
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

Sumário

1.	OBJETIVO	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	DEFINIÇÕES	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
5.	RESPONSABILIDADES	3
6.	REGRAS BÁSICAS	4
6.1	CONDIÇÕES GERAIS	4
6.1.1	Normas Aplicáveis	4
6.1.2	Intercambiabilidade	4
6.1.3	Acabamento	4
6.1.4	Identificação	4
6.2	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	4
6.2.1	Materiais	4
6.2.2	Tratamento	4
6.2.3	Revestimento	5
6.2.4	Características Mecânicas	6
6.3	INSPEÇÃO	6
6.3.1	Geral	6
6.3.2	Ensaio de Recebimento	7
6.3.3	Ensaio Especial	8
6.3.4	Relatório de Ensaio	9
6.4	PLANOS DE AMOSTRAGEM	10
6.4.1	Formação dos Lotes	10
6.4.2	Planos de Amostragem para Ensaio de Recebimento	10
6.4.3	Plano de Amostragem para Ensaio Especial	11
7.	CONTROLE DE REGISTROS	11
8.	ANEXOS	11
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	12

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	1 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as características mínimas exigíveis para fabricação, aquisição, recebimento e/ou aceitação de ferragens para uso em redes de distribuição urbana e rural para todas as distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Planejamento de Suprimentos e Qualificação de Materiais e Fornecedores.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Ferragem Eletrotécnica

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica numa linha aérea de distribuição de energia elétrica. Alguns tipos de ferragens podem possuir componentes não metálicos.

3.2 Defeito

Falta de conformidade a qualquer dos requisitos especificados, sendo o defeito classificado em crítico, grave e tolerável.

3.3 Defeito Crítico

Aquele que impede o funcionamento ou o desempenho adequado do produto, proporcionando condições inseguras ou perigosas para o usuário.

3.4 Defeito Grave

Aquele que pode resultar em falha ou reduzir a utilidade do produto, para o fim a que se destina.

3.5 Defeito Tolerável

Aquele que não reduz a utilidade do produto para o fim a que se destina ou não influi no uso efetivo ou operação.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


NBR 6323 - Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido - Especificação.

NBR 5927 - Arruelas de Pressão - Determinação das Características Mecânicas.

NBR 7398 - Produto de Aço ou Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Aderência do Revestimento - Método de Ensaio.

NBR 7400 - Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido por Imersão a Quente - Verificação da Uniformidade do Revestimento - Método de Ensaio.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	2 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

NBR 7399 - Produto de Aço ou Ferro Fundido Galvanizado por Imersão a Quente - Verificação da Espessura do Revestimento por Processo Não Destrutivo - Método de Ensaio.

NBR 7397 - Produto de Aço ou Ferro Fundido Revestido de Zinco por Imersão a Quente - Determinação da Massa do Revestimento por Unidade de Área - Método de Ensaio.

NBR-8094 - Material Metálico Revestido e Não-Revestido - Corrosão por Exposição à Névoa Salina

NBR-6673 - Produtos Planos de Aço - Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração.

NBR-5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.

NBR 8158 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica - Especificação.

NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica – Padronização.

NBR 16030 - Ensaios Não Destrutivos - Partículas Magnéticas - Detecção de Descontinuidades.

NBR-15817 - Ensaios Não Destrutivos - Radiografia em Fundidos - Detecção de Descontinuidades.

NBR-15739 - Ensaios Não Destrutivos - Radiografia em Juntas Soldadas - Detecção de Descontinuidades.

NBR-8096 - Material Metálico Revestido e Não-Revestido - Corrosão por Exposição ao Dióxido de Enxofre.

NBRNM334 - Ensaios Não Destrutivos - Líquidos Penetrantes - Detecção de Descontinuidades.

NBRNM87 - Aços Carbono e Ligados para Construção Mecânica - Designação e Composição Química.

NBR-ISO 6892-1 - Materiais Metálicos - Ensaio de Tração - Parte 1: Método de Ensaio à Temperatura Ambiente.

NBRNM-ISO 6508-1 - Materiais Metálicos - Ensaio de Dureza Rockwell- Parte 1: Método de Ensaio (escalas A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T).


NBRNM-ISO 6506-1 - Materiais Metálicos - Ensaio de Dureza Brinell - Parte 1: Método de Ensaio (ISO 6506-1:2005, IDT).

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

5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	3 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 CONDIÇÕES GERAIS

6.1.1 Normas Aplicáveis

As características particulares de cada ferragem são as indicadas nas respectivas padronizações. Caso haja conflito quanto às exigências para determinada ferragem prevalecerá em primeiro lugar o exigido nas padronizações específicas e em segundo lugar o exigido nas normas ABNT aplicáveis.

6.1.2 Intercambiabilidade

As peças componentes de uma mesma ferragem devem ser intercambiáveis, independentemente de marca e/ou fabricante.

6.1.3 Acabamento

As ferragens devem ter superfícies lisas e uniformes, sem saliências pontiagudas e arestas cortantes.

As cabeças dos parafusos e das porcas devem ser rebaixadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos devem ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

Toda solda deve ser do tipo contínua com adição de materiais, não sendo aceita a soldagem por ponto, intermitente, solda branca ou brasagem, exceto quando indicado nas padronizações.

6.1.4 Identificação

As ferragens devem ser identificadas de modo legível e indelével, conforme respectivas padronizações, no mínimo com o nome ou marca do fabricante.

As arruelas de pressão e estriada, porcas, cupilha, grampo de cerca, contrapino e parafuso de rosca dupla com rosca total não tem necessidade de identificação.

6.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.2.1 Materiais


As ferragens abrangidas por esta especificação devem ser fabricadas com os materiais especificados nas respectivas padronizações. A utilização de materiais diferentes dos especificados somente será permitida com prévia autorização da CPFL.

6.2.2 Tratamento

6.2.2.1 Produtos Forjados

Os produtos forjados devem sofrer tratamento térmico de normalização. Não é recomendável a realização de outros tratamentos, como a têmpera.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	4 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

6.2.2.2 Arruelas de Pressão

As arruelas de pressão devem ser submetidas a tratamento de têmpera, revenimento e de eliminação da frangibilidade por hidrogênio (arruelas zincadas).

6.2.3 Revestimento

As partes ferrosas devem ser zincadas por imersão a quente, exceto os materiais preformados que alternativamente podem ser galvanizados eletroliticamente. O revestimento de zinco deve obedecer às seguintes condições:

6.2.3.1 Processo

A zincagem deve ser executada de acordo com a especificação NBR-6323, após a fabricação, perfuração e marcação das peças. O excesso de zinco deve ser removido preferivelmente por centrifugação ou batimento, sendo que as saliências devem ser limadas ou esmerilhadas mantendo-se a espessura mínima.

A compensação da camada de zinco da rosca dos parafusos deve ser feita através de repasse na rosca da porca correspondente, que deve poder ser retirada manualmente.

6.2.3.2 Aderência

A camada de zinco deve ser aderente e suportar o ensaio indicado no item 6.3.2.6, item a) desta especificação.

6.2.3.3 Uniformidade

A camada de zinco deve ser contínua e uniforme, sendo que quando ensaiada conforme item 6.3.2.6, item d) desta especificação, deve suportar:

- Superfícies planas 6 imersões
- Arestas e roscas externas 4 imersões
- Roscas internas não exigido.

6.2.3.4 Espessura


A camada de zinco deve ter a espessura indicada no Anexo A quando ensaiada conforme item 6.3.2.6, item c) desta especificação.

6.2.3.5 Massa por Unidade de Área

A camada de zinco deve ter a massa por unidade de área indicada no Anexo A quando ensaiada conforme item 6.3.2.6, item d) desta especificação.

Nota: Eventuais diferenças de brilho, cor ou cristalização não são consideradas falhas de zincagem. Contudo, inclusões de luxo, borra, etc. são considerados defeitos de uniformidade da camada de zinco.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	5 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

6.2.4 Características Mecânicas

6.2.4.1 Resistência à Tração, Compressão e/ou Flexão em Peças Inteiras

As ferragens devem possuir resistência à tração, compressão e/ou flexão conforme indicado nas respectivas padronizações, quando ensaiadas de acordo com o item 6.2.4.1 desta especificação.

6.2.4.2 Dureza

As ferragens devem possuir dureza conforme indicado nas respectivas padronizações, quando ensaiadas de acordo com o item 6.3.2.4 desta especificação.

6.2.4.3 Resistência à Torção

Os parafusos, porcas e ferragens com peças roscadas devem possuir resistência à torção conforme indicado no Anexo B, quando ensaiados de acordo com o item 6.3.2.5 desta especificação.

6.2.4.4 Resistência à Tração em Corpo de Prova Usinado

As ferragens devem ter os valores de resistência à tração, resistência de escoamento, e/ou alongamento após a ruptura conforme indicado nas respectivas padronizações quando ensaiadas de acordo com o item 6.3.3.1 desta especificação.

6.2.4.5 Resistência à Corrosão

As ferragens devem suportar 168 horas de exposição em câmara de névoa salina quando ensaiadas conforme item 6.3.3.3 desta especificação.

6.3 INSPEÇÃO

6.3.1 Geral


Por ocasião do recebimento, para fins de aprovação do lote, devem ser executados todos os ensaios de recebimento e os ensaios especiais, estes quando exigidos pela CPFL ou quando os ensaios dos itens 6.3.2.3, 6.3.2.4, 6.3.2.5 e 6.3.2.6 suscitarem dúvidas quanto à qualidade do material base empregado.

A CPFL se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado para assistir a quaisquer das fases de fabricação, especialmente aos ensaios.

O fabricante deve dispor para execução dos ensaios de pessoal e aparelhagem necessários (aferidos com data não superior a 24 meses por órgão devidamente credenciado), próprios ou contratados (neste último caso com prévia aprovação da CPFL). Fica assegurado ao inspetor da CPFL o direito de familiarizar-se em detalhes com as instalações ou equipamentos utilizados, estudar suas instruções e desenhos e verificar calibrações, além de presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvidas, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

A dispensa de execução de qualquer ensaio e a aceitação do lote não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer as ferragens de conformidade com as exigências desta especificação, nem invalidam as reclamações que a CPFL possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados e/ou da fabricação das ferragens.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	6 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

As ferragens devem ser submetidas a inspeção e ensaios de recebimento e especiais no laboratório da CPFL ou outros indicados por esta. Quando a inspeção e ensaios forem executados em laboratórios que não o da CPFL, esta deve ser informada antecipadamente quanto à data e local em que o material estará pronto para a inspeção. Na data confirmada pela CPFL, esta deve ter atendimento preferencial sobre outros clientes do fabricante.

O fabricante deve substituir todas as unidades de produtos rejeitados pelos ensaios, por unidades novas e perfeitas, sem ônus para a CPFL.

O fabricante pode recompor o lote rejeitado para nova inspeção por uma única vez. No caso de nova reprovação aplicar-se-ão as cláusulas contratuais pertinentes.

As despesas de transporte de lotes de materiais rejeitados no laboratório da CPFL são por conta do fabricante, cabendo a este a incumbência da retirada dos materiais.

6.3.2 Ensaios de Recebimento

6.3.2.1 Verificação Geral

Antes de iniciar os demais ensaios o inspetor deve fazer uma inspeção geral comprovando se as ferragens contêm todos os componentes e acessórios requeridos e verificando entre outras coisas:

- Características e acabamento conforme itens 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3;
- Identificação conforme item 6.1.4; e
- Acondicionamento.

A não conformidade das ferragens com qualquer uma destas características de qualidade será considerada defeito grave para características e acabamento e defeito tolerável para identificação e acondicionamento.

6.3.2.2 Verificação Dimensional

As ferragens devem ser submetidas a exame dimensional, através de aparelhos de medição apropriados, e sendo detectado qualquer falha dimensional. o defeito será considerado:

- Crítico: se o defeito implica em comprometimento da montagem.
- Tolerável: se o defeito não comprometer a montagem.

6.3.2.3 Ensaio de Resistência à Tração, Compressão e/ou Flexão


A aplicação da tensão mecânica deve obedecer aos esquemas indicados nas padronizações das ferragens. Caso não seja indicado esquema para execução dos ensaios, estes devem ser realizados de modo a reproduzir as condições normais de serviço.

Nas ferragens que utilizam parafusos estes devem ser apertados com torquímetro nos valores indicados no Anexo B desta especificação.

A aplicação do esforço deve ser lenta e gradual até atingir o valor especificado para cada ferragem. Para os ensaios em que não for necessário aplicar o esforço até a ruptura a carga deve ser mantida durante 1 (um) minuto.

As arruelas de pressão devem ser submetidas ao ensaio de compressão curta conforme estabelece a norma NBR-5927.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	7 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

Após a ruptura ou remoção do esforço as ferragens devem atender ao especificado nas respectivas padronizações, do contrário estas devem ser consideradas com defeito crítico.

6.3.2.4 Ensaio de Dureza

Dureza Rockwell: as ferragens devem ser ensaiadas conforme estabelece a norma NBRNM-ISO 6508-1.

Dureza Brinell: as ferragens devem ser ensaiadas conforme estabelece a norma NBRNM-ISO 6506-1.

Nota: A não conformidade da dureza das ferragens com os valores indicados nas respectivas padronizações será considerada defeito grave.

6.3.2.5 Ensaio de Resistência ao Torque

As peças roscadas, montadas de forma a reproduzir as condições normais de serviço, devem ser apertadas com torquímetro nos valores indicados no Anexo B com uma precisão de 5%.

Após a retirada do torque as ferragens devem atender ao especificado nas respectivas padronizações, do contrário estas devem ser consideradas com defeito crítico.

6.3.2.6 Ensaio de Revestimento de Zinco

Para as ferragens zincadas, devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- Aderência da camada, conforme estabelece a norma NBR-7398.
- Uniformidade da camada, conforme estabelece a norma NBR-7400.
- Espessura da camada, por processo não destrutivo, conforme estabelece a norma NBR-7399.
- Massa por unidade de área, conforme estabelece a norma NBR-7397.

A não conformidade dos resultados dos ensaios acima com o especificado no item 6.2.3 desta especificação deve ser considerada defeito grave.

6.3.3 Ensaios Especiais

Os ensaios especiais destinam-se à comprovação da qualidade do material base empregado na fabricação das ferragens.


6.3.3.1 Ensaio de resistência à Tração em Corpo de Prova Usinado

As ferragens devem ser ensaiadas conforme estabelece a norma NBRISO-6892-1 ou NBR-6673. Devem ser verificadas as seguintes propriedades:

- Limite de resistência à tração (σ_t)
- Limite de escoamento (σ_e)
- Alongamento percentual após a ruptura (δ)

A não conformidade dos resultados obtidos nos ensaios com os valores indicados na padronização ou associados com a classe do material implicará na reprovação do lote.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	8 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

6.3.3.2 Ensaio para Verificação da Composição Química

As ferragens devem ser ensaiadas para classificação por composição química do material base empregado na fabricação. O método de ensaio aplicável deve ser objeto de acordo entre o fabricante e a CPFL.

A não conformidade do resultado obtido com o especificado na padronização implicará na rejeição do lote.

6.3.3.3 Ensaio de Resistência à Corrosão por Exposição a Névoas Salinas

As ferragens instaladas como em serviço normal devem ser ensaiadas conforme estabelece a norma NBR-8094. Após o ensaio as ferragens não devem apresentar manchas ou pontos característicos de corrosão visíveis a olho nu.

A não conformidade, como descrito anteriormente, implicará na rejeição do lote.

6.3.3.4 Ensaios para Detecção de Descontinuidade Internas e Superficiais

As ferragens devem ser submetidas a verificação de descontinuidades internas e superficiais do material base, soldas e/ou partes forjadas, por um dos métodos de ensaios a seguir:

- Partículas magnéticas, conforme estabelece a norma NBR-16030.
- Radiografias por raios X, conforme estabelece a norma NBR-15817 para fundidos e a NBR-15739 para juntas soldadas.
- Líquidos penetrantes, conforme estabelece a norma NBR NM-334.
- Ultrassom, conforme estabelece a norma ASTM E –114.
- Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme estabelece a norma NBR-8096.

A indicação de descontinuidade internas ou superficiais por qualquer dos ensaios implicará na rejeição do lote.


6.3.4 Relatório de Ensaios

Devem constar no relatório de ensaios, além do nome do inspetor e do responsável pelo ensaio e a data de entrega (mês e ano), as informações mínimas estabelecidas na NBR-8158 a seguir descritas:

6.3.4.1 Relatório do ensaio de tipo e especial

- Razão social e marca comercial do fabricante;
- Identificação do laboratório de ensaio;
- Identificação completa do material ensaiado (descrição, referência, número de desenho e revisão);
- Valores especificados e resultados obtidos;
- Descrição detalhada da metodologia do ensaio ou normas aplicáveis;
- Certificação de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios dentro do prazo de validade (quando não ensaiados em um laboratório da rede brasileira de laboratórios de ensaios);
- Datas de início e de término de cada ensaio;
- Conclusão final quanto à aprovação ou rejeição.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	9 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

6.3.4.2 Relatório do ensaio de recebimento e complementar de recebimento

- Razão social e marca comercial do fabricante;
- Identificação do laboratório de ensaio;
- Identificação completa do material ensaiado (descrição, referência, número de desenho e revisão);
- Quantidade de material do lote e quantidade ensaiada;
- Valores especificados e resultados obtidos;
- Conclusão final quanto à aprovação ou rejeição do lote.

6.4 PLANOS DE AMOSTRAGEM

6.4.1 Formação dos Lotes

6.4.1.1 Inspeção de Lotes Isolados

As ferragens devem ser apresentadas para inspeção por atributos através dos ensaios de recebimento, em partículas consideradas inicialmente como lotes isolados.

6.4.1.2 Inspeção Lote a Lote

No controle de recebimento de várias entregas consecutivas de um mesmo fabricante, deve ser procedida a inspeção lote a lote (série contínua de lotes).

6.4.2 Planos de Amostragem para Ensaios de Recebimento

6.4.2.1 Formação dos Planos de Amostragem


O tamanho da amostra ou séries de tamanhos de amostras e o critério de aceitação do lote para execução dos ensaios de recebimento devem estar de acordo com o Anexo C, para o regime de inspeção normal. A comutação do regime de inspeção deve seguir o que estabelece a norma NBR-5426.

6.4.2.2 Especificação dos Planos de Amostragem

A especificação de cada ensaio de recebimento para a formação dos planos e amostragem é a seguinte:

- Verificação Geral e Dimensional
 - Nível de inspeção I.
 - Plano de amostragem simples.
 - Nível de qualidade aceitável (NQA):
 - ✓ 1,5% para defeito crítico;
 - ✓ 4,0% para defeito grave; e
 - ✓ 10,0% para defeito tolerável.
- Ensaios Mecânicos
 - Nível de inspeção S3.
 - Plano de amostragem simples.
 - Nível de qualidade aceitável (NQA):
 - ✓ 1,5% para defeito crítico; e

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	10 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

✓ 4,0% para defeito grave.

6.4.3 Plano de Amostragem para Ensaios Especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser objeto de acordo entre a CPFL e o fabricante.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

ANEXO A – Tabela de revestimento de zinco


Produto		Peso mínimo do revestimento de zinco - (g/m ²)		Espessura mínima do revestimento de zinco (μ)	
Classe	Tipo	Média	Individual	Média	Individual
A	Aços e ferros fundidos	600	550	86	79
B	Laminados, forjados e prensados	600	550	86	79
	B1 { espessura ≥ 4,8mm B1 { comprimento ≥ 203				
	B2 { espessura < 4,8mm B2 { comprimento ≥ 203mm	460	380	66	54
	B3 { espessura qualquer B3 { comprimento < 203mm	400	340	57	49
C	Porcas, parafusos e similares - Ø ≥ 9,5mm - Arruelas c/ espessura ≥ 4,8 e ≤ 6,4mm	380	300	54	43
D	Porcas, rebites, pregos, etc - Ø < 9,5mm - Arruelas c/ espessura < 4,8mm	300	260	43	37

ANEXO B – Tabela de valores de torque para peças roscadas

Rosca	Torque a ser aplicado (daN.m)
W - 5/16	2,1
M - 8	2,1
W - 3/8	2,8
M - 10	3,6
M - 12	6,0
W - 1/2	5,5
W - 5/8	7,6
M - 16	9,6
W - 3/4	11,0
M - 20	22,0

Nota: Este ensaio é realizado utilizando-se torquímetro.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	11 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

ANEXO C - Tabela 3 - procedimentos para amostragem e critérios de aprovação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Verificação geral e dimensional									Ensaio mecânicos			Zincagem		
	Ta	Crítico		Ta	Grave		Ta	Tolerável		Ta	Crítico		Ta	Grave	
		Ac	Re		Ac	Re		Ac	Re		Ac	Re		Ac	Re
Até 150	8	0	1	13	1	2	8	2	3	8	0	1	3	0	1
151 a 280							13	3	4				13	1	2
281 a 500	32	1	2	20	2	3	20	5	6						
501 a 1200				32	3	4	32	7	8						
1201 a 3200				50	2	3	50	5	6						
3201 a 10000	80	3	4	80	7	8	80	14	15	32	1	2	20	2	3

Ta - Tamanho da amostra.

Ac - número de defeitos que ainda permite aceitar o lote.

Re - número de defeitos que implica na rejeição do lote.

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES


9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Marcio de Castro Mariano Silva

9.2 Alterações

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.2	29/09/2003	Unificação da especificação para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.
2.0	24/04/2007	<ul style="list-style-type: none"> - Foi revisado o "Índice", adequando-o ao corpo da especificação. - Foi revisado o item 1, ampliando "para todas as distribuidoras do Grupo CPFL Energia". - Foi revisado o item 2, estendendo para as Prefeituras Municipais da área de concessão das distribuidoras do Grupo CPFL Energia. - Foi revisado, na íntegra, o item 4, adequando os títulos às respectivas normas bem como excluindo normas canceladas sem substituição (NBR-5996), substituindo as canceladas pelas substitutas (NBRNM146-1 pela NBRNM-ISO 6508-1, NBRNM187-1 pela NBRNM-ISO 6506-1), substituindo norma ASTM por NBR (ASTM E-709 pelas NBR-16030/NBR-15817/NBR-15739, ASTM E-165 pela NBRNM334) e incluindo outras normas (NBR-8158, NBR-8159 e NBR-8096). - Foi revisado o item 5, adequando as definições para "defeito", "defeito crítico", "defeito grave" e "defeito tolerável" ao que consta estabelecido na norma ABNT NBR-8158.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	12 de 13

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Ferragens Eletrotécnicas

		<ul style="list-style-type: none"> - Foi revisado o item 7.3 “Revestimento”, onde foi excluído o subitem “Composição Química do Zinco”, pois a norma ABNT NBR-5996 foi cancelada sem substituição. - Foi revisado o item 8.2.4, substituindo a norma NBR-6671 pela norma NBRNM-ISO 6508-1 e a norma NBR-6394 pela norma NBRNM-ISO 6506-1. - Foi revisado o item 8.3.1, substituindo a norma NBR-6152 pela norma NBR-ISO 6892-1. - Foi revisado o item 8.3.3, substituindo a norma ABNT MB-775 (NBR-6149) pela norma NBR-8094. - Foi revisado o item 8.3.4. Substituindo as normas: ASTM E-138 pela NBR-16030, ASTM E-94 pelas normas NBR-15817 e NBR-15739, ASTM E-165 pela NBRNM-334. Foi incluída a letra e “corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme estabelece a norma NBR-8096, de modo a atender o estabelecido na norma BNT NBR-8158. - Foi revisado o item 8.4, em conformidade com o que consta na norma ABNT NBR-8158.
2.1	25/07/2017	A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
613	Instrução	2.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	22/06/2022	13 de 13