

**Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição
Aéreas de AT, MT e BT**

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	3
4.1	Legislação – ANEEL.....	3
4.2	Normas Brasileiras - ABNT.....	3
4.3	Documentos Técnicos da Enel Distribuição Rio.....	3
4.4	Documentos Técnicos da Enel Distribuição Ceará	3
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
6.	DESCRIÇÃO.....	5
6.1	DEFINIÇÃO	5
6.2	Classificação das Áreas	6
6.3	Método de definição de áreas	6
6.4	Áreas por classe de Poluição	7
6.5	APLICAÇÃO DE MATERIAIS DE ACORDO COM A ÁREA DE POLUIÇÃO	8
6.6	UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS	9
6.7	LAVAGEM PREVENTIVA DE REDE	14
7.	ANEXOS.....	14

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Classificar os ambientes quanto ao tipo de poluição e definir os materiais e equipamentos, adequados a cada ambiente, a serem utilizados nas Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT do Sistema Elétrico da Enel Distribuição Rio/Enel Distribuição Ceará.

Este documento se aplica as empresas Enel Distribuição Rio Energia e Serviços S.A. e a Companhia Energética do Ceará, pertencentes ao Grupo ENEL, e para qualquer referência no texto deste documento às palavras Enel Distribuição Rio/Enel Distribuição Ceará, deve subentender que se aplica a ambas as empresas em questão, ou quando citadas individualmente Enel Distribuição Rio ou Enel Distribuição Ceará, que se refere a características específicas de cada empresa.

As recomendações contidas nesta Especificação se aplicam a todos os padrões de estruturas das linhas e redes de distribuição aérea de energia elétrica de alta, média e baixa tensão.

Este documento se aplica a Infraestrutura e Redes Brasil na operação de distribuição.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da instrução de trabalho

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Desenho da Rede Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos Brasil.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4. REFERÊNCIAS

4.1 Legislação – ANEEL

- PRODIST, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.

4.2 Normas Brasileiras - ABNT

- NBR 14643, Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas;
- NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 8159, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica;
- NBR 16095, Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica;
- NBR IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições e poluição Parte 1: Definições, informações e princípios gerais;
- NBR IEC TS 60815-2, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição Parte 2: Isoladores de porcelana e de vidro para sistemas de corrente alternada;
- NBR IEC TS 60815-3, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição Parte 3: Isoladores poliméricos para sistemas de corrente alternada.

4.3 Documentos Técnicos da Enel Distribuição Rio

- WKI-OMBR-MAT-18-0251-INBR Rede de Distribuição Aérea de Média e Baixa Tensão
- CNS-OMBR-MAT-18-0261-INBR Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão – 15 kV em Condutores Nus (Convencional)
- CNS-OMBR-MAT-18-0262-INBR Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão em condutores nus para áreas com Poluição Salina
- CNS-OMBR-MAT-18-0255-INBR Redes Aéreas de Baixa Tensão em Condutores Pré-Reunidos 220/127V
- CNS-OMBR-MAT-18-0257-INBR Rede Aérea Isolada de Média Tensão em Condutores Pré-Reunidos Autossustentados – 15 kV
- CNS-OMBR-MAT-18-0258-INBR Rede Aérea Compacta

4.4 Documentos Técnicos da Enel Distribuição Ceará

- CNS-OMBR-MAT-18-0143-EDCE Padrão de Circuito Duplo para Linha de Distribuição de AT
- CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão
- CNS-OMBR-MAT-18-0140-EDCE Rede Secundária de Distribuição Aérea 380 / 220 V
- WKI-OMBR-MAT-18-0062-EDCE Linha de Distribuição de Alta Tensão – LDAT Classe de Tensão 72,5kV

**Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição
Aéreas de AT, MT e BT****Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
Redes de Linhas de Distribuição	Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e, ou alta tensão de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6. DESCRIÇÃO**6.1 DEFINIÇÃO****6.1.1 Orla Marítima**

Margem do mar, de portuários salinos e de embocadura de rios.

6.1.2 Anteparos Naturais

São obstáculos naturais que atenuam a ação da poluição conduzida pelos ventos. Podem ser: vegetação abundante, montanhas, dunas, salinas, mangues e braços de mar, etc.

6.1.3 Anteparos Artificiais

São obstáculos, construídos pelo homem, que atenuam a ação da poluição conduzida pelos ventos. Estes obstáculos são edificações ou outras obras construídas pelo homem.

6.1.4 Poluição Sólida

Ocorre por componente não solúvel que é depositado sobre a superfície do material. Este depósito se torna condutivo quando úmido. Este tipo de poluição está mais frequentemente associada com áreas do interior, mas também pode aparecer em áreas costeiras, nos casos onde uma camada seca de sal cresce, e, então rapidamente se umidifica pela ação da névoa.

6.1.5 Poluição por Eletrólitos Líquidos

Ocorre por eletrólitos líquidos que são depositados sobre a superfície do material com muito pouco ou nenhum componente solúvel. Este tipo de poluição pode ser melhor caracterizado pela medição da corrente de fuga. Este tipo de poluição está mais frequentemente associada com áreas costeiras, onde a névoa condutiva se deposita sobre a superfície do material.

6.1.6 Classes de Poluição Local

Para os efeitos de padronização, cinco classes de poluição, caracterizando a severidade da poluição local, são qualitativamente definidas, como a seguir:

- a) Muito Leve;
- b) Leve;
- c) Média;
- d) Pesada;
- e) Muito Pesada.

6.1.7 Corrosão Atmosférica

É o desgaste ou modificação química e estrutural do metal ou liga metálica, devido à ação química ou eletroquímica de agentes do meio ambiente.

6.1.8 Tipos de Ambiente

Os ambientes são separados em 5 tipos (deserto, costeiro, industrial, agrícola e interior), os quais descrevem as características de poluição típica para a região. O tipo de ambiente fornece as classes de poluição.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.9 Índice Pluviométrico

É uma medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água em um determinado local durante um dado período de tempo. O instrumento utilizado para este fim recebe o nome de pluviômetro.

6.2 Classificação das Áreas

Para efeito desta Especificação, as áreas serão classificadas em 3 classes de poluição, como segue:

- a) Área Classe A: área que se caracteriza por uma poluição moderada ou desprezível, sendo identificada como classe de poluição muito leve ou leve;
- b) Área Classe B: área que se caracteriza por uma poluição mediana, sendo identificada como classe de poluição média;
- c) Área Classe C: área que se caracteriza por uma poluição pesada, sendo identificada como classe de poluição pesada ou muito pesada.

6.3 Método de definição de áreas**6.3.1 Enel Distribuição Rio**

Para definição das áreas por classe de poluição na Enel Distribuição Rio foi utilizado o Método 1 especificado pela norma NBR IEC/TS 60815-1:2014.

Este método se baseia em experiências operacionais, durante um período satisfatório de operação de cinco a dez anos, em uma linha energizada, que foi adotada como uma Estação de Ensaio. Em algumas situações este período pode ser maior ou menor de acordo com a frequência e severidade dos eventos climáticos e de poluição.

As atividades deste método consistem em acompanhar o desempenho do material em uma linha energizada, situada na Estação de Ensaio previamente definida e com base no seu desempenho definir qual área o mesmo atende.

Inicialmente o material foi pré-selecionado com base na experiência já existente.

Com base no histórico de desempenho dos materiais e nos dados de campo obtidos foi dimensionada as áreas de Poluição da Enel Distribuição Rio.

Na aplicação deste método verificou-se que a área de concessão de Enel Distribuição Rio, apresenta características de poluição que fogem da classificação tradicional dos ambientes típicos, onde áreas costeiras são sempre classificadas como área de poluição pesada. Foi verificado que as áreas costeiras do litoral sul do estado apresentam classe de poluição leve, semelhante as verificadas no interior do estado, portanto não sendo possível a aplicação dos exemplos de ambientes típicos da NBR IEC/TS 60815-1, onde o aumento da poluição se verifica com proximidade do litoral.

6.3.2 Enel Distribuição Ceará

Para definição das áreas por classe de poluição na Enel Distribuição Ceará foi utilizada os resultados do projeto de pesquisa do P&D - *Corrosão e Degradação Atmosférica de Materiais Elétricos*. Além disso, algumas características ambientais descritas na NBR 6118.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.4 Áreas por classe de Poluição**6.4.1 Enel Distribuição Rio**

O Anexo A tem o mapa do Estado do Rio de Janeiro, onde está indicada a área de concessão da Enel Distribuição Rio com as respectivas áreas por classes de poluição, conforme a classificação do item 5.

O mapeamento destas áreas foi realizado pela Área de Manutenção MT/BT – Rio.

Quando da elaboração do projeto de rede, para definição da área por classe de poluição, se faz necessário utilizar o arquivo “Classes de Poluição Área Enel Distribuição Rio.kmz”, disponível como anexo desta Decisão Técnica, juntamente com o programa *GoogleEarth*, e dos arquivos de alimentadores que são fornecidos pela área Informação Técnica/Operação Rio.

6.4.2 Enel Distribuição Ceará**6.4.2.1 Área A**

Áreas localizadas a partir de 20 km de distância da orla marítima ou sujeita a alto índice pluviométrico e não devem estar exposta a ventos que sopram diretamente do mar. Área que apresenta tipo de poluição muito leve ou leve que se verifica aproximadamente entre 15 e 25 anos, comprometendo sem riscos o desempenho dos equipamentos e materiais.

6.4.2.2 Área B

Áreas localizadas a distâncias maiores que 5 km e menores que 20 km da orla marítima, exposta a ventos moderados vindo do mar, podendo existir alguns anteparos naturais ou artificiais, não estando diretamente expostos a ação corrosiva. Área que apresenta tipo de poluição média que se verifica aproximadamente entre 05 e 15 anos, com comprometimento moderado de riscos do desempenho dos equipamentos e materiais.

6.4.2.3 Área C

Áreas expostas diretamente a ação corrosiva, sem nenhum anteparo natural ou artificial, sob ventos fortes e constantes vindos do mar, ficando no máximo até 5 km da praia, de portuários salinos, lagoas salinas e embocaduras de rios. Área que apresenta tipo de poluição pesada ou muito mesada que se verifica no período de até 5 anos, comprometendo severamente o desempenho dos equipamentos e materiais.

Na existência de portuários salinos, mangues, rios e principalmente “braço de mar”, o marco a ser considerado para delimitação inicial da área C deve ser conforme exemplificado no Anexo B.

Dependendo da direção e intensidade do vento, a entrada da contaminação (maresia) pode estar além da área pré-definida e se caracterizar com uma área de poluição mais rigorosa. bem como com um alto índice pluviométrico, pode classificar uma área a menos de 2 km do mar como uma área de poluição média.

No Anexo A estão indicadas no mapa do Estado do Ceará as áreas a serem adotadas de acordo com as classes de poluição.

Na Tabela 1 podemos verificar resumidamente as áreas e os limites de exposição à poluição.

Tabela 1: Exposição das Classes de Poluição a partir da Orla Marítima - Enel Distribuição Ceará

Área	Localização em Relação à Orla Marítima
C	< 5 km
B	≥ 5 km e ≤ 20 km
A	> 20 km

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5 APLICAÇÃO DE MATERIAIS DE ACORDO COM A ÁREA DE POLUIÇÃO

Nas Tabelas 2 e 3, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição Ceará respectivamente, e item 6.6.2 para a Enel Distribuição Ceará, estão descritos os tipos de materiais/equipamentos e a classificação destes quanto ao seu uso nas áreas de poluição.

Tabela 2: Tipo de Material/Equipamento a ser utilizado nas Áreas de Poluição - Enel Distribuição Rio

Tipo de Material	Descrição	Classe de Área		
		A	B	C
Condutores de Linhas e Redes de Distribuição AT / MT	Cordoalha de Aço Cobreado – Aterramento MT e BT	SIM	SIM	SIM
	Cordoalha de Aço zincado – Aterramento AT	SIM	SIM	SIM
	Alumínio Nu com Alma de Aço (CAA) – MT e AT	SIM	NÃO	NÃO
	Liga de Alumínio (CAL) – MT e AT Engraxado	NÃO	SIM	SIM
	Liga de Alumínio Termoresistente com Alma de Aço – AT	SIM	SIM	SIM
	Acessórios para condutores em liga de alumínio	NÃO	SIM	SIM
	Acessórios para condutores em aço galvanizado	SIM	NÃO	NÃO
	Alumínio Protegido – MT	SIM	NÃO	NÃO
Condutores de Redes de Distribuição BT	Alumínio Multiplexado - Rede Isolada MT	SIM	SIM	SIM
	Alumínio Pré Reunido	SIM	SIM	SIM
Condutores para Ramal de Ligação BT	Concêntrico de Alumínio	SIM	SIM	SIM
	Cobre Pré Reunido (70 mm ²) - temporariamente	SIM	SIM	SIM
	Alumínio Pré Reunido - (35mm ² e 50mm ²)	SIM	SIM	SIM
Isoladores AT / MT / BT	Isolador de disco de vidro com anodo de zinco - AT	SIM	SIM	SIM
	Isolador de Suspensão e Ancoragem Polimérico AT (Manutenção)	SIM	SIM	SIM
	Isolador Tipo <i>Line-Post</i> Polimérico - AT	SIM	SIM	SIM
	Isolador de Ancoragem Polimérico MT (25 kV)	SIM	SIM	SIM
	Isolador Pilar Polimérico MT (25 kV)	SIM	SIM	NÃO
	Isolador Pilar Polimérico com linha de fuga protegida MT	NÃO	NÃO	SIM
	Isolador de pino polimérico MT (Rede Compacta)	SIM	NÃO	NÃO
	Isolador roldana	SIM	SIM	SIM
Chaves Fusíveis, Seccionadoras e Pararraios	Chaves Fusíveis 15 kV - Ferragem Galvanizada	SIM	NÃO	NÃO
	Chaves Fusíveis 15 kV - Ferragem Inoxidável	NÃO	SIM	SIM
	Isolador Suporte para Chave Fusível	NÃO	SIM	SIM
	Seccionadora Unipolar 15 kV distância escoamento 350mm	SIM	NÃO	NÃO
	Seccionadora Unipolar 15 kV distância escoamento 428mm	NÃO	SIM	SIM
	Pararraios 12 kV com distância escoamento de 350mm	SIM	NÃO	NÃO
	Pararraios 12 kV com distância escoamento de 600mm	NÃO	SIM	SIM
Ferragens	Galvanizada a quente conforme – NBR 6323	SIM	SIM	NÃO
	Liga de Alumínio ou Aço Inóx MT e BT	NÃO	NÃO	SIM
	Ferragens de acessórios em liga de cobre AT	NÃO	NÃO	SIM
Poste	Concreto Armado	SIM	SIM	SIM
	Madeira	NÃO	NÃO	SIM
	Fibra de vidro	NÃO	NÃO	SIM
Cruzetas	Cruzeta de eucalipto e madeira de lei	SIM	SIM	SIM
	Cruzeta de concreto (com exceção de rede Enel Rio)	SIM	NÃO	NÃO
	Cruzeta polimérica	SIM	SIM	SIM

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 3: Tipo de Material/Equipamento a ser utilizado nas Áreas de Poluição – Enel Distribuição Ceará

Tipo de Material	Descrição	Classe de Área		
		A	B	C
Condutores de Linhas e Redes de Distribuição AT / MT	Cobre Nu (CCN) - MT	NÃO	NÃO	SIM
	Aço-Cobre (CAC) - MT	NÃO	NÃO	SIM
	Alumínio Nu com Alma de Aço (CAA) - MT	SIM	NÃO	NÃO
	Alumínio Nu sem Alma de Aço (CA) - MT	SIM	NÃO	NÃO
	Alumínio Nu sem Alma de Aço (CA) - AT	SIM	SIM	NÃO
	Liga de Alumínio (CAL) – MT	SIM	SIM	NÃO
	Liga de Alumínio (CAL) – AT	SIM	SIM	SIM
	Aço-alumínio (CAAL) – MT	SIM	NÃO	NÃO
	Alumínio Coberto (SP) – MT	SIM	SIM	NÃO
	Alumínio Multiplexado (CAM) - Rede Isolada MT	SIM	SIM	SIM
Condutores de Redes de Distribuição BT	Cobre Multiplexado (CM)	NÃO	NÃO	SIM
	Alumínio Multiplexado (AM)	SIM	SIM	NÃO
Condutores para Ramal de Ligação BT	Concêntrico de Cobre (CCC)	NÃO	NÃO	SIM
	Concêntrico de Alumínio (CCA)	SIM	SIM	NÃO
	Cobre Multiplexado (CM)	NÃO	NÃO	SIM
	Alumínio Multiplexado (AM)	SIM	SIM	NÃO
Isolador	Isolador de Ancoragem Polimérico MT (25kV)	SIM	SIM	SIM
	Isolador de Suspensão Polimérico AT	SIM	SIM	SIM
	Isolador Pilar (<i>Line-Post</i>) em Polimérico AT	SIM	SIM	SIM
	Isolador Pilar Híbrido MT com linha de fuga protegida	NÃO	NÃO	SIM
	Isolador Pilar Polimérico MT com Cabeça de Porcelana	SIM	SIM	NÃO
	Isolador Pilar Epóxi MT	SIM	SIM	NÃO
Chaves Fusíveis e Secionadoras	Chaves Fusíveis e Secionadoras de 15kV	SIM	NÃO	NÃO
	Chaves Fusíveis e Secionadoras de 24kV	NÃO	SIM	SIM
	Chaves Fusíveis Poliméricas de 24kV	NÃO	NÃO	SIM
Transf. Distribuição-Pintura	Tanque em Aço Metalizado c/ Zn ou Pintura Especial (Azul)	NÃO	NÃO	SIM
	Tanque em Aço c/ Pintura Convencional (Cinza)	SIM	SIM	NÃO
Ferragens	Com espessura da camada de zinco de 75µm (galvanização)	SIM	SIM	NÃO
	Com espessura da camada de zinco de 120µm (galvanização)	NÃO	NÃO	SIM
	Em Liga de Alumínio ou Aço Inoxidável	NÃO	NÃO	SIM
Poste	Concreto Armado Comum	SIM	SIM	SIM ⁽¹⁾
	Fibra de Vidro	SIM	SIM	SIM
Cruzeta	Concreto Armado Comum	SIM	SIM	SIM ⁽¹⁾
	Polimérica ou em Fibra de Vidro	SIM	SIM	SIM

NOTA 1: Restrito para locais que não tenham respingo de maré e incidência direta de vento marítimo em todo a face do poste.

6.6 UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS

6.6.1 Enel Distribuição Rio

Os materiais devem ser aplicados conforme a Tabela 2 acima e demais informações conforme os respectivos padrões de estruturas de redes em uso.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.2 Enel Distribuição Ceará**6.6.2.1 Condutores****6.6.2.1.1 Média Tensão e Alta Tensão****a) Condutores de Cobre Nu - (CCN)**

Devem ser utilizados em toda a faixa litorânea, nas redes de distribuição de média tensão localizadas em ambientes sujeitos a poluição pesada ou muito pesada, área C.

Devem ser instalados na área C.

b) Condutores de Aço-Cobre (CAC)

Podem ser utilizados em substituição aos condutores de cobre nu, principalmente em regiões com alta incidência de furtos de condutores (Risco Social).

NOTA: Deve ser verificado no projeto sua capacidade de corrente nominal a 75°C, pois as ampacidades são ligeiramente inferiores as respectivas bitolas em cobre nu.

c) Condutores de Alumínio Nu com Alma de Aço (CAA)

Devem ser usados nas redes de distribuição de média tensão, localizadas em áreas de poluição leve ou muito leve, área A.

Como alternativa para essa área, pode ser utilizado o condutor em liga de alumínio (6201) sem graxa (CAL).

d) Condutores de Alumínio Nu sem Alma de Aço (CA)

Devem ser usados nas redes de distribuição de média tensão somente como alternativa em substituição aos condutores CAA e somente em área urbana, onde os vãos são menores e conseqüentemente a tração nos mesmos é reduzida.

Nas linhas de distribuição de alta tensão (LDATs), seu uso é recomendado somente nas áreas A e B.

Admite-se ainda, o uso do condutor termorresistente CA na Área B.

e) Condutores de Liga de Alumínio (CAL)

Devem ser usados nas redes de distribuição de média tensão, localizadas em áreas A e B.

Nas LDATs, seu uso é recomendado em todas as áreas..

f) Condutores de Aço-Alumínio (CAAL)

Aplicados nas redes de distribuição de média tensão MRT na seção 1x8AWG (FAL), conforme padronizado. Podem ser utilizados como alternativa aos condutores de alumínio com alma de aço (CAA) 4AWG e 1/0AWG, em regiões com alta incidência de furtos de condutores.

g) Condutores de Alumínio Cobertos (Rede Compacta)

Devem ser utilizados nas redes de distribuição compactas em média tensão (Rede Compacta), localizadas na Áreas a e B.

As Redes Aéreas Compactas devem ser construídas, preferencialmente, em:

- áreas densamente arborizadas;
- áreas de preservação ambiental (com a devida autorização do Órgão ambiental);
- áreas de centros comerciais onde o espaço para instalação da rede de distribuição seja reduzido, principalmente devido a marquises, janelas, sacadas, etc.;
- áreas com elevadas taxa de falhas;

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- áreas já bastante congestionadas fisicamente e que sejam necessários novos alimentadores;
- quando for obrigatória a instalação de circuitos múltiplos na mesma posteação;
- áreas de grande movimentação de pedestres (onde eventualmente são realizados eventos);
- alimentadores expressos;
- outras áreas que por conveniência técnica seja exigido este tipo de padrão.

NOTA: Este condutor não é isolado, portanto é considerado como cabo nu.

h) Condutores de Alumínio Multiplexados (CAM) - Rede Isolada de Média Tensão

Podem ser utilizados nas redes de distribuição de média tensão em todas as áreas devido as suas características construtivas, por suas extremidades não ficarem expostas e não terem contato com o meio externo, e desde que possuam estudo de viabilidade econômica, ou impossibilidade de execução de serviço, previamente justificado.

NOTA: Este condutor é considerado isolado.

6.6.2.1.2 Baixa Tensão**a) Condutores de Cobre Multiplexados (CM) - Rede Pré-Reunida**

Devem ser utilizados nas redes de distribuição de baixa tensão, localizadas na área C.

b) Condutores de Alumínio Multiplexados (AM) - Rede Pré-Reunida

Devem ser utilizados nas redes de distribuição de baixa tensão, localizadas nas áreas A e B.

NOTA: Todas as extremidades dos cabos pré-reunidos devem ser vedadas para evitar ingresso de umidade, assim como qualquer exposição do condutor mediante retirada de conectores perfurantes.

6.6.2.1.3 Ramal de Ligação de BT**a) Carga Instalada até 30 kVA**

Devem ser utilizados condutores concêntricos de cobre ou de alumínio, com o disjuntor do medidor de 16 A a 40 A, conforme rege a CNC-OMBR-MAT-18-0124-EDCE Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição:

condutores concêntricos de cobre (CCC): Devem ser usados nos ramais de ligação até 30kVA, localizados nas áreas C;

condutores concêntricos de alumínio (CCA): Devem ser utilizados nos ramais de ligação até 30kVA, localizados nas áreas A e B.

NOTA: Na área B, quando a rede de BT existente for de condutor nu em cobre, o ramal de ligação utilizado também deve ser em cobre e não em alumínio para evitar a pilha galvânica e consequente corrosão.

b) Carga Instalada acima de 30 kVA

Devem ser utilizados condutores multiplexados (pré-reunidos) de cobre ou de alumínio, com o disjuntor do medidor entre 50 A e 100 A, conforme rege a CNC-OMBR-MAT-18-0124-EDCE Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição:

condutores de cobre multiplexados (CM): devem ser utilizados nos ramais de ligação acima de 30 kVA, localizados nas áreas C;

condutores de alumínio multiplexados (AM): devem ser utilizados nos ramais de ligação acima de 30 kVA, localizados nas áreas A e B.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

NOTA: Na área B, quando a rede de BT existente for de condutor nu em cobre, o ramal de ligação utilizado também deve ser em cobre e não em alumínio para evitar a pilha galvânica e consequente corrosão.

6.6.2.2 Isoladores**6.6.2.2.1 Área C**

Nas áreas C, utilizar os isoladores conforme a seguir:

- a) isolador de ancoragem polimérico MT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- b) isolador de suspensão polimérico AT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- c) isolador pilar polimérico AT: pode ser utilizado em todas as áreas;
- d) isolador pilar híbrido MT: são os isoladores que apresentam melhor desempenho na área C.
- e) Isolador Line-post: isolador polimérico instalado na face do poste em posição inclinada, é utilizado na AT em qualquer área.

6.6.2.2.2 Área B

Na área B, utilizar os isoladores conforme a seguir:

- a) isolador de ancoragem polimérico MT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- b) isolador de suspensão polimérico AT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- c) isolador pilar polimérico AT: pode ser utilizado em todas as áreas;
- d) isolador pilar de epóxi MT: pode ser utilizado na área B;
- e) isolador pilar polimérico MT com cabeça de porcelana: pode ser utilizado nas áreas A e B.

6.6.2.2.3 Área A

Na área A, utilizar os isoladores conforme a seguir:

- a) isolador de ancoragem polimérico MT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- b) isolador de suspensão polimérico AT: recomendada sua utilização em todas as áreas;
- c) isolador pilar em polimérico AT: recomendada sua utilização nessa área;
- d) isolador pilar polimérico MT com cabeça de porcelana: pode ser utilizado nas áreas A e B.

6.6.2.2.4 Redução de Lavagens Preventivas

Pode ser aplicada cobertura polimérica (pintura *Si-Coalt* ou *Silgard*) nos isoladores existentes de vidro e porcelana das áreas C e B visando à redução de lavagens preventivas em linhas existentes antes da vigência deste documento.

6.6.2.3 Pré-formados

6.6.2.3.1 Nas redes e linhas de distribuição com condutores nus de alumínio (CA ou CAA), as alças pré-formadas devem ser em aço revestidas de alumínio.

6.6.2.3.2 Nas redes e linhas de distribuição com condutores nus em liga de alumínio (CAL), devem ser utilizadas alças em liga de alumínio. Em hipótese alguma podem ser utilizadas alças de aço com revestimento em alumínio.

6.6.2.3.3 Nas redes de distribuição de MT com condutores nus em aço-alumínio (CAAL), devem ser utilizadas as alças e laços em aço com revestimento em alumínio. Padrão esse aplicado também no condutor em aço-zincado (MRT), fora de padrão, pela manutenção.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.2.3.4 Nas redes de distribuição de MT com condutores nus de cobre (CCN) as alças pré-formadas devem ser em liga de cobre. Para os condutores em aço-cobre (CAC) as alças pré-formadas devem ser em aço revestido de cobre.

6.6.2.3.5 Nas redes de distribuição de BT com uso de condutor neutro isolado pré-reunido e nos ramais de ligação com condutores pré-reunidos e concêntricos, devem ser utilizadas alças e laços pré-formados de:

- a) liga de alumínio, quando o condutor for de cobre (CM ou CCC);
- b) aço revestido de alumínio ou aço galvanizado, quando o condutor for de alumínio (AM ou CCA).

6.6.2.3.6 Nas redes de distribuição de MT com condutores de alumínio cobertos (Rede Compacta), devem ser utilizadas alças em aço revestidas de alumínio ou aço galvanizado.

6.6.2.4 Chaves Fusíveis e Secionadoras

Nas redes de distribuição de MT situadas na área A, devem ser usadas Chaves Fusíveis e Secionadoras de 15 kV.

Nas redes de distribuição de MT situadas nas áreas B e C, devem ser usadas Chaves Fusíveis e Secionadoras de 24 kV.

Nas áreas B e C, onde a incidência de lavagens preventivas são constantes, podem ser utilizadas chaves fusíveis de 24 kV com isolador de disco adicional (duplo isolamento), para se aumentar as distâncias de escoamento e de arco entre fase e terra.

Nas redes de distribuição de MT situadas nas áreas B e C, podem ser utilizadas as chaves fusíveis poliméricas, conforme padrão definido pela Enel Distribuição Ceará, pois apresentam melhor desempenho e conseqüentemente maior vida útil.

6.6.2.5 Transformador de Distribuição

Os transformadores de distribuição com tanque metalizado em zinco ou tanque com pintura especial rica em zinco (Azul RAL 5012), devem ser utilizados na área C, com esquema de pintura total de 220 µm.

Os transformadores de distribuição com tanque em aço e pintura convencional, cinza, devem ser utilizados nas áreas A e B, com esquema de pintura conforme especificação corporativa.

NOTA: Qualquer equipamento ou caixas de comando e controle dos mesmos deve seguir o esquema de pintura definido acima ou conforme especificação de cada equipamento.

6.6.2.6 Ferragens

As ferragens da área A e B devem ser em aço galvanizado com espessura mínima de zinco de 75 µm.

As ferragens, na área C, devem ser em liga de alumínio, aço inox ou em aço galvanizado com espessura mínima de zinco de 120 µm.

6.6.2.7 Concreto

Indicado para o uso em áreas A, B e C. Para área C utilizar apenas para locais que não tenham respingo de maré e incidência direta de vento marítimo em todo a face do poste.

6.6.2.8 Outros Materiais**6.6.2.8.1 Geral**

Na área C, todos os materiais e equipamentos não citados anteriormente devem ser próprios para ambientes agressivos de acordo com suas respectivas especificações.

Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.2.8.2 Postes de Fibra de Vidro

Devem ser utilizados nas redes de distribuição de média tensão e baixa tensão localizadas em ambientes sujeitos a poluição pesada ou muito pesada. Também podem ser utilizados nas demais áreas, desde que caracterizado como área de difícil acesso, e que possuam estudo de viabilidade econômica, ou impossibilidade de execução de serviço, previamente justificado.

Nas LDATs esses postes devem ser especificados conforme a necessidade da obra, onde deve ser justificada sua utilização pelos aspectos de sua instalação e viabilidade econômica. Salientamos que na tecnologia atual padronizada, postes de fibra acima de 12 metros devem ser bipartidos, circulares e com topo quadrado atendendo nossa furação padrão.

6.6.2.8.3 Cruzeta em Fibra de Vidro ou Polimérica

Devem ser utilizadas nas redes de distribuição de média tensão localizadas em ambientes sujeitos a poluição pesada ou muito pesada. Também podem ser utilizados nas demais áreas, desde que caracterizado como área de difícil acesso, e que possuam estudo de viabilidade econômica, ou impossibilidade de execução de serviço, previamente justificado.

Toda estrutura que possua poste de fibra deve possuir também cruzeta polimérica, com os respectivos parafusos, porcas e arruelas, e pinos em liga de alumínio.

6.7 LAVAGEM PREVENTIVA DE REDE
6.7.1 Enel Distribuição Rio

A periodicidade mínima anual prevista para a atividade de lavagem de rede nos Polos Niterói, Lagos, Macaé e Campos deve atender as especificações da Tabela 4.

Tabela 4: Periodicidade Anual - Lavagem de componentes

Regional	Zona A	Zona B	Zona C
Lagos	x	2 meses	6 vezes
Niterói	x	x	2 vezes
Macaé	x	2 vezes	6 vezes
Campos	x	2 vezes	6 vezes

6.7.2 Enel Distribuição Ceará

Os procedimentos e periodicidade para lavagem de isoladores estão definidos nos seguintes documentos:

WKI-OMBR-OeM-18-0105-EDCE Lavagem de Redes de Alta Tensão Energizadas

WKI-OMBR-OeM-18-0018-EDBR Lavagem de Isoladores em Linha de Transmissão e Subestação Energizadas

WKI-OMBR-OeM-18-0111-EDCE Lavagem de Redes de Média Tensão Desenergizadas

7. ANEXOS

- Anexo A – Faixas de Poluição nos Estado do Rio de Janeiro e do Ceará.
- Anexo B – Exemplo de Delimitação da Área Classe C a partir de Portuários Salinos e Braços de Mar, no Estado do Ceará.
- Anexo C – Arquivo digital “Classes de Poluição_Área Enel Distribuição Rio.kmz”,

**Assunto: Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição
Aéreas de AT, MT e BT**

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

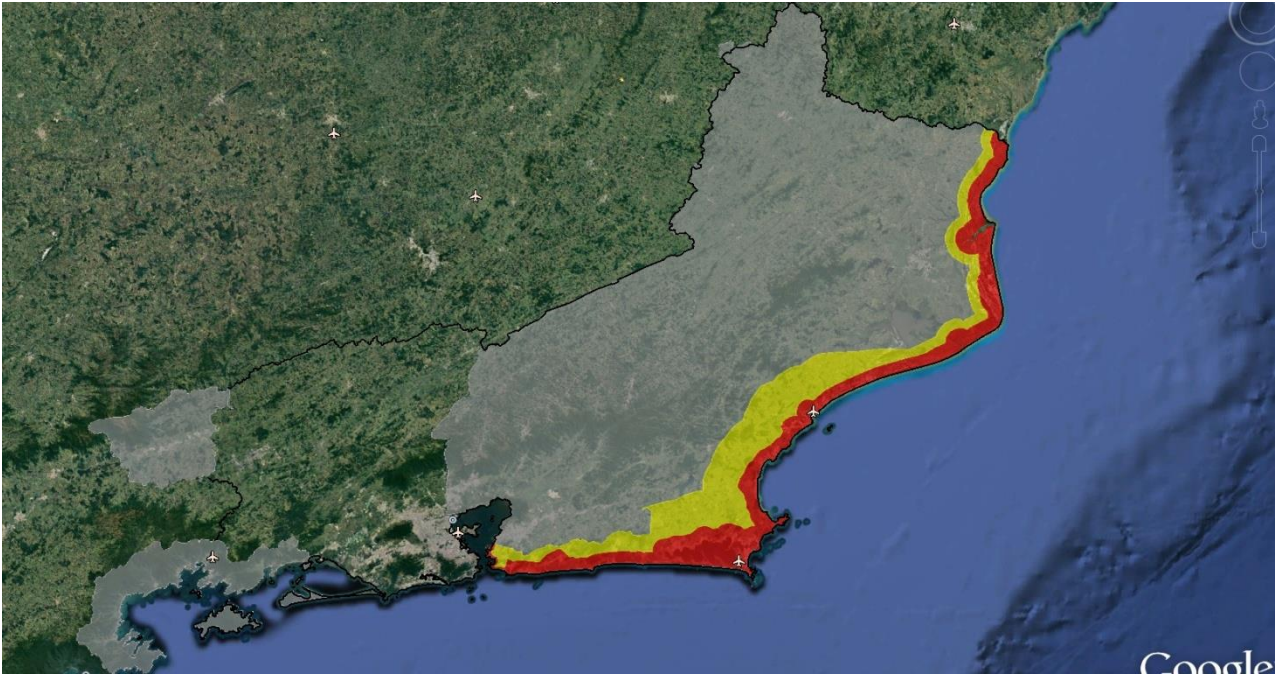
Função Apoio: -


Função Serviço:


Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Anexo A – Faixas de Poluição nos Estado do Rio de Janeiro e do Ceará


A.1 – Rio de Janeiro



 Área não atendida pela Enel Distribuição Rio

 Área A – Poluição Leve ou Muito Leve

 Área B – Poluição Média

 Área C – Poluição Pesada ou Muito Pesada