



|   |                      |                                |                        |
|---|----------------------|--------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br>10/11/2014 | Página:<br><br>1 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br>NT.31.008           | Revisão:<br>02         |

## SUMÁRIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>FINALIDADE .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>RESPONSABILIDADES .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>4</b> | <b>DEFINIÇÕES .....</b>   | <b>4</b>  |
| 4.1      | Anteparos naturais .....  | 4         |
| 4.2      | Anteparos artificiais .....   | 4         |
| 4.3      | Corrosividade da Atmosfera.....   | 4         |
| 4.4      | Orla Marítima .....   | 4         |
| 4.5      | Zonas de corrosão atmosférica .....   | 4         |
| <b>5</b> | <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>6</b> | <b>CRITÉRIOS GERAIS DE FORNECIMENTO .....</b>   | <b>6</b>  |
| 6.1      | Generalidades .....   | 6         |
| 6.2      | Condutores.....   | 6         |
| 6.3      | Isoladores.....   | 6         |
| 6.4      | Pré-formados.....   | 7         |
| 6.5      | Chaves Fusíveis e Seccionadoras.....  | 7         |
| 6.6      | Transformadores de Distribuição .....   | 8         |
| 6.7      | Postes e Cruzetas .....   | 8         |
| 6.8      | Utilização dos outros materiais.....  | 9         |
| 6.9      | Casos Omissos .....   | 9         |
| <b>7</b> | <b>ANEXOS.....</b>  | <b>10</b> |
| 7.1      | Tabelas.....  | 10        |
|          | • TABELA 1 - TIPO DE MATERIAL A SER USADO NOS TIPOS DE AMBIENTE DE CORROSÃO .....   | 10        |
|          | • TABELA 2 – ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....   | 11        |
| 7.2      | Desenhos.....   | 14        |
|          | • DESENHO I – INSTALAÇÃO DE ISOLADOR ESPAÇADOR NA MONTAGEM DA CHAVE FUSÍVEL EM ÁREAS DE CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA ALTA E MUITO ALTA ..... | 14        |
| <b>8</b> | <b>CONTROLE DE REVISÕES .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>9</b> | <b>APROVAÇÃO.....</b>   | <b>15</b> |

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>2 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

## 1 FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem a finalidade de padronizar os materiais e equipamentos utilizados nas Redes de Distribuição de Média Tensão e Baixa Tensão a serem construídas ou melhoradas, de acordo com o grau de corrosividade de cada ambiente, na área de concessão da CEMAR – Companhia Energética do Maranhão e da CELPA – Centrais Elétricas do Pará, doravante denominadas Concessionária.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência de Normas e Padrões, Gerência de Manutenção e Expansão RD (rede de distribuição), Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT, Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico, Gerência de Planejamento do Sistema Elétrico, Gerência de Operação do Sistema Elétrico, Gerência de Recuperação de Energia, Gerência de Assuntos Regulatórios e Gerência de Relacionamento com o Cliente, no âmbito da Concessionária.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de redes de distribuição de energia elétrica de Média Tensão e Baixa Tensão, na área de concessão da Concessionária.

## 3 RESPONSABILIDADES

### 3.1 Gerência de Normas e Padrões

Estabelecer a padronização de materiais e equipamentos utilizados nas redes de distribuição de Média Tensão e Baixa Tensão da Concessionária de acordo com o grau de corrosividade de cada ambiente. Coordenar o processo de revisão desta norma.

### 3.2 Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR)


Realizar as atividades relacionadas à manutenção, expansão e melhoria dos sistemas de 15, kV e 34,5 kV de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### 3.3 Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT (CELPA)

Realizar as atividades relacionadas à expansão e melhoria dos sistemas de 15, kV e 34,5 kV de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### 3.4 Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA)

Realizar as atividades relacionadas à manutenção do sistema elétrico de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>3 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

### **3.5 Gerência de Planejamento do Sistema Elétrico**

Realizar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.6 Gerência de Operação do Sistema Elétrico**

Realizar as atividades relacionadas à operação do sistema elétrico de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.7 Gerência de Serviços de Rede**

Realizar os serviços de rede de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.8 Gerência de Recuperação de Energia**


Realizar as atividades relacionadas à recuperação de energia de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.9 Gerência de Relacionamento com o Cliente**

Realizar as atividades de relacionamento com o cliente de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma, divulgando as mesmas ao cliente. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.10 Projetistas e Construtoras que realizam serviços na área de concessão da Concessionária**

Realizar suas atividades de acordo com as regras e recomendações definidas nesta norma.

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>4 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

## 4 DEFINIÇÕES

### 4.1 Anteparos naturais

São obstáculos naturais que atenuam a ação corrosiva atmosférica conduzida pelos ventos, tais como: vegetação abundante, montanhas, etc.

### 4.2 Anteparos artificiais

São obstáculos, construídos pelo homem, que atenuam a ação corrosiva atmosférica conduzida pelos ventos, tais como edificações.

### 4.3 Corrosividade da Atmosfera

Capacidade da atmosfera de causar corrosão em um determinado metal ou liga metálica, através de ação química ou eletroquímica de agentes do meio ambiente.

### 4.4 Orla Marítima

Unidade geográfica inclusa na zona costeira, delimitada pela faixa de interface entre a terra firme e o mar.

### 4.5 Zonas de corrosão atmosférica

Para efeito desta Norma Técnica, as zonas de corrosão atmosféricas são as seguintes:

#### 4.5.1 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C2 - Baixa


É aquela em que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 15 e 25 anos, sem riscos. São ambientes localizados em áreas com baixa densidade de indústrias ou casas ou a partir de 10 km de distância da orla marítima, sem exposição a ventos que sopram diretamente do mar, mas sujeitas a ventos e/ou chuvas.

#### 4.5.2 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C3 - Média

É aquela em que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 10 e 15 anos, com riscos moderados. São ambientes localizados a distâncias superiores a 5 km e inferiores a 10 km da orla marítima ou tendo alta densidade de residências e/ou indústrias, com áreas expostas a ventos vindos do mar, mas não demasiadamente próximas à orla marítima e sujeitas a ventos frequentes e/ou chuvas.

#### 4.5.3 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C4 - Alta

É aquela que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 5 e 10 anos, com riscos. São ambientes localizados a distâncias superiores

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>5 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

a 2 km e inferiores a 5 km da orla marítima, onde existem alguns anteparos naturais ou artificiais, não estando diretamente expostos a ação corrosiva.

#### **4.5.4 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C5 - Muito Alta**


É aquela que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais severamente comprometido, no período de até 5 anos. São ambientes expostos diretamente a ação corrosiva, sem nenhum anteparo natural ou artificial, ficando no máximo até 2 km da orla marítima, de portuários salinos, de embocaduras de rios e de grandes indústrias.

**Nota:**

1. **As áreas definidas como poluídas, onde são aplicados materiais e equipamentos diferenciados, são as localizadas em regiões consideradas de atmosfera de corrosividade alta e muito alta que estão situadas em até 5 km de distância da orla marítima e/ou de áreas industriais.**

## **5 REFERÊNCIAS**

- 5.1 **NBR 14643:2001 – Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas;**
- 5.2 **ABNT IEC/TR 60815:2005 – Guia para seleção de isoladores sob condições de poluição;**
- 5.3 **PROJETO P&D CEMAR (2004) – Desenvolvimento de metodologia para monitoramento do grau de poluição nos alimentadores de 13,8 kV e 69 kV da Ilha de São Luís.**

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>6 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

## 6 CRITÉRIOS GERAIS DE FORNECIMENTO

### 6.1 Generalidades

Todos os materiais utilizados deverão ter no máximo 1 (um) ano de fabricação.

Deverão ser utilizados materiais e equipamentos por tipo de ambiente de acordo com as tabelas *TABELA 1 – TIPO DE MATERIAL A SER USADO NOS TIPOS DE AMBIENTE DE CORROSÃO* e *TABELA 2 – ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS*, e em conformidade com especificações estabelecidas pela Concessionária ou conforme normas ABNT na ausência das especificações. A seguir apresentamos os principais itens:

### 6.2 Condutores

#### 6.2.1 Rede de média tensão

##### a) Condutores de Cobre Nu

Devem ser utilizados em toda a faixa litorânea, nas Redes de Distribuição de Média Tensão localizadas em ambientes de corrosão alta e muito alta, ou seja, ao longo do Litoral ou instalar em redes localizadas a até 2 km da orla marítima.

##### b) Cabo de Alumínio Simples (CA), Cabo de Alumínio com Alma de Aço (CAA) e Cabo de Alumínio Liga (CAL)

É recomendada a sua utilização nas Redes de Distribuição de Média Tensão, localizadas em ambientes de corrosão baixa e média. No Estado do Maranhão e do Pará deverá ser instalado em áreas distantes a partir de 2 km da orla marítima e que não sejam expostas a ventos que sopram diretamente do mar.

#### 6.2.2 Rede de baixa tensão

##### a) Cabo de Alumínio Multiplexado

É recomendada a sua utilização nas Redes de Distribuição de Baixa Tensão, localizadas em todos os ambientes de corrosão.


**Nota:**

2. **As extremidades dos multiplexados deverão ser vedadas para evitar a entrada de umidade.**

### 6.3 Isoladores

#### 6.3.1 Isolador de ancoragem polimérico

Nas Redes de Distribuição de Média Tensão, devem ser utilizados em quaisquer ambientes de corrosão, sem restrições.

|   |                      |                                |                        |
|---|----------------------|--------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br>10/11/2014 | Página:<br><br>7 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>    | Revisão:<br><b>02</b>  |

### **6.3.2 Isolador de pino (Hi-top e Multicorpo) em Porcelana**

Utilizados em ambientes de baixa e média corrosão. Vedado o uso em redes localizadas em ambientes de corrosão alta e muito alta.

### **6.3.3 Isolador de pino Polimérico**

Utilizado em redes de distribuição compactas. Recomendada apenas em ambientes de baixa e média corrosão, sendo vedado o uso em ambientes de corrosão alta e muito alta.

### **6.3.4 Isolador pilar em porcelana**

Devem ser utilizados em redes localizadas em ambientes de corrosão alta.

### **6.3.5 Isoladores pilar híbrido**

Por apresentarem melhor desempenho técnico e viabilidade econômica, devem ser utilizados apenas nas áreas de corrosão muita alta.

## **6.4 Pré-formados**

### **6.4.1 Redes de alumínio**

Nas redes de condutores de alumínio nu ou multiplexados deverão ser utilizados pré-formados de fios de aço carbono zincado classe B;

### **6.4.2 Redes de cobre**

Nas redes de condutores de cobre nú deverão ser utilizados pré-formados em liga de cobre.

## **6.5 Chaves Fusíveis e Seccionadoras**

### **6.5.1 Redes de alumínio**


Nas redes de alumínio devem ser usadas chaves fusíveis e seccionadoras de 15 kV e 36,2 kV, de acordo com a classe de tensão da Rede de Distribuição.

### **6.5.2 Redes de cobre**

Nas redes de cobre, situadas na zona de corrosividade atmosférica alta e muito alta, devem ser usadas chaves fusíveis e seccionadoras de 15 kV e 36,2 kV, de acordo com o classe de tensão da Rede de Distribuição.

#### **Nota:**

- 3. Na instalação de chaves fusíveis deverá ser utilizado o isolador espaçador para aumentar a distância de escoamento do conjunto, conforme *DESENHO I – INSTALAÇÃO DE ISOLADOR ESPAÇADOR NA MONTAGEM DA CHAVE FUSÍVEL EM ÁREAS DE CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA ALTA E MUITO ALTA.***

|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>8 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |

## 6.6 Transformadores de Distribuição

Em quaisquer zonas de corrosividade atmosférica, os transformadores de distribuição devem ter comutador de TAP externo, localizado na lateral do transformador, sem janela de inspeção e dispositivo de alívio de pressão. A posição do comutador de TAP e do dispositivo de alívio de pressão devem ser conforme desenho construtivo da NBR 5440.

Os transformadores devem apresentar a etiqueta nacional de conservação de energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) em conformidade com as diretrizes, normas e padrões estabelecidos pelo INMETRO na portaria nº 378 de 28 de Setembro de 2010 e pelo Ministério de Minas e Energia na portaria interministerial nº 104 de 22 de Março de 2013.

Nas zonas de corrosividade atmosférica alta e muito alta, os transformadores de distribuição devem ser com pintura para ambiente agressivo e para corrosão média e baixa devem ser para ambiente não agressivo conforme definido na especificação técnica de transformadores de distribuição ET 31.001 em sua versão vigente.

## 6.7 Postes e Cruzetas

### 6.7.1 Poste e cruzetas de concreto de 25 Mpa

Poste e cruzetas de concreto, tipo CAII, com resistência do concreto de 25 MPA, indicado para o uso em todas nas áreas de baixa, média e alta corrosão e em áreas que não seja alagada por água salina ou poluída

### 6.7.2 Poste e cruzetas com microsíllica

Postes indicado para ambiente de muito alta corrosão, com concreto de resistência mínima de 35 Mpa e microsíllica, tipo CAIII ou CAIV, Não devem ser usados em áreas alagadas por água salina ou poluída


### 6.7.3 Postes de fibra

Postes para utilização em áreas alagadas por água salina ou poluídas e em áreas de difícil acesso. Nas áreas de difícil acesso deve ser realizada análise técnico-econômico em relação a utilização do poste de concreto, incluindo arrasto.

### 6.7.4 Cruzetas de fibra

São cruzetas fabricadas em composto de fibra orgânica reforçada com armadura de fibra de vidro ou carbono ou fabricadas em fibra de vidro e resina. Serão utilizadas em áreas de corrosão muito alta. Estas cruzetas devem conter agentes químicos anti-degradantes de maneira a assegurar total resistência aos efeitos da radiação ultravioleta, propagação de chama, e inibição de agentes biológicos.



|   |                      |                                       |                        |
|---|----------------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>9 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>  |


### 6.8 Utilização dos outros materiais

Todos os materiais e equipamentos não citados nesta norma técnica devem ser próprios para aplicação em ambientes de corrosão alta e muito alta de acordo com suas respectivas especificações.

### 6.9 Casos Omissos

Os casos omissos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise prévia e decisão por parte da Concessionária, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pela mesma.

Esta Norma aplica-se às instalações novas e as reformas ou ampliações de subestações já existentes, ainda que provisórias, quer sejam públicas ou particulares, localizadas nas áreas de concessão da Concessionária.


|   |                      |                      |                |
|---|----------------------|----------------------|----------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:         | Página:        |
|   |                      | 10/11/2014           | 10 de 15       |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br>NT.31.008 | Revisão:<br>02 |

## 7 ANEXOS

### 7.1 Tabelas

- **TABELA 1 - TIPO DE MATERIAL A SER USADO NOS TIPOS DE AMBIENTE DE CORROSÃO**


| MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE |   |                  |     |     |     |
|---|---|------------------|-----|-----|-----|
| TIPO DE MATERIAL / EQUIPAMENTO                | DESCRIÇÃO   | ZONA DE CORROSÃO |     |     |     |
|   |   | C2               | C3  | C4  | C5  |
| Condutores para Rede MT                       | Cabo de Cobre Nu  | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Cabo de Alumínio Simples (CA)                                       | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Cabo de Alumínio Reforçado com Alma de Aço (CAA)                    | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Cabo de Alumínio Liga (CAL)   | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
| Condutores para Rede BT                       | Cabo de Alumínio Multiplexado                                       | SIM              | SIM | SIM | SIM |
| Condutores para Ramal de Ligação BT           | Cabo de Cobre Concêntrico (Monofásico)                              | SIM              | SIM | SIM | SIM |
|   | Cabo de Cobre Multiplexado (Trifásico)                              | SIM              | SIM | SIM | SIM |
|   | Isolador de Ancoragem Polimérico de 15 kV                           | SIM              | SIM | SIM | SIM |
|   | Isolador de Ancoragem Polimérico de 36,2kV                          | SIM              | SIM | SIM | SIM |
|   | Isolador de Pino Hi-Top de 25 kV                                    | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Isolador de Pino Multicorpo de 36,2 kV                              | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Isolador de Pino Polimérico 15 kV (P/ Redes Compactas)              | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Isolador de Pino Polimérico 36,2 kV (P/ Redes Compactas)            | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Isolador Pilar em Porcelana de 25 kV                                | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Isolador Pilar em Porcelana de 36,2 kV                              | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
| Equipamentos                                  | Chave Fusível Unipolar (uso exterior) 15 kV                         | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Chave Fusível Unipolar (uso exterior) 15 kV c/ Isolador Espaçador   | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Chave Fusível Unipolar (uso exterior) 36,2 kV                       | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Chave Fusível Unipolar (uso exterior) 36,2 kV c/ Isolador Espaçador | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Transformador de Distribuição (Tanque em Aço Pintado)               | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Transformador de Distribuição (Tanque em Liga de Alumínio)          | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
| Conexões para Rede MT                         | Grampo de Linha-Viva  | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Conector Cunha-Estribó Normal                                       | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Conector Cunha de Alumínio  | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Conector Cunha de Cobre   | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Conector Terminal à Compressão de Alumínio (Chaves)                 | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
|   | Conector Terminal à Compressão de Cobre Estanhado (Chaves)          | NÃO              | NÃO | SIM | SIM |
|   | Conector Terminal Tipo Espada (Chaves)                              | SIM              | SIM | NÃO | NÃO |
| Conexões para                                 | Conector Cunha-Ramal de Cobre-Estanhado                             | SIM              | SIM | SIM | SIM |

|   |                      |                      |                |
|---|----------------------|----------------------|----------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:         | Página:        |
|   |                      | 10/11/2014           | 11 de 15       |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br>NT.31.008 | Revisão:<br>02 |


|         |                                |     |     |     |     |
|---------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Rede BT | Conector Perfurante (Piercing) | SIM | SIM | SIM | SIM |
|---------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|

**• TABELA 2 – ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

| Materiais e Equipamentos para Instalações de classe de Tensão 15 kV | Zona de Corrosão  |                              |
|---|-------------------|------------------------------|
|   | Baixa ou Média    | Alta ou Muito Alta           |
| <b>Chave Fusível Unipolar (uso exterior)</b>                        |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 15 kV             | 15 kV com isolador espaçador |
| Corrente Nominal  | 300 A             | 300 A                        |
| Capacidade de Ruptura Simétrica                                     | 10 kA             | 10 kA                        |
| Tipo de Base  | Tipo C            | Tipo C                       |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 95 kV             | 95 kV                        |
| <b>Chave Seccionadora Unipolar (uso exterior)</b>                   |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 15 kV             | 15 kV                        |
| Corrente Nominal  | 400 A             | 400 A                        |
| Corrente Suportável - Valor de Crista                               | 16 kA             | 16 kA                        |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 110 kV            | 110 kV                       |
| <b>Chave Seccionadora Tripolar (uso interior)</b>                   |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 15 kV             | 15 kV                        |
| Corrente Nominal Mínima   | 400 A             | 400 A                        |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 95 kV             | 110 kV                       |
| <b>Chave Seccionadora Fusível Tripolar (uso interior)</b>           |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 15 kV             | 15 kV                        |
| Corrente Nominal  | 100 A             | 100 A                        |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 95 kV             | 110 kV                       |
| <b>Disjuntor de Média Tensão</b>                                    |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 15 kV             | 15 kV                        |
| Corrente Nominal Mínima   | 400 A             | 400 A                        |
| Capacidade de Ruptura mínima  | 350 MVA           | 350 MVA                      |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 95 kV             | 110 kV                       |
| <b>Pára-Raios</b>   |                   |                              |
| Classe de Tensão  | 12 kV             | 12 kV                        |
| Capacidade Mínima de Ruptura  | 10 kA             | 10 kA                        |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)                                    | 95 kV             | 110 kV                       |
| <b>Condutores Nus do Ramal de Ligação</b>                           | Cobre ou Alumínio | Cobre                        |
| <b>Condutores Isolados</b>  | Cobre             | Cobre                        |
| Isolação Mínima   | 12 / 20 kV        | 12 / 20 kV                   |

|   |                      |                      |                |
|---|----------------------|----------------------|----------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:         | Página:        |
|   |                      | 10/11/2014           | 12 de 15       |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br>NT.31.008 | Revisão:<br>02 |

| Seção (mínimo 25 mm <sup>2</sup> )   | Conforme Potência Instalada                | Conforme Potência Instalada    |
|--|--|--------------------------------|
| <b>Isolador de Pino em Porcelana</b>   |  |                                |
| Tipo   | Hi-Top                                     | Pilar                          |
| Classe de tensão   | 25 kV                                      | 25 kV                          |
| <b>Isolador de Pino Polimérico</b>   |  |                                |
| Classe de tensão   | 15 kV                                      | -                              |
| <b>Transformador de Distribuição</b>   |  |                                |
| Classe de Tensão   | 15 kV                                      | 15 kV                          |
| Buchas de Média Tensão   | 24.2 kV                                    | 24.2 kV                        |
| Pintura  | Ambiente Normal                            | Ambiente Agressivo             |
| Tensão Primária Nominal  | 13,8 kV                                    | 13,8 kV                        |
| Tensão Secundária Nominal  | 380/220 V                                  | 380/220 V                      |
| Tipo de Ligação  | Triângulo - Estrela (com Neutro acessível) |                                |
| TAP's Primários  | 13,8 / 13,2 / 12,6 / 12 / 11,4 kV          |                                |
| <b>Materiais e Equipamentos para Instalações de classe de Tensão 36,2 kV</b> | <b>Zona de Corrosão</b>                    |                                |
|  | <b>Baixa ou Média</b>                      | <b>Alta ou Muito Alta</b>      |
| <b>Chave Fusível Unipolar (uso exterior)</b>                                 |  |                                |
| Classe de Tensão   | 36,2 kV                                    | 36,2 kV com isolador espaçador |
| Corrente Nominal   | 300 A                                      | 300 A                          |
| Capacidade de Ruptura Simétrica  | 5 kA                                       | 5 kA                           |
| Tipo de Base   | Tipo C                                     | Tipo C                         |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)   | 150 kV                                     | 150 kV                         |
| <b>Chave Seccionadora Unipolar (uso exterior)</b>                            |  |                                |
| Classe de Tensão   | 38 kV                                      | 38 kV                          |
| Corrente Nominal   | 200 A                                      | 200 A                          |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)   | 150 kV                                     | 150 kV                         |
| <b>Chave Seccionadora Tripolar (uso interior)</b>                            |  |                                |
| Classe de Tensão   | 38 kV                                      | 38 kV                          |
| Corrente Nominal Mínima  | 200 A                                      | 200 A                          |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)   | 150 kV                                     | 150 kV                         |
| <b>Chave Seccionadora Fusível Tripolar (uso interior)</b>                    |  |                                |
| Classe de Tensão   | 38 kV                                      | 38 kV                          |
| Corrente Nominal   | 100 A                                      | 100 A                          |
| Nível Básico de Isolamento (NBI)   | 150 kV                                     | 150 kV                         |

|   |                      |                      |                |
|---|----------------------|----------------------|----------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:         | Página:        |
|   |                      | 10/11/2014           | 13 de 15       |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br>NT.31.008 | Revisão:<br>02 |

#### Disjuntor de Média Tensão

|                                  |         |         |
|----------------------------------|---------|---------|
| Classe de Tensão                 | 36,2 kV | 36,2 kV |
| Corrente Nominal Mínima          | 200 A   | 200 A   |
| Capacidade de Ruptura mínima     | 350 MVA | 350 MVA |
| Nível Básico de Isolamento (NBI) | 170 kV  | 170 kV  |

#### Pára-Raios

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Classe de Tensão                          | 27 kV                       | 27 kV                       |
| Capacidade Mínima de Ruptura              | 5 kA                        | 5 kA                        |
| <b>Condutores Nus do Ramal de Ligação</b> | Cobre ou Alumínio           | Cobre                       |
| <b>Condutores Isolados</b>                | Cobre                       | Cobre                       |
| Isolação Mínima                           | 20 / 35 kV                  | 20 / 35 kV                  |
| Seção (mínimo 25 mm <sup>2</sup> )        | Conforme Potência Instalada | Conforme Potência Instalada |

#### Isolador de Pino em Porcelana

|                  |            |         |
|------------------|------------|---------|
| Tipo             | Multicorpo | Pilar   |
| Classe de tensão | 36,2 kV    | 36,2 kV |


#### Isolador de Pino Polimérico

|                  |         |   |
|------------------|---------|---|
| Classe de Tensão | 36,2 kV | - |
|------------------|---------|---|

#### Transformador de Distribuição

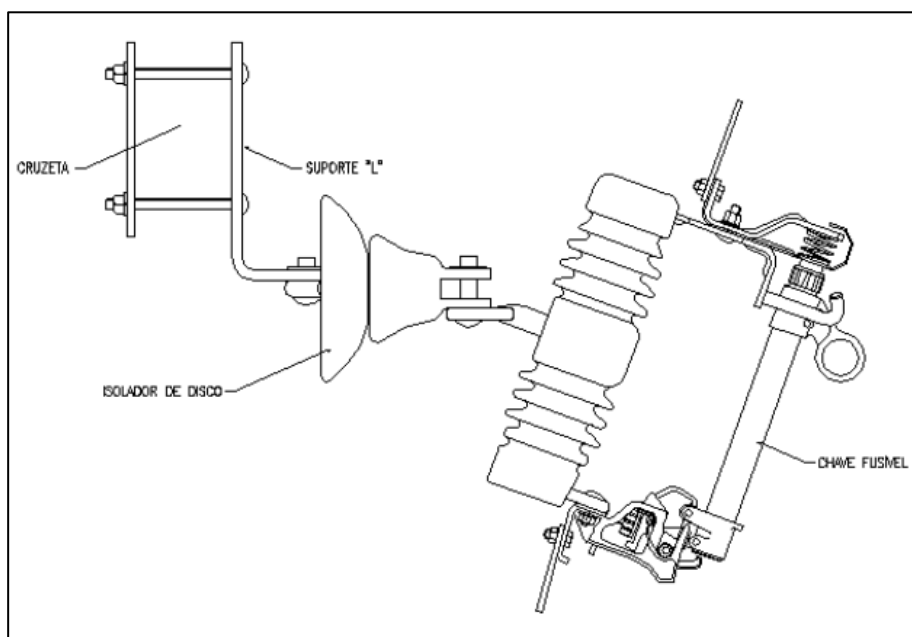
|                           |  |                  |
|---------------------------|--|------------------|
| Classe de Tensão          | 36,2 kV                                    | 36,2 kV          |
| Buchas de Média Tensão    | 36,2 kV                                    | 36,2 kV          |
| Material do Tanque        | Aço Pintado                                | Liga de Alumínio |
| Tensão Primária Nominal   | 34,5 kV                                    | 34,5 kV          |
| Tensão Secundária Nominal | 380/220 V                                  | 380/220 V        |
| Tipo de Ligação           | Triângulo - Estrela (com Neutro acessível) |                  |
| TAP's Primários           | 36,2 / 35,3 / 34,5 / 33,0 / 31,5 kV        |                  |

|   |                             |                             |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Materiais e Equipamentos para Instalações de classe de Tensão 0,6/1 kV</b> | <b>Zona de Corrosão</b>     |                             |
|   | <b>Baixa ou Média</b>       | <b>Alta ou Muito Alta</b>   |
| <b>Condutores Isolados Multiplexados</b>                                      | Alumínio                    | Alumínio                    |
| Isolação Mínima   | 0,6 / 1 kV                  | 0,6 / 1 kV                  |
| Seção (mínimo 35 mm <sup>2</sup> )  | Conforme Potência Instalada | Conforme Potência Instalada |

|   |                      |                                       |                         |
|---|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><br><b>10/11/2014</b> | Página:<br><br>14 de 15 |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>           | Revisão:<br><b>02</b>   |

## 7.2 Desenhos


- **DESENHO I – INSTALAÇÃO DE ISOLADOR ESPAÇADOR NA MONTAGEM DA CHAVE FUSÍVEL EM ÁREAS DE CORROSIVIDADE ATMOSFÉRICA ALTA E MUITO ALTA**



| CÓDIGO CEMAR | CÓDIGO CELPA | DESCRIÇÃO  | QUANTIDADE POR CLASSE DE TENSÃO (kV) |      |
|--------------|--------------|--|--------------------------------------|------|
|              |              |  | 15                                   | 36,2 |
| 1000465      | 10001023     | CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO BASE C - 300A/15 kV/10kA     | 3                                    | -    |
| 1000466      | 10001024     | CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO BASE C - 300A/15 kV/2kA      | 3                                    | -    |
| 1000467      | 10000286     | CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO BASE C - 300A/36,2 kV/5kA    | -                                    | 3    |
| 1001086      | 10010599     | PORTA FUSÍVEL BASE C - 15 kV/100A/10kA                     | 3                                    | -    |
| 1001088      | 10010601     | PORTA FUSÍVEL BASE C - 15 kV/100A/2kA                      | 3                                    | -    |
| 1001087      | 10010612     | PORTA FUSÍVEL BASE C - 36,2kV/100A/5kA                     | -                                    | 3    |
| 1001541      | 10017425     | ISOLADOR DE DISCO EM PORCELANA, GARFO OLHAL, $\Phi$ 165 mm | 3                                    | 3    |

### Notas:

4. A base da chave fusível deve ser provida de ferragem apropriada que permita a sua instalação no suporte "L";
5. O suporte "L" é parte integrante da chave fusível, devendo ser fornecido juntamente com a mesma.

|   |                      |                                   |                       |
|---|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA</b> | Revisado em:<br><b>10/11/2014</b> | Página:<br>15 de 15   |
| Título: <b>PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE</b>      |                      | Código:<br><b>NT.31.008</b>       | Revisão:<br><b>02</b> |

## 8 CONTROLE DE REVISÕES

| REV | DATA       | ITEM                                     | DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO   | RESPONSÁVEL   |
|-----|------------|--|--|---|
| 00  | 12/01/2011 | -  | Emissão Inicial  | Francisco Carlos Martins Ferreira/<br>Larissa Cathariny Ramos de Souza/<br>Orlando Maramaldo Cruz |
| 01  | 15/08/2013 |  | Revisão Geral e inclusão da CELPA  | Jorge A O Tavares   |
| 02  | 03/11/2014 | Todos<br>6.1<br>6.3<br>6.6<br>7.1<br>7.2 | Adequação do novo modelo de Norma Técnica. Acrescentado prazo máximo de fabricação dos materiais que serão utilizados.<br>Retirados os isoladores de disco em porcelana e acrescentados isoladores de pino poliméricos.<br>Exigência da ENCE e do comutador de tap externo para transformadores de distribuição<br>Retirados os isoladores em porcelana e acrescentando isoladores de pino poliméricos nas Tabelas 1 e 2.<br>Substituído isolador espaçador por um de disco e acrescentados códigos CEMAR e CELPA. | Carlos Henrique da Silva Vieira   |

## 9 APROVAÇÃO

### ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Adriane Barbosa de Brito – Gerência de Normas e Padrões

Álvaro Luiz Garcia Brasil – Gerência de Normas e Padrões

Carlos Henrique da Silva Vieira - Gerência de Normas e Padrões

Francisco Carlos Martins Ferreira – Gerência de Normas e Padrões

Gabriel José Alves dos Santos - Gerência de Normas e Padrões

Gilberto Teixeira Carrera – Gerência de Normas e Padrões

Thays de Moraes Nunes Ferreira - Gerência de Normas e Padrões

### APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência de Normas e Padrões