



NOTA: Dimensões em milímetros.

Tabela 1 - Códigos e características

Dimensões (mm)		Esforço de Tração (F) (daN)	Esforço de Cisalhamento (daN)	Torque (daN.m)	Códigos	
A	B (Mínimo)				Enel Ceará, Goiás e Rio	Enel São Paulo
50 ± 1,5	45	5.000	3.000	8	6770311	943780
125 ± 3,0	90				6772155	943781
150 ± 3,0	90				6772156	943788
200 ± 3,0	130				6770305	-
250 ± 3,0	170				6770306	943782
300 ± 3,0	240				6770307	943783
350 ± 4,0	290				6770308	943784
400 ± 4,0	350				6770309	943785
450 ± 4,0	400				6770310	943786
500 ± 5,0	450				6770313	943787
550 ± 5,0	500				6770316	-
600 ± 5,0	550				6770314	-
650 ± 5,0	600				6770315	-

## 1. Material

Aço carbono COPANT 1004 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado.

## 2. Características Construtivas

- A peça deve ser zincada a quente, com revestimento de zinco de espessura de camada de, no mínimo, 75µm em toda superfície do material;
- A excentricidade máxima tolerável entre o eixo que passa longitudinalmente pelo centro do parafuso e o eixo que passa pelo centro da seção da cabeça do parafuso é de 1,0mm;

## Parafuso Cabeça Quadrada – M16

PM-Br



Edição  
Lázaro / Ivana 08 | 08 | 19  
Desenho Substituído  
PM-Br 410.10.0 / MP-05-10  
Objeto da Revisão  
Inserção dos códigos de SP

Verificação  
Diogo / Fabrício 08 | 08 | 19  
Aprovação  
Alexandre Herculano 08 | 08 | 19

Desenho Nº

**410.10.1**

Folha 1/4

c) A peça deve ter acabamento liso, uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas.

### 3. Características Mecânicas

O parafuso corretamente instalado deve suportar os esforços definidos na Tabela 1.

### 4. Identificação

#### 4.1 - Na ferragem

Devem ser gravadas na peça de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

#### 4.2 - Na embalagem

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra e da nota fiscal.

### 5. Ensaaios

#### 5.1 - Ensaaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaaios mecânicos;
  - Ensaio de Tração, conforme ABNT NBR 8158;
  - Ensaio de Tração com cunha, conforme ABNT NBR 8158;
  - Ensaio de Torque, conforme ABNT NBR 8158;
  - Ensaio de Cisalhamento, conforme ASTM F606;
- c) Ensaio de revestimento de zinco;
  - Ensaio de aderência da camada, conforme ABNT NBR 7398;
  - Ensaio de espessura da camada, conforme ABNT NBR 7399;
  - Ensaio de uniformidade da camada, conforme ABNT NBR 7400;
  - Ensaio de massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
- d) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- e) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 h.

## Parafuso Cabeça Quadrada – M16

PM-Br



Edição				Verificação			
Lázaro / Ivana	08	08	19	Diogo / Fabrício	08	08	19
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.10.0 / MP-05-10				Alexandre Herculano	08	08	19
Objeto da Revisão							
Inserção dos códigos de SP							

Desenho Nº

**410.10.1**

Folha 2/4

## 5.2 - Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) do item 5.1 deste documento.

**NOTA:** Os ensaios de composição química e de corrosão por exposição à névoa salina são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

## 5.3 - Ensaios Especiais

- a) Partículas magnéticas, conforme ABNT NBR NM 342;
- b) Radiografias por raios X, conforme ABNT NBR 15817 (para fundidos) ou ABNT NBR 15739 (para juntas soldadas);
- c) Líquidos penetrantes, conforme ABNT NBR NM 334;
- d) Ultrassom, conforme ASTM E114;
- e) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096.

**NOTA:** Os ensaios especiais devem ser realizados quando solicitados pela Enel. A amostragem deve ser acordada previamente entre a Enel e o fornecedor.,

## 6. Amostragem

Conforme ABNT NBR 8158:

- a) Inspeção visual e dimensional – (Normal e simples, NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- b) Ensaios mecânicos - (NQA 1,5% - Nível de inspeção S3);
- c) Ensaio de revestimento de zinco – (Normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
- d) Determinação da composição química – (Normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
- e) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina – (Normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3).

## 7. Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça e no revestimento de zinco;
- b) O material deve ser embalado em saco plástico e peso máximo de 23kg para cada embalagem;
- c) A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material e permitir um empilhamento até o limite de 110 cm sem danificar as caixas inferiores;
- d) As caixas de madeira contendo os parafusos, devem ser acondicionadas de modo adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

## 8. Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.



### Parafuso Cabeça Quadrada – M16

PM-Br

Edição				Verificação			
Lázaro / Ivana	08	08	19	Diogo / Fabrício	08	08	19
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.10.0 / MP-05-10				Alexandre Herculano	08	08	19
Objeto da Revisão							
Inserção dos códigos de SP							

Desenho Nº

**410.10.1**

Folha 3/4

## 9. Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

## 10. Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural – Requisitos;

ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área – Método de ensaio;

ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;

ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não-revestido – Corrosão por exposição à névoa salina;

ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre – Método de ensaio;

ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;

ABNT NBR 8159, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;

ABNT NBR 15739, Ensaios não destrutivos – Radiografia em juntas soldadas – Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos – Radiografia em fundidos – Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR NM 87, Aços carbono e ligados para construção mecânica – Designação e composição química;

ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos – Líquidos penetrantes – Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos – Partículas magnéticas – Detecção de descontinuidades;

ASTM E114, Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Contact Testing;

ASTM F606, Standard Test Methods for Determining the Mechanical Properties of Externally and Internally Threaded Fasteners, Washers, Direct Tension Indicators, and Rivets.

### Parafuso Cabeça Quadrada – M16

PM-Br



Edição				Verificação			
Lázaro / Ivana	08	08	19	Diogo / Fabrício	08	08	19
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.10.0 / MP-05-10				Alexandre Herculano	08	08	19
Objeto da Revisão							
Inserção dos códigos de SP							

Desenho Nº

**410.10.1**

Folha 4/4

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/ce](http://www.eneldistribuicao.com.br/ce)

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – [www.eneldistribuicao.com.br/go](http://www.eneldistribuicao.com.br/go)

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – [www.eneldistribuicao.com.br/rj](http://www.eneldistribuicao.com.br/rj)

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteado Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/sp](http://www.eneldistribuicao.com.br/sp)