



## **BOLETIM TÉCNICO – FIXADOR**

### **ASTM A325 TIPO 1**

***Elaborador:*** RAMON PINHEIRO GARCIA

***Verificadores:*** DIEGO CAMERA

***Aprovador:*** RAMON PINHEIRO GARCIA

Data de Emissão: 15/05/2013

Data da Revisão: 27/01/2022

Nº da Revisão: 01

## FIXADORES ASTM A325 TIPO1

Fixador de alta resistência para montagem de estruturas metálicas.

### Descrição

Fixadores A325 Tipo1 são normalizados pela incorporadora de normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*), com finalidade fixação e união de estruturas metálicas. Sua alta resistência visa a redução do peso da obra e uma maior segurança para situações de maior responsabilidade.

### Usos Típicos

Ligações de estruturas metálicas tais como:

- ✓ Estruturas de cobertura convencionais (*sheds*, pórticos, arcos, *fink*,...)
- ✓ Estruturas de cobertura espaciais (malha em perfis tubulares e malha em perfis laminados)
- ✓ Mezaninos e plataforma
- ✓ *Pipe-rack*
- ✓ Caminhos de rolamento e pontes rolantes

### Vantagens

- ✓ Confiabilidade quanto as propriedades mecânicas, produto normalizado
- ✓ Produtos identificados com marcação normalizada
- ✓ Redução do peso da estrutura
- ✓ Maior confiabilidade das uniões em comparação à uniões soldadas, devido possuir resistência conhecida
- ✓ Alta resistência à oxidação (linha zincada à fogo)
- ✓ Dispensa necessidade de solda em diversas situações
- ✓ Agilidade do processo de montagem
- ✓ Possibilidade de desmontagem e remontagem
- ✓ Facilidade de ampliações e manutenção da estrutura existente

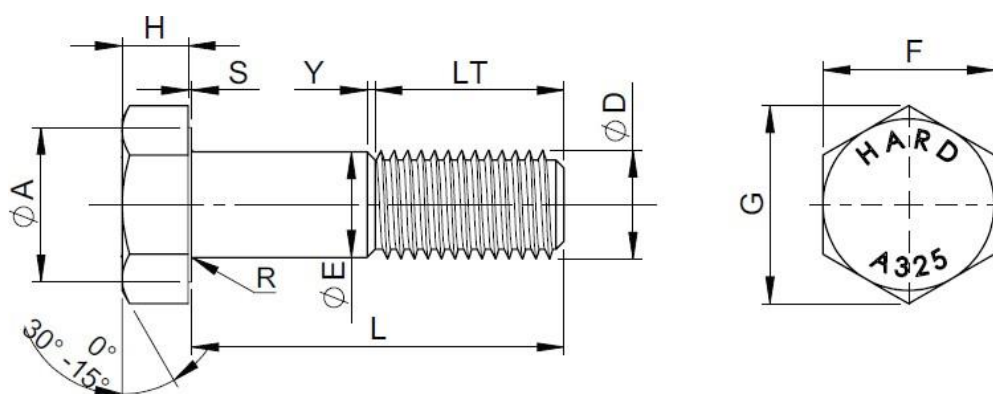
### Propriedades Mecânicas



BITOLA	FORÇA DE PROTEÇÃO MÍN.		FORÇA DE RUPTURA MÍN.	
	Kgf	Lbf	Kgf	Lbf
1/2" - 13 UNC	5.466	12.050	7.734	17.050
5/8" - 11 UNC	8.709	19.200	12.292	27.100
3/4" - 10 UNC	12.882	28.400	18.189	40.100
7/8" - 9 UNC	17.804	39.250	25.152	55.450
1" - 8 UNC	23.360	51.500	32.976	72.700

- ✓ Material: Aço médio carbono
- ✓ Tratamento térmico: Tempera e revenido
- ✓ Dureza: 25 a 34 HRC
- ✓ Resistência à tração: 84,4 kgf/mm<sup>2</sup> (mínimo)
- ✓ Limite de escoamento: 64,7 kgf/mm<sup>2</sup> (mínimo)
- ✓ Resistência à carga de prova: 59,8 kgf/mm<sup>2</sup> (mínimo)
- ✓ Revestimento: zincado à fogo 53µm (mín.) ou zincado branco 5µm (mín.)

## Características



BITOLA ØD		1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
F.P.P.(UNC)		13	11	10	9	8
F	mín.	21,59	26,19	30,78	35,41	40,00
	máx.	22,22	26,97	31,75	36,52	41,28
G	mín.	24,61	29,84	35,12	40,36	45,62
H	mín.	7,67	9,60	11,56	13,49	15,01
	máx.	8,20	10,24	12,27	14,30	15,93
ØA	mín.	20,00	24,27	28,58	32,86	37,15
R	mín.	0,23	0,53	0,53	0,79	1,57
ØE	mín.	12,24	15,37	18,52	21,64	24,79
	máx.	13,08	16,31	19,51	22,73	25,95
S	mín.	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
	máx.	0,64	0,64	0,64	0,89	0,89
LT	ref.	25,40	31,75	35,05	38,10	44,45
Y	ref.	4,83	5,59	6,35	7,11	7,87

Norma: ASME B18.2.6

Dimensões em milímetros

Comprimento L	Tipo da Rosca				
	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
1.1/4"	RI	RI	RI	-----	-----
1.1/2"	RP	RI	RI	-----	-----
1.3/4"	RP	RP	RP	RI	-----
2"	RP	RP	RP	RI	RI
2.1/4"	RP	RP	RP	RP	RI
2.1/2" à 3"	RP	RP	RP	RP	RP
3.1/4" à 4"	-----	RP	RP	RP	RP
4.1/4" à 5"	-----	-----	-----	-----	RP
Comprimento L	Tolerância				
	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
1.1/4" à 5"	+0,00 / -3,00	+0,00 / -3,00	+0,00 / -4,80	+0,00 / -4,80	+0,00 / -4,80

RI - Rosca Inteira

Dimensões em milímetros

RP - Rosca Parcial

## Montagem e aperto de ligações

Os fixadores de alta resistência com protensão inicial devem ser apertados de forma a se obter uma força mínima de protensão (assentamento), adequada a cada diâmetro de parafuso utilizado. Essa força de protensão é indicada na norma ASTM A325, na Tabela 15 da norma NBR 8800:2008 e aqui reproduzida no campo "propriedades mecânicas", equivalendo à aproximadamente 70% da força de ruptura.

O controle do aperto dos parafusos pode ser feito mediante três métodos:

**1 - Aperto pelo método da rotação da porca:** Neste método, para aplicar a força de protensão mínima especificada, deve haver número suficiente de parafusos na condição de pré-torque, de forma a garantir que as partes estejam em pleno contato. Define-se condição de pré-torque como o aperto obtido após poucos impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por uma pessoa usando uma chave normal. Após essa operação inicial, devem ser colocados parafusos nos furos restantes e em seguida também levados à condição de pré-torque. A seguir, todos os parafusos recebem um aperto adicional por meio da rotação aplicável da porca, como indicado na tabela que segue. Tanto o aperto adicional quanto o torque final devem iniciar-se pela parte mais rígida da ligação e prosseguir em direção às bordas livres. Durante essa operação, a parte oposta àquela em que se aplica a rotação não pode girar.

Comprimento do parafuso	DISPOSIÇÃO DAS FACES EXTERNAS DAS PARTES PARAFUSADAS		
	Ambas as faces normais ao eixo do parafuso	Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada)	Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruela biselada)
Inferior ou igual a 4 diâmetros	1/3 de volta	1/2 de volta	2/3 de volta
Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive	1/2 de volta	2/3 de volta	5/6 de volta
Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros	2/3 de volta	5/6 de volta	1 volta

**2 - Aperto com chave calibrada ou chave manual com torquímetro:** Não existe uma relação geral entre força de protensão em parafusos e torque aplicado durante o aperto da porca, devido a vários fatores, incluindo as condições de atrito nas superfícies com movimento relativo. Não podem ser usadas tabelas de torque baseadas em experiências passadas ou fornecidas em literatura técnica.

Tais chaves devem ser reguladas para fornecer uma protensão mínima 5% superior à força de protensão mínima especificada. As chaves devem ser calibradas pelo menos uma vez por dia de trabalho, para cada diâmetro de parafuso a instalar e devem ser recalibradas quando forem feitas mudanças significativas no equipamento ou quando for notada uma diferença significativa nas condições de cada superfície dos parafusos, porcas e arruelas. Para demais condições vide item 6.7.4.4.2 da NBR 8800:2008.

**3 - Aperto pelo uso de um indicador direto de tração:** É permitido apertar parafusos pelo uso de um indicador direto de tração, desde que fique demonstrado, por um método preciso de medida direta, que o parafuso ficou sujeito à força de protensão mínima especificada.

## Estocagem e Validade

Produto de validade indeterminada, devendo ser mantido em ambiente seco e limpo até o momento do seu uso.

## Manutenção

Ao serem identificados pontos de início de corrosão nos fixadores, a manutenção pode ser realizada através da limpeza da superfície oxidada, seguindo os seguintes passos:

### PREPARO DA SUPERFÍCIE:



Em caso de reparo, é necessário remover toda a corrosão superficial e carepas com uso de escova de aço ou espátula metálica.



Varrer o excesso de fuligem, retirando todos os resíduos.



Fazer a limpeza com álcool (pode ser álcool 46%), a fim de garantir que esteja livre de óleos e contaminantes.



Nossa assessoria técnica é concedida de boa fé sem implicar em qualquer garantia, inclusive no que se refere à direitos de terceiros. A referida assessoria não exime o cliente da avaliação, através de testes de adequação do produto fornecido, para o uso e processamento desejados. A aplicação, uso e processamento dos produtos estão fora do nosso controle e são portanto de inteira responsabilidade do cliente. Garantimos, naturalmente, a qualidade dos nossos produtos dentro das nossas condições gerais de venda e dos limites de especificação informados.

### **HARD COMÉRCIO DE FIXADORES E RESINAS LTDA.**

Joinville - SC - Rua Dr Humberto Pinheiro Vieira, 150 Lote 1B - CEP 89219-570 - Fone (47) 4009-7209 - Fax (47) 4009-7217  
Filiais: Porto Alegre - RS - Fone: (51) 3222-4422 Fax: (51) 3395-4126 - São Paulo - SP - Fone/Fax: : (11) 5535-5439



**BOLETIM TÉCNICO – PORCA**  
**ASTM A194 GRAU 2H**

*Elaborador:* RAMON PINHEIRO GARCIA

*Verificadores:* DIEGO CAMERA

*Aprovador:* RAMON PINHEIRO GARCIA

Data de Emissão: 15/05/2013	Data da Revisão: 27/01/2022	Nº da Revisão: 01
-----------------------------	-----------------------------	-------------------



## PORCA ASTM A194 GRAU 2H

Porca de alta resistência para montagem de estruturas metálicas.

### Descrição

Porca A194 Grau 2H são normalizados pela incorporadora de normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*), com finalidade fixação e união de estruturas metálicas. Sua alta resistência visa a redução do peso da obra e uma maior segurança para situações de maior responsabilidade.

### Usos Típicos

Ligações de estruturas metálicas tais como:

- ✓ Estruturas de cobertura convencionais (*sheds*, pórticos, arcos, *fink*,...)
- ✓ Estruturas de cobertura espaciais (malha em perfis tubular e malha em perfis laminados)
- ✓ Mezaninos e plataforma
- ✓ *Pipe-rack*
- ✓ Caminhos de rolamento e pontes rolantes

### Vantagens

- ✓ Confiabilidade quanto as propriedades mecânicas, produto normalizado
- ✓ Produtos identificados com marcação normalizada
- ✓ Redução do peso da estrutura
- ✓ Maior confiabilidade das uniões em comparação à uniões soldadas, devido possuir resistência conhecida
- ✓ Alta resistência à oxidação (linha zincada à fogo)
- ✓ Dispensa necessidade de solda em diversas situações
- ✓ Agilidade do processo de montagem
- ✓ Possibilidade de desmontagem e remontagem
- ✓ Facilidade de ampliações e manutenção da estrutura existente

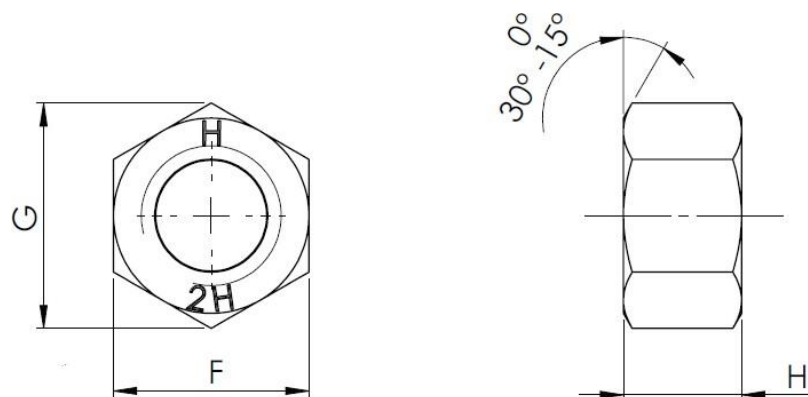
### Propriedades



BITOLA	CARGA DE PROVA MÍN.	
	Kgf	Lbf
1/2" - 13 UNC	11.263	24.830
5/8" - 11 UNC	17.940	39.550
3/4" - 10 UNC	26.512	58.450
7/8" - 9 UNC	36.673	80.850
1" - 8 UNC	48.081	106.000

- ✓ Material: Aço médio carbono
- ✓ Tratamento térmico: Tempera e revenido
- ✓ Dureza: 24 a 35 HRC
- ✓ Resistência à carga de prova: 123 kgf/mm<sup>2</sup> (mínimo)
- ✓ Revestimento: zincado à fogo 53μm (mín.) ou zincado branco 5μm (mín.)

## Características



BITOLA ØD		1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
F.P.P.(UNC)		13	11	10	9	8
F	mín.	21,59	26,19	30,78	35,41	40,00
	máx.	22,22	26,97	31,75	36,53	41,28
G	mín.	24,61	29,84	35,10	40,36	45,62
	máx.	25,65	31,17	36,65	42,16	47,65
H	mín.	11,79	14,91	18,03	21,16	24,28
	máx.	12,80	16,03	19,25	22,48	25,70

Norma: ASME B18.2.2

Dimensões em milímetros

## Montagem e aperto de ligações

Porcas A194 Grau 2H são empregadas em ligações em conjunto com parafusos ASTM A325 com protensão inicial, assim devem ser apertados de forma a se obter uma força mínima de protensão (assentamento), adequada a cada diâmetro de parafuso utilizado. Essa força de protensão é indicada na norma ASTM A325, na Tabela 15 da norma NBR 8800:2008 e aqui reproduzida no campo "propriedades mecânicas", equivalendo à aproximadamente 70% da força de ruptura.

O controle do aperto dos parafusos pode ser feito mediante três métodos:

**1 - Aperto pelo método da rotação da porca:** Neste método, para aplicar a força de protensão mínima especificada, deve haver número suficiente de parafusos na condição de pré-torque, de forma a garantir que as partes estejam em pleno contato. Define-se condição de pré-torque como o aperto obtido após poucos impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por uma pessoa usando uma chave normal.

Após essa operação inicial, devem ser colocados parafusos nos furos restantes e em seguida também levados à condição de pré-torque. A seguir, todos os parafusos recebem um aperto adicional por meio da rotação aplicável da porca, como indicado na tabela que segue. Tanto o aperto adicional quanto o torque final devem iniciar-se pela parte mais rígida da ligação e prosseguir em direção às bordas livres. Durante essa operação, a parte oposta àquela em que se aplica a rotação não pode girar.

Comprimento do parafuso	DISPOSIÇÃO DAS FACES EXTERNAS DAS PARTES PARAFUSADAS		
	Ambas as faces normais ao eixo do parafuso	Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada)	Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruela biselada)
Inferior ou igual a 4 diâmetros	1/3 de volta	1/2 de volta	2/3 de volta
Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive	1/2 de volta	2/3 de volta	5/6 de volta
Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros	2/3 de volta	5/6 de volta	1 volta

**2 - Aperto com chave calibrada ou chave manual com torquímetro:** Não existe uma relação geral entre força de protensão em parafusos e torque aplicado durante o aperto da porca, devido a vários fatores, incluindo as condições de atrito nas superfícies com movimento relativo. Não podem ser usadas tabelas de torque baseadas em experiências passadas ou fornecidas em literatura técnica.

Tais chaves devem ser reguladas para fornecer uma protensão mínima 5% superior à força de protensão mínima especificada. As chaves devem ser calibradas pelo menos uma vez por dia de trabalho, para cada diâmetro de parafuso a instalar e devem ser recalibradas quando forem feitas mudanças significativas no equipamento ou quando for notada uma diferença significativa nas condições de cada superfície dos parafusos, porcas e arruelas. Para demais condições vide item 6.7.4.4.2 da NBR 8800:2008.

**3 - Aperto pelo uso de um indicador direto de tração:** É permitido apertar parafusos pelo uso de um indicador direto de tração, desde que fique demonstrado, por um método preciso de medida direta, que o parafuso ficou sujeito à força de protensão mínima especificada.

## Estocagem e Validade

Produto de validade indeterminada, devendo ser mantido em ambiente seco e limpo até o momento do seu uso.

Data de Emissão: 15/05/2013	Data da Revisão: 27/01/2022	Nº da Revisão: 01
-----------------------------	-----------------------------	-------------------



Nossa assessoria técnica é concedida de boa fé sem implicar em qualquer garantia, inclusive no que se refere à direitos de terceiros. A referida assessoria não exime o cliente da avaliação, através de testes de adequação do produto fornecido, para o uso e processamento desejados. A aplicação, uso e processamento dos produtos estão fora do nosso controle e são portanto de inteira responsabilidade do cliente. Garantimos, naturalmente, a qualidade dos nossos produtos dentro das nossas condições gerais de venda e dos limites de especificação informados.

**HARD COMÉRCIO DE FIXADORES E RESINAS LTDA.**

Joinville - SC - Rua Dr Humberto Pinheiro Vieira, 150 Lote 1B - CEP 89219-570 - Fone (47) 4009-7209 - Fax (47) 4009-7217  
Filiais: Porto Alegre - RS - Fone: (51) 3222-4422 Fax: (51) 3395-4126 - São Paulo - SP - Fone/Fax: : (11) 5535-5439



# BOLETIM TÉCNICO – ARRUELA

## ASTM F436 TIPO 1

**Elaborador:** RAMON PINHEIRO GARCIA

**Verificadores:** DIEGO CAMERA

**Aprovador:** RAMON PINHEIRO GARCIA

Data de Emissão: 15/05/2013

Data da Revisão: 27/01/2022

Nº da Revisão: 01

## ARRUELA ASTM F436 TIPO 1

**Arruela de alta resistência para montagem de estruturas metálicas.**

### Descrição

---

Arruelas F436 Tipo 1 são normalizadas pela incorporadora de normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*), com finalidade fixação e união de estruturas metálicas. Sua alta resistência visa a redução do peso da obra e uma maior segurança para situações de maior responsabilidade.

### Usos Típicos

---

Ligações de estruturas metálicas tais como:

- ✓ Estruturas de cobertura convencionais (*sheds*, pórticos, arcos, *fink*,...)
- ✓ Estruturas de cobertura espaciais (malha em perfis tubular e malha em perfis laminados)
- ✓ Mezaninos e plataforma
- ✓ *Pipe-rack*
- ✓ Caminhos de rolamento e pontes rolantes

### Vantagens

---

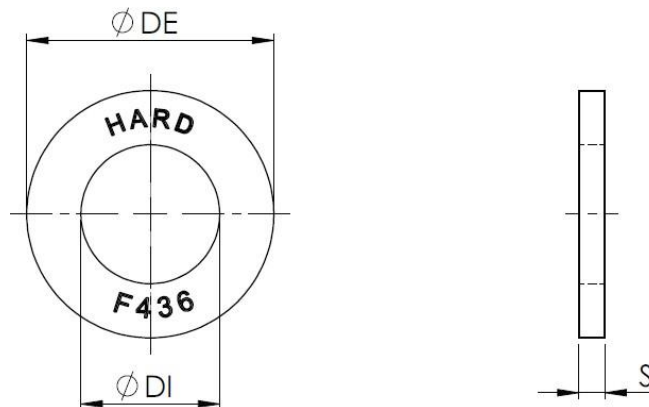
- ✓ Confiabilidade quanto as propriedades mecânicas, produto normalizado
- ✓ Produtos identificados com marcação normalizada
- ✓ Redução do peso da estrutura
- ✓ Maior confiabilidade das uniões em comparação à uniões soldadas, devido possuir resistência conhecida
- ✓ Alta resistência à oxidação (linha zincada à fogo)
- ✓ Dispensa necessidade de solda em diversas situações
- ✓ Agilidade do processo de montagem
- ✓ Possibilidade de desmontagem e remontagem
- ✓ Facilidade de ampliações e manutenção da estrutura existente

### Propriedades

---

- ✓ Material: Aço médio carbono
- ✓ Tratamento térmico: Tempera e revenido
- ✓ Dureza: 26 a 45 HRC
- ✓ Revestimento: zincado à fogo 53µm (mín.) ou zincado branco 5µm (mín.)

## Características



BITOLA ØD	ØDI		ØDE		ØS	
	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
1/2"	13,49	14,30	26,19	27,81	2,46	4,50
5/8"	17,48	18,29	32,54	34,16	3,10	4,50
3/4"	20,65	21,46	36,47	38,10	3,10	4,50
7/8"	23,83	24,64	43,64	45,26	3,45	4,50
1"	27,00	27,81	49,99	51,61	3,45	4,50

Norma: ASTM F - 436

Dimensões em milímetros

## Estocagem e Validade

Produto de validade indeterminada, devendo ser mantido em ambiente seco e limpo até o momento do seu uso.



Nossa assessoria técnica é concedida de boa fé sem implicar em qualquer garantia, inclusive no que se refere à direitos de terceiros. A referida assessoria não exime o cliente da avaliação, através de testes de adequação do produto fornecido, para o uso e processamento desejados. A aplicação, uso e processamento dos produtos estão fora do nosso controle e são portanto de inteira responsabilidade do cliente. Garantimos, naturalmente, a qualidade dos nossos produtos dentro das nossas condições gerais de venda e dos limites de especificação informados.

### HARD COMÉRCIO DE FIXADORES E RESINAS LTDA.

Joinville - SC - Rua Dr Humberto Pinheiro Vieira, 150 Lote 1B - CEP 89219-570 - Fone (47) 4009-7209 - Fax (47) 4009-7217  
 Filiais: Porto Alegre - RS - Fone: (51) 3222-4422 Fax: (51) 3395-4126 - São Paulo - SP - Fone/Fax: : (11) 5535-5439

Data de Emissão: 15/05/2013

Data da Revisão: 27/01/2022

Nº da Revisão: 01