, pequenos defeitos e riscos.	Todas as espessuras e todos os tratamentos térmicos.	RR, RM, RL	-
MB	Superfície reluzente, metalicamente limpa. São admitidos poros, riscos e estrias, desde que não seja possível detetar a alteração do aspeto liso e uniforme a olho nu.	Espessuras $\leq 2,0$ mm.	RM, RL	Média /Alta
MC	Superfície reluzente, metalicamente limpa. São admitidos poros, riscos e estrias, desde que não afete o aspeto brilhante da superfície.	Espessuras $\leq 1,0$ mm.	RN	Alta

Os diferentes acabamentos superficiais caracterizam-se pelos seguintes valores de referência de rugosidade média Ra:

Acabamento	Rugosidade	
Rugoso	RR	$Ra \geq 1,5 \mu\text{m}$
Mate	RM	$0,6 \mu\text{m} > Ra \leq 1,8 \mu\text{m}$
Normal	RL	$Ra \leq 0,6 \mu\text{m}$
Brilhante	RN	$Ra \leq 0,2 \mu\text{m}$

## EN 10268:2006

Aspecto superficial: Os produtos abrangidos por esta norma europeia apenas poderão ser fornecidos com o aspeto superficial A, especificado na Norma Europeia EN 10130. - são admissíveis alguns defeitos como poros, ligeiras riscas, pequenas marcas, ou ligeiras colorações que não afetem a conformabilidade ou aderência dos revestimentos superficiais.

Acabamento superficial: O acabamento superficial dos produtos abrangidos por esta norma europeia deve cumprir os requisitos da Norma Europeia EN 10130 para produtos com largura de laminação  $\geq 600$  mm e os requisitos da Norma Europeia EN 10139 para produtos com largura de laminação  $< 600$  mm.

## Tolerâncias

### TOLERÂNCIAS DE ESPESSURA

As tolerâncias de espessura são: normal (A), reduzida (B) ou de precisão (C).

Espessura nominal		Tolerâncias de espessura para larguras nominais conforme EN 10140 de (W) em mm. <sup>1)</sup>						EN 10131
		<125			$\geq 125$ Y <600			1200 $\geq$ W $\geq$ 1500
>	$\leq$	A	B	C	A	B	C	A
		normal	fina	precisa	normal	fina	precisa	normal
-	0,10	$\pm 0,008$	$\pm 0,006$	$\pm 0,004$	$\pm 0,010$	$\pm 0,008$	$\pm 0,005$	-
0,10	0,15	$\pm 0,010$	$\pm 0,008$	$\pm 0,005$	$\pm 0,015$	$\pm 0,012$	$\pm 0,010$	-
0,15	0,25	$\pm 0,015$	$\pm 0,012$	$\pm 0,008$	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	-
0,25	0,35	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	-
0,35	0,40	$\pm 0,020$	$\pm 0,015$	$\pm 0,010$	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	$\pm 0,040$
0,40	0,60	$\pm 0,025$	$\pm 0,020$	$\pm 0,012$	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,040$
0,60	0,80	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,050$
0,80	1,00	$\pm 0,030$	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,060$
1,00	1,20	$\pm 0,035$	$\pm 0,030$	$\pm 0,020$	$\pm 0,040$	$\pm 0,035$	$\pm 0,025$	$\pm 0,070$

\* Os dados contidos no presente website são meramente informativos e não constituem, em caso algum, condições contratuais de fornecimento. Salvo erro ou omissão.

Espessura nominal		Tolerâncias de espessura para larguras nominais conforme EN 10140 de (W) em mm. <sup>1)</sup>						EN 10131
		<125			≥ 125 Y <600			1200 ≥ W ≥ 1500
>	≤	A	B	C	A	B	C	A
		normal	fina	precisa	normal	fina	precisa	normal
1,20	1,50	± 0,035	± 0,030	± 0,020	± 0,040	± 0,035	± 0,025	± 0,090 <sup>2)</sup>
1,50	2,00	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,110 <sup>3)</sup>
2,00	2,50	± 0,045	± 0,035	± 0,025	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,130
2,50	3,00	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,060	± 0,050	± 0,035	± 0,150
3,00	4,00	± 0,050	± 0,040	± 0,030	± 0,060	± 0,050	± 0,035	-
4,00	6,00	± 0,060	± 0,050	± 0,035	± 0,070	± 0,055	± 0,040	-
6,00	8,00	± 0,075	± 0,060	± 0,040	± 0,085	± 0,065	± 0,045	-
8,00	10,00	± 0,090	± 0,070	± 0,045	± 0,100	± 0,075	± 0,050	-

Medidas em mm.

1) Material temperado ou sob acordo comercial

2) Espessura nominal > 1.20 a 1.60

3) Espessura nominal > 1.60 a 2.00

## TOLERÂNCIAS DE LARGURA

Tolerâncias de largura para fitas com extremidades cortadas		tolerâncias dimensionais mais restringidas, exequíveis sob acordo comercial <sup>1)</sup>				Tolerâncias de largura para larguras nominais conforme a Norma EN 10140 de:					
Espessura nominal		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 Y <250		≥250 Y <600	
>=	<					A	B	A	B	A	B
0,1	0,4	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,075 <sup>2)</sup>	± 0,10 <sup>2)</sup>	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,4	0,7	± 0,085	± 0,09	± 0,10	± 0,12	± 0,15	± 0,10	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18
0,7	1,0	± 0,085 <sup>3)</sup>	± 0,09 <sup>3)</sup>	± 0,10 <sup>3)</sup>	± 0,12 <sup>3)</sup>	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,0	1,5	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,10 <sup>4)</sup>	± 0,15 <sup>4)</sup>	± 0,20	± 0,13	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20
1,5	2,5	sob acordo comercial	± 0,13 <sup>5)</sup>	± 0,15 <sup>5)</sup>	± 0,16 <sup>5)</sup>	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25

\* Os dados contidos no presente website são meramente informativos e não constituem, em caso algum, condições contratuais de fornecimento. Salvo erro ou omissão.

Tolerâncias de largura para fitas com extremidades cortadas		tolerâncias dimensionais mais restritas, exequíveis sob acordo comercial <sup>1)</sup>				Tolerâncias de largura para larguras nominais conforme a Norma EN 10140 de:					
Espessura nominal		3-15	15-50	50-150	>150	<125		≥125 Y <250		≥250 Y <600	
≥	<					A	B	A	B	A	B
2,5	2,6	sob acordo comercial	sob acordo comercial	± 0,16	± 0,175	± 0,25	± 0,18	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25
2,6	4,1	sob acordo comercial	sob acordo comercial	± 0,16	± 0,175	± 0,30	± 0,20	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30
4,1	6,1	sob acordo comercial	sob acordo comercial	± 0,16	± 0,175	± 0,35	± 0,25	± 0,40	± 0,30	± 0,45	± 0,35

Medidas em mm.

1) Outras tolerâncias dimensionais mais restritas sob consulta.

2) Incluído el valor t=0.4

3) Incluído el valor t=1

4) Incluído el valor t=1.5

5) Incluído el valor t=2.5

## TOLERÂNCIAS DE COMPRIMENTO

Tolerâncias de comprimento	Tolerâncias mais restritas, exequíveis sob acordo comercial	Tolerância positiva relativamente ao comprimento nominal conforme a Norma EN 10140 para o	
		Classe A	Classe B
Comprimento nominal L			
L ≤ 1000	+ 2	+ 10	+ 6
1000 < L ≤ 2500	+0,002L	+ 0,01 L	+ 6
L > 2500	+0,002L	+ 0,01 L	+ 0,003 L

Medidas em mm.