

Figura 1 – Parafuso Olhal

NOTA: Dimensões em milímetros.

Tabela 1 – Características e Códigos

| Item | Dimensões (mm) |     |         |    | Esforço de Tração (F) (daN) | Esforço de Cisalhamento (daN) | Esforço de Ruptura (daN) | Torque (daN.m) | Códigos Enel Ceará, Rio e Goiás |
|------|----------------|-----|---------|----|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------|
|      | A              | B   | C       | D  |                             |                               |                          |                |                                 |
| 1    | 200            | 120 | M16X2,0 | 16 | 5.970                       | 3.000                         | 8160                     | 10             | 6770563                         |
| 2    |                |     | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770574                         |
| 3    | 250            | 170 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770575                         |
| 4    | 300            | 220 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770576                         |
| 5    | 350            | 270 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770577                         |
| 6    | 400            | 320 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770578                         |
| 7    | 450            | 370 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770579                         |
| 8    | 500            | 420 | M16X2,0 | 16 | 5.970                       | 3.000                         | 8160                     | 10             | 4577482                         |
| 9    |                |     | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770580                         |
| 10   | 550            | 470 | M20X2,5 | 20 | 9310                        | 5000                          | 12700                    | 14             | 6770581                         |

## 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 peça deve ter acabamento liso, uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas.

## Parafuso Olhal

PM-Br



Edição  
Matheus Lucena 21 | 10 | 20  
Objeto da Revisão  
Padronização de Material  
Desenho Substituído  
PM-C 410.17.3, PM-C 410.18.3 e PM-R 410.18.0

Verificação  
Diogo / Fabrício 26 | 10 | 20  
Aprovação  
Alexandre Herculano 26 | 10 | 20

Desenho Nº

410.17.0

Folha 1/4

### 3. Características Mecânicas

Os parafusos corretamente instalados devem 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. Ensaios

#### 5.1 - Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaios 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.

#### 5.2 - Ensaios de Recebimento

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

| Parafuso Olhal  |                          |    |    | PM-Br               |                  |    |                 |    |
|---|--------------------------|----|----|---------------------|------------------|----|-----------------|----|
|    | Edição                   |    |    | Verificação         |                  |    | Desenho Nº      |    |
|   | Matheus Lucena           | 21 | 10 | 20                  | Diogo / Fabrício | 26 | 10              | 20 |
|   | Objeto da Revisão        |    |    | Aprovação           |                  |    | <b>410.17.0</b> |    |
|   | Padronização de Material |    |    | Alexandre Herculano | 26               | 10 |                 | 20 |
|   | Desenho Substituído      |    |    |                     |                  |    |                 |    |
| PM-C 410.17.3, PM-C 410.18.3 e PM-R 410.18.0  |                          |    |    | Folha 2/4           |                  |    |                 |    |
| <b>Enel Distribuição Ceará</b> – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – <a href="http://www.eneldistribuicao.com.br/ce">www.eneldistribuicao.com.br/ce</a>                   |                          |    |    |                     |                  |    |                 |    |
| <b>Enel Distribuição Goiás</b> – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – <a href="http://www.eneldistribuicao.com.br/go">www.eneldistribuicao.com.br/go</a>                 |                          |    |    |                     |                  |    |                 |    |
| <b>Enel Distribuição Rio</b> – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – <a href="http://www.eneldistribuicao.com.br/rj">www.eneldistribuicao.com.br/rj</a>            |                          |    |    |                     |                  |    |                 |    |
| <b>Enel Distribuição São Paulo</b> – Avenida Marcos Penteadou Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – <a href="http://www.eneldistribuicao.com.br/sp">www.eneldistribuicao.com.br/sp</a> |                          |    |    |                     |                  |    |                 |    |

**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 caixas de madeira ou papelão com massa máxima de 23kg para cada embalagem;
- c) O acondicionamento deve ser 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.

### 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.

| Parafuso Olhal  |                          |    |    | PM-Br               |                  |    |    |    |
|---|--------------------------|----|----|---------------------|------------------|----|----|----|
|  | Edição                   |    |    | Verificação         |                  |    |    |    |
|   | Matheus Lucena           | 21 | 10 | 20                  | Diogo / Fabrício | 26 | 10 | 20 |
|   | Objeto da Revisão        |    |    | Aprovação           |                  |    |    |    |
|   | Padronização de Material |    |    | Alexandre Herculano | 26               | 10 | 20 |    |
|   | Desenho Substituído      |    |    |                     |                  |    |    |    |
| PM-C 410.17.3, PM-C 410.18.3 e PM-R 410.18.0  |                          |    |    | Desenho Nº          |                  |    |    |    |
|   |                          |    |    | 410.17.0            |                  |    |    |    |
|   |                          |    |    | Folha 3/4           |                  |    |    |    |

**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)

## 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, Ensaio não destrutivo – Radiografia em juntas soldadas – Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR 15817, Ensaio não destrutivo – 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, Ensaio não destrutivo – Líquidos penetrantes – Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR NM 342, Ensaio não destrutivo – 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 Olhal

PM-Br

|  |    |    |    |                     |    |    |    |
|--|----|----|----|---------------------|----|----|----|
| Edição                                       |    |    |    | Verificação         |    |    |    |
| Matheus Lucena                               | 21 | 10 | 20 | Diogo / Fabrício    | 26 | 10 | 20 |
| Objeto da Revisão                            |    |    |    | Aprovação           |    |    |    |
| Padronização de Material                     |    |    |    | Alexandre Herculano | 26 | 10 | 20 |
| Desenho Substituído                          |    |    |    |                     |    |    |    |
| PM-C 410.17.3, PM-C 410.18.3 e PM-R 410.18.0 |    |    |    |                     |    |    |    |

Desenho Nº

**410.17.0**

Folha 4/4