

ARTIGO TÉCNICO



PARAFUSOS MITOS E VERDADES.

O Parafuso.

O parafuso é uma peça metálica ou feita de matéria dura (*PVC, plástico, vidro, madeira, entre outros*), em formato cônico ou cilíndrico, sulcada em espiral ao longo de sua face externa e com a sua base superior adaptada a diversas ferramentas de fixação (*cabeça do parafuso*), como chave de fenda ou demais modelos: Fenda cruzada (Phillips), Pozidriv, Torx, Allen, Robertson, Tri-Wing, Torq-Set e Spanner. Sua cabeça também pode ser quadrada ou sextavada para ser utilizada por chave de boca ou chave inglesa.

O parafuso tem por finalidade ser o elemento de fixação de duas ou mais superfícies, combinadas ou em junções diferentes, como a madeira, parede de alvenaria (*neste caso com a utilização de bucha de fixação*), chapas metálicas ou numa matriz de matéria pouco dura ou dura, podendo associar o uso de porcas ou através do efeito combinado de rotação e pressão (*penetração por progressão retilínea*) em um orifício destinado exclusivamente para recebê-lo, sulcado em sentido contrário ao espiral ou não porém nesse artigo, conheceremos um pouco mais sobre **o parafuso de cabeça sextavada**.

Sequência de Fabricação para Processo de Forjamento a Frio de Parafusos Sextavados.



Corte do Blank | Redução do Corpo | Estampagem da cabeça | Redução da Rosca | Recorte do sextavado e chanfro da Ponta

Métodos para Montagem.

Método de Torque de Aperto.

Através do cálculo do torque de aperto utilizando-se a fórmula de torque, aplicação com torquímetro e conferência com equipamento tipo Skidmore Wilhelm.

Formula de Torque:

$$\text{Torque} = K \cdot D \cdot W$$

K = Coeficiente de Torque (atrito de montagem)

D = Diâmetro Nominal do Parafuso em Metro

W = Carga de Montagem

CARGAS DE MONTAGEM

Cargas de Montagem para Parafusos ASTM A325 / A490		
Diâmetro Parafuso	Carga de Montagem (kgf)	
	A 325	A 490
1/2"	5.402	6.727
5/8"	8.664	10.805
3/4"	12.742	15.902
7/8"	17.635	22.018
1"	23.139	28.848
1.1/8"	25.484	36.391
1.1/4"	32.313	46.177
1.1/2"	46.890	67.176

Nota: Conforme Especificação AISC e ABNT NBR 8800.



Princípios Básicos:

Nosso alerta aqui é para o famoso superdimensionamento. A maioria dos fabricantes oferecem tabelas (Bitola x Cabeça Normal ou Pesada x Classe de Dureza) e de posse dela, todos podem determinar o melhor parafuso para que seu projeto atenda aos requisitos e não custe mais pelo superdimensionamento.

Dica:

Não utilizem torque de tabelas disponíveis na internet, na maioria das vezes as mesmas fornecem somente o torque máximo, fazendo que o parafuso seja alongado após aperto. Caso este fenômeno não seja detectado (que esse parafuso foi alongado), o mesmo irá quebrar gerando prejuízos ou acidentes fatais muitas vezes.

CALCULANDO TORQUES

Exemplo: Cálculo de torque de um parafuso A193 B7 – 7/16"

Secção de área:	68,58 mm ²
Carga de ruptura mínima:	87,70 Kgf/mm ²
Carga de Montagem mínima:	70% da carga de ruptura min. para parafusos de alta resistência.
Coeficiente de atrito:	0,2 (acabamento natural/ oleado)
Carga de Montagem:	Secção de área x Carga de ruptura mínima
Carga de Montagem:	68,58 x 87,70
Carga de Montagem:	6026 Kgf x 0,7 (70% da carga mínima)
Carga de Montagem:	4218 Kgf

Torque = K (coeficiente de atrito) x D (Diâmetro em metro) x W (Carga de Montagem)

Torque = 0,2 x 0,01111 x 4218

Torque = 9,4 Kgf/metro

Método de Rotação da Porca.

Através da rotação da porca conforme requisitos pré-definidos nas normas de referência.

MÉTODO DE ROTAÇÃO DA PORCA	
Comprimento do Parafuso	Volts
≤ 4 Diâmetros	1/3 de Volta
De 4 a 8 Diâmetros	1/2 Volta
> 8 Diâmetros	2/3 de Volta

Caso você não tenha os recursos mencionados no Item **Método de Torque de Aperto**, o método da tabela de rotação de porca garante um aperto muito próximo do calculado.

Acabamentos Superficiais.

- **Zincado Eletrolítico:** A Zincagem Eletrolítica é realizada conforme a norma ASTM B633 ou ISO 4042 (DIN 267 Parte 9).

A zincagem eletrolítica também é conhecida por bicromatização.

A deposição da camada de zinco na Zincagem Eletrolítica é obtida através do processo de eletrólise. Na zincagem eletrolítica existem várias cores de acabamento, sendo as mais usadas o amarelo e o branco.

A espessura da camada é controlada para atender a 5, 8, 12 ou 25 μm mínimo conforme definido na especificação.

- **Organometálico:** Os organometálicos são originários no setor automotivo pelas exigências nos casos dos parafusos de alta resistência devido ao problema da fragilização por absorção de hidrogênio e do controle do coeficiente de atrito no processo de montagem.

A deposição da camada de zinco nos organometálicos é obtida através do processo de limpeza mecânica por jateamento, imersão no banho do produto, centrifugação e cura em forno com temperaturas específicas.

Nos organometálicos são aplicadas várias camadas denominadas “base coatings” e “top coatings”

A espessura da camada é de aproximadamente 5 a 10 microns podendo ser maior conforme a exigência quanto a resistência à corrosão.

Designações conhecidas: Dacromet / Geomet / Delta Protekt / Zintec / Delta Tone, etc.

- **Galvanização a Fogo:** A Galvanização a Fogo é realizada conforme a norma ASTM A153 Classe C ou ISO 10684 (DIN 267 Parte 10)

O processo de Galvanização a Fogo é realizado através da imersão em um banho de zinco aquecido com temperatura controlada entre 455 a 480°C, centrifugação para retirada dos excessos e homogeneização da camada depositada e resfriamento em banho aquoso.

A espessura da camada de zinco é controlada para atender a 54 µm mínimo de média e a 43 µm mínimo para uma peça conforme definido na especificação.

Conforme definido na norma, a rosca das porcas é repassada com macho oversize após o processo de galvanização a fogo para permitir o perfeito acoplamento do conjunto.

Gravação nos Parafusos – O que são e o que identificam?

Exemplo 01: Marca do Fabricante + 8.8

8×10 = Limite de Resistência de 80 Kgf/mm²

$0,8 \times 80$ (Limite de Resistência) = Limite de Escoamento de 64 Kgf/mm²

Exemplo 02: Marca do Fabricante + 12.9

12×10 = Limite de Resistência de 120 Kgf/mm²

$0,9 \times 120$ (Limite de Resistência) = Limite de Escoamento de 108 Kgf/mm²

Dicas expressões:

- **Zona Elástica do Parafuso:** Quando o parafuso alonga e volta ao comprimento inicial;
- **Zona Plástica do Parafuso:** Quando o parafuso alonga e não volta ao comprimento inicial, ou seja, ultrapassou o limite de escoamento por torque excessivo, o mesmo deve ser descartado.

Contribuição:

Danilo Antonio Pinto

Engenheiro de Produção

MBA em Engenharia de Qualidade e Produtividade

CREA-SP - 5069746323

(19) 9.9120 - 0106

daniloantonipinto@yahoo.com.br