

Norma Técnica

Isolador de barreira anti-vento para linhas aéreas de corrente alternada

Norma Técnica

Especificações técnicas do isolador de barreira anti-vento para linhas aéreas de corrente alternada.

(Documento para Aprovação)



Distribuidor Autorizado no Brasil



SUMÁRIO

1 Escopo	3
2 Documentos de referência normativa	3
3 Termos e definições	4
4. Denominação	4
5 Exemplos	5
6 Requisitos gerais	5
7 Regras de Inspeção	7
8 Aceitação	8
9 Marcas e Embalagem	8
Apêndice A - Exemplo típico de isolador de barreira anti-vento	8
Apêndice B- Exemplo típico de instalação de Isolador de barreira anti-vento	10
Apêndice C- Ensaios de Isolador de barreira anti-vento	11



Distribuidor Autorizado no Brasil



Especificações técnicas do isolador de barreira anti-vento para linhas de corrente alternada

1 Escopo:

Este documento especifica o modelo, requisitos gerais, regras de inspeção, aceitação, marcação e embalagem de isoladores de barreira anti-vento para linhas aéreas de corrente alternada.

Este documento se aplica aos isoladores de barreira anti-vento para linhas aéreas de corrente alternada com tensão nominal desde 145kV até 550kV.

2 Documentos de referência normativa:

O conteúdo dos seguintes documentos contém disposições essenciais para este documento por meio de referências normativas no texto. Entre eles, citações com datas.

Apenas a versão correspondente a essa data é aplicável a este documento; a versão mais recente (incluindo todas as ordens de modificação) do documento referenciado sem data é aplicável a este documento.

GB/T 2314 Condições técnicas gerais para acessórios de energia

GB/T 2317.1 Métodos de Ensaio para Ferragens Eletrotécnicas de Energia Parte 1: Ensaio Mecânicos.

GB/T 2900.5 Terminologia Elétrica - Sólidos, Líquidos e Gases Isolantes.

GB/T 2900.8 Terminologia Eletrotécnica – Isoladores.

GB/T 19519 Isoladores compostos de suspensão e ancoragem para sistemas de corrente alternada com tensão nominal acima de 1000V em linhas de transmissão aéreas - Definição, métodos de ensaio e critérios de aceitação.

GB/T 22079 Isoladores poliméricos de alta tensão para uso interno e externo - Definições gerais, métodos de ensaio e critérios de aceitação.

DL/T 376 Condições Técnicas Gerais para Materiais Isolantes de Borracha de Silicone para Isoladores Compostos

DL/T 759 Ferragens de acoplamento

DL/T 1000.3 Diretrizes para o uso de isoladores para linhas aéreas com tensões nominais acima de 1000V Parte 3: Isoladores compostos de suspensão tipo haste para sistemas de corrente alternada



Distribuidor Autorizado no Brasil



DL/T 1058 Condições Técnicas para Espaçadores Interfásicos Compostos para Linhas Aéreas de Corrente Alternada

DL/T 1580 Especificação Técnica para Núcleos de Haste para Isoladores Compostos de Suspensão Tipo Haste para Corrente Alternada e Contínua

3 Termos e definições

GB/T 2900.5, GB/T 2900.8, GB/T 19519, DL/T 1000.3, assim como as seguintes, são aplicáveis a este documento.

3.1 Isolador de barreira anti-vento

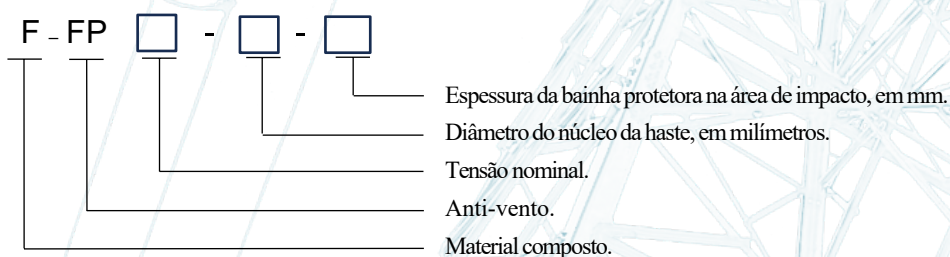
Usado para evitar a descarga de cabos que se aproximam da torre metálica em condições de vento forte, composto por isoladores compostos com mangas protetoras espessadas nos locais específicos de contato e ferragens correspondentes.

3.2 Terminais para isolador de barreira anti-vento

Componente metálico que conecta a mísula, o corpo da torre às extremidades do isolador de barreira anti-vento, incluindo acessórios de fixação na torre e acessórios de conexão.

4. Denominação

A convenção de nomenclatura para os isoladores de barreira anti-vento é a seguinte:



Exemplo: FFP-245-18-8 representa um isolador de barreira anti-vento com núcleo de 18mm, bainha protetora de espessura 8mm e para tensão nominal de 245kV

5 Exemplos

Exemplos típicos de isoladores de barreira anti-vento podem ser encontrados no Apêndice A, e exemplos de instalação de isoladores de barreira típicos anti-vento podem ser encontrados no Apêndice B.

6 Requisitos gerais

6.1 Ambiente Operacional

Temperatura: -40 °C a +40 °C;

6.2 Requisitos Básicos

6.2.1 Isoladores Compostos

Os isoladores compostos devem estar em conformidade com as disposições de GB/T 19519, DL/T 1000.3 e DL/T 1580, e devem utilizar uma haste de núcleo com pelo menos diâmetro de 18mm.

6.2.2 Ferragens de Acoplamento

Os terminais de conexão podem adotar tipo olhal, bola, concha, etc., e devem estar em conformidade com as disposições da norma DL/T 759

6.2.3 Pontos de Fixação e Acessórios

A posição de fixação na torre metálica em ambas as extremidades do isolador de barreira anti-vento deve ser próxima à posição de fixação dos perfis L. É proibido fazer furos para instalação na torre metálica, e a resistência mecânica dos acessórios de fixação deve ser consistente com a carga de ruptura do isolador. Os acessórios de fixação nas torres metálicas devem estar em conformidade com as disposições de GB/T 2314, conforme mostrado na Figura A2 do Apêndice A.

6.2.4 Região de Impacto do Isolador de Barreira

A região de impacto do isolador de barreira anti-vento é mostrada na Figura 1. A região de impacto deve estar na trajetória circular de inclinação da cadeia, e a velocidade do vento calculada para o ângulo correspondente de desvio do vento deve ser menor que a velocidade do vento de projeto. A folga mínima entre o ponto de impacto e os componentes da torre deve atender aos requisitos.



Distribuidor Autorizado no Brasil



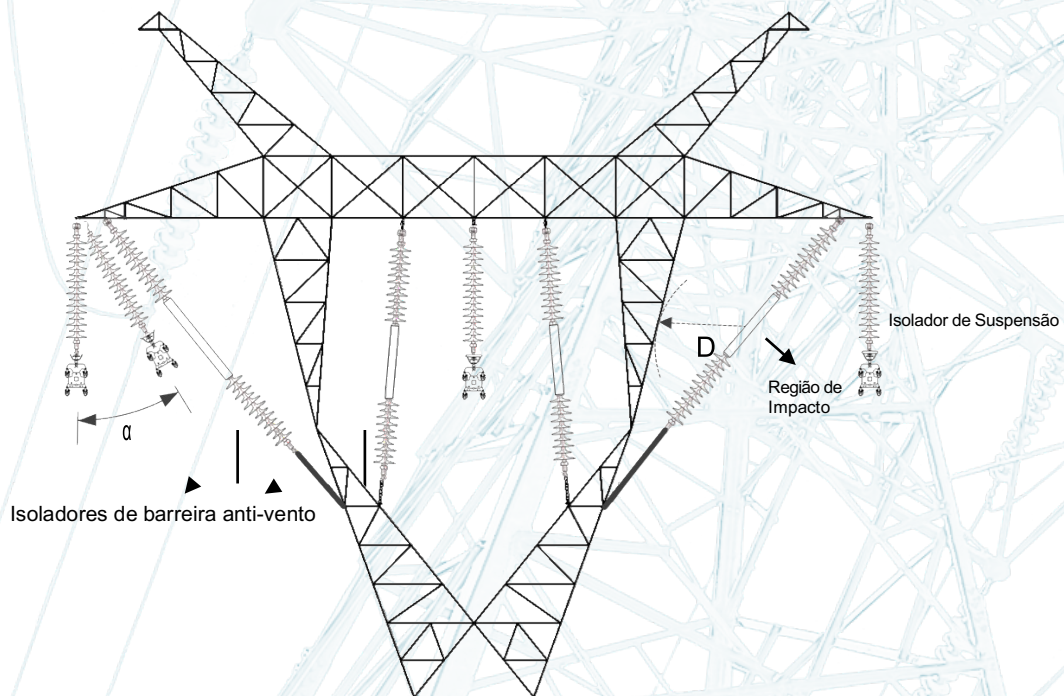
Os requisitos são mostrados na Tabela 1. A distância de escoamento entre a região de impacto e as ferragens terminais de fixação do isolador de barreira anti-vento devem ser consistentes com as mesmas propriedades do isolador de suspensão da cadeia.

6.2.5 Invólucro da Zona de Impacto

O invólucro protetor da área de impacto deve estar centrado ao redor da região de impacto, e seu comprimento não deve ser inferior a duas vezes o diâmetro do círculo do bundle de condutores. O material do invólucro protetor na área de impacto deve estar em conformidade com as regulamentações DL/T376; A espessura mínima do invólucro protetor na área de impacto deve atender aos requisitos especificados na Tabela 2.

6.2.6 Comprimento da Estrutura do Isolador

O comprimento estrutural do isolador de barreira anti-vento deve ser determinado de acordo com a estrutura específica e projeto da torre. Sob as condições do item 6.2.4 e da Tabela 1, os isoladores de barreira anti-vento podem ser usados em série com acessórios de ajuste de comprimento. O tipo estrutural típico dos acessórios de ajuste é mostrado na Figura A3 do Apêndice A.



α : Ângulo de inclinação por causa do vento (graus);
 d : Distância de arco mínima (metros)

Figura 1 - Diagrama esquemático dos pontos de impacto bloqueados pelo isolador de barreira anti-vento.



Distribuidor Autorizado no Brasil



Tabela 1 - Distância Mínima entre o Ponto de Impacto e a Torre

Nível de tensão (kV)	Distância mínima (Metros)
138	0,38
245	0,83
362	1,35
550	1,95

Nota: Os dados na tabela aplicam-se a áreas com uma altitude não superior a 1000 metros. Quando a altitude ultrapassar 1000 m, será necessário ajustar as distância para a situação real da torre.

Tabela 2 - Espessura Mínima do Invólucro na Região de Impacto

Nível de tensão (kV)	Espessura mínima da bainha na zona de impacto em mm
145	8
245	8
362	11
550	13

7 Regras de Inspeção

Os isoladores de barreira anti-vento produzidos pelo fabricante devem estar em conformidade com os requisitos desta especificação técnica e com as normas relevantes. Os usuários têm o direito de realizar ensaios amostrais nos isoladores de barreira anti-vento de acordo com as disposições desta norma.

7.1 Requisitos Básicos

7.2 Classificação de Inspeção

A inspeção de isoladores de barreira anti-vento geralmente inclui ensaios de projeto, ensaios de tipo, ensaios de rotina, ensaios de amostragem.

7.2.1 Ensaio de Projeto

Os ensaios de projeto têm como objetivo verificar a adequação do projeto, materiais e métodos de fabricação (processos). Ao realizar ensaios de projeto em um isolador de barreira anti-vento, os resultados demonstram que ele é eficaz para a aplicação a que se destina.

7.2.2 Ensaio de Tipo

O objetivo do ensaio de tipo é verificar as principais características dos isoladores de barreira anti-vento, que dependem do seu tipo e materiais. O ensaio de tipo deve ser realizado em isoladores de barreira anti-vento que tenham passado no ensaio de projeto. Somente quando o tipo ou material do isolador de barreira anti-vento for alterado, o ensaio de tipo deve ser realizado novamente.



Distribuidor Autorizado no Brasil



7.2.3 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento visam verificar as características dos isoladores de barreira anti- vento determinadas pela qualidade de fabricação e pelos materiais utilizados. Amostras serão selecionadas aleatoriamente entre os isoladores submetidos para aceitação.

7.3 Lista de Ensaios

Os ensaios para isoladores compostos estão listados na Tabela C1 do Apêndice C. Os ensaios para suas ferragens de fixação estão listados na Tabela C2 do Apêndice C. Os ensaios para isoladores de barreira anti-vento podem ser encontrados na Tabela C3 do Anexo C.

8 Aceitação

Os documentos de aceitação incluem:

- a) Certificado de conformidade de fábrica, relatórios dos ensaios de amostragem, relatórios de ensaios individuais para este lote de produtos;
- b) Relatório de ensaios de tipo;
- c) Consistência entre a lista de embalagem e os anexos;
- d) Manual de instalação;
- e) Conteúdo e quantidades estipuladas no contrato.

9 Marcas e Embalagem

9.1 Marcas

Os fabricantes de isoladores de barreira anti-vento devem rotular seus produtos com o nome ou marca registrada do fabricante, ano de fabricação e modelo. O logotipo deve ser claro e firme.

9.2 Embalagem

Os isoladores de barreira anti-vento devem ser embalados em caixas, e os acessórios irrelevantes devem ser instalados no local. A embalagem deve ter medidas para evitar deformações, ser projetada para evitar danos por roedores e deve ser armazenada adequadamente no depósito.



Distribuidor Autorizado no Brasil

Apêndice A - Exemplo típico de isolador de Barreira Anti-Vento

A.1. Arranjo Típico do Isolador de Barreira Anti-Vento

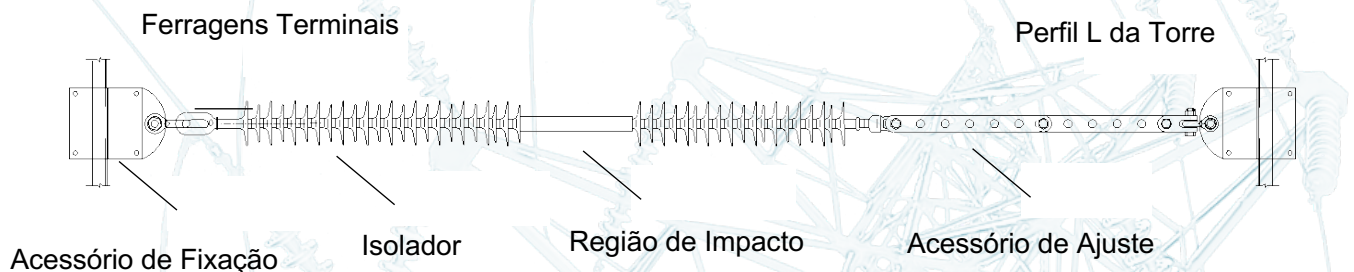
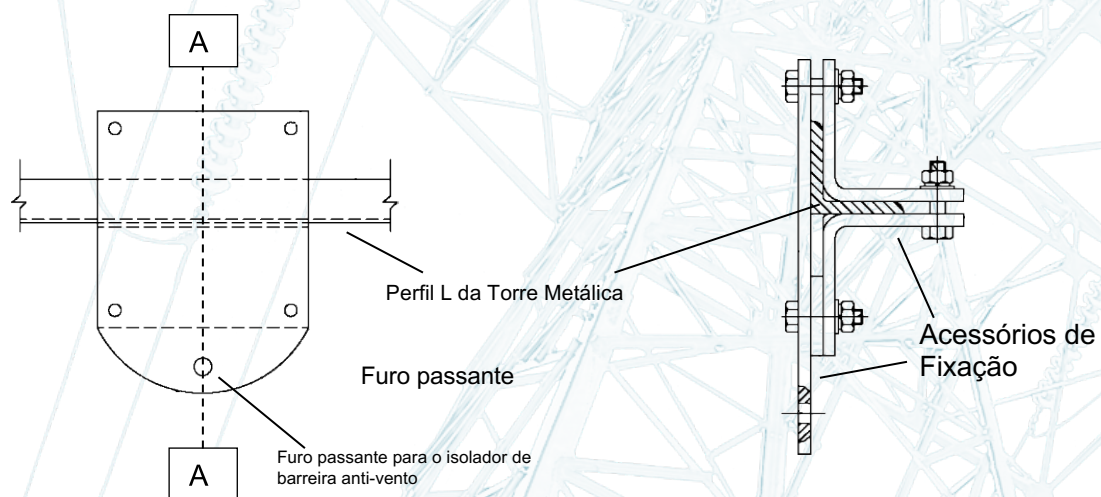


Figura A.1 - Diagrama esquemático típico de instalação de isolador de barreira anti-vento

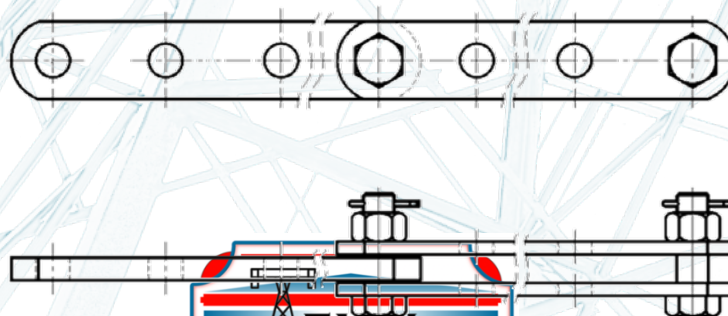
A.2 Arranjos Típicos dos Acessórios de Fixação à Torre Metálica



Acessório de Fixação Típico - Vista Frontal

Seção A-A

A.3 Acessórios Típicos de ajuste de comprimento para Isolador de Barreira Anti-Vento



Apêndice B - Exemplo de Instalação de Isolador de Barreira Anti-Vento

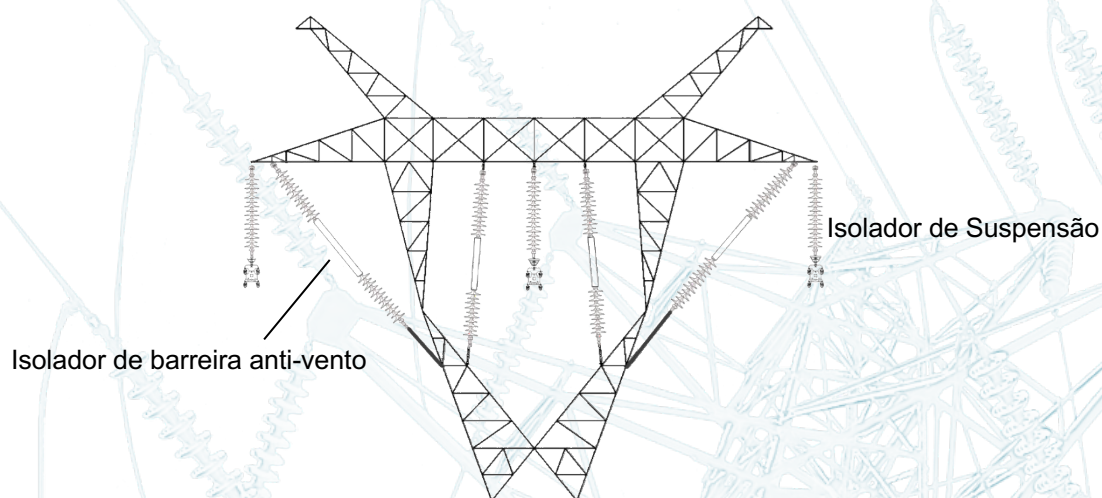


Figura B.1 - Diagrama de instalação do isolador de barreira anti-vento para torre autoportante.

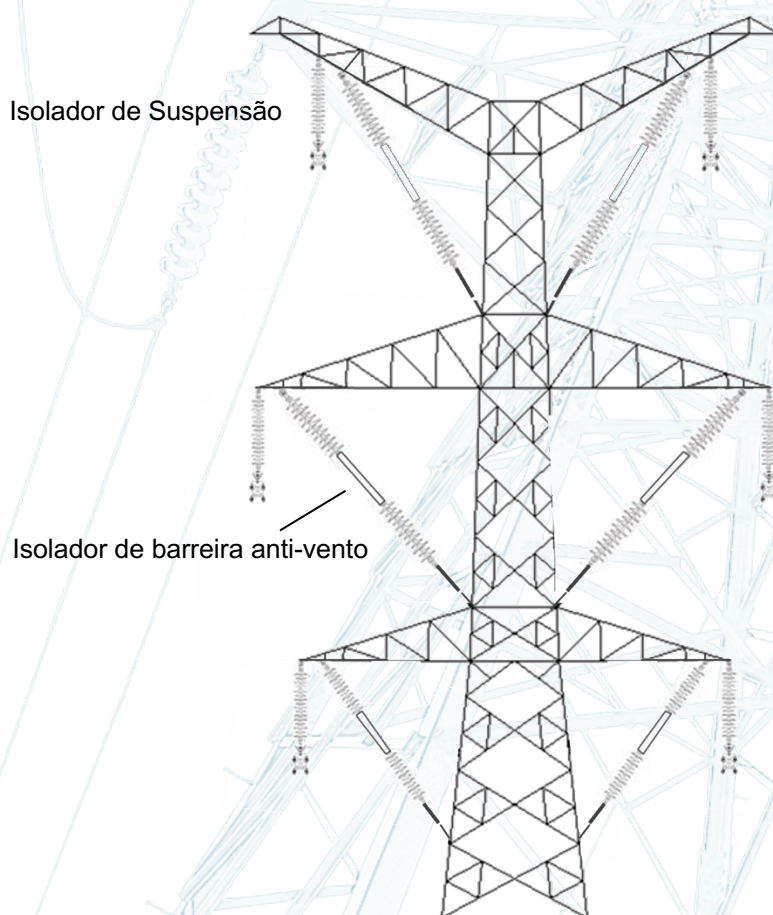


Figura B.2 - Diagrama esquemático da instalação de isoladores de barreira para diferentes tipos de torres de transmissão.

Apêndice C – Lista de Ensaios do Isolador de Barreira Anti-Vento

C. Lista de Ensaios para isoladores compostos

Tabela C-1 Lista de Ensaios para isolador de barreira anti-vento

Número do Item		En sai o		Quantidade de Amostras	Norma de Ensaio
Ensaios de projeto	1	Ensaios nas interfaces e conexões terminais integrantes	Supressão Súbita de Carga	3	NBR 15122
			Termomecânico	3	NBR 15122
			Imersão em água	3	NBR 15122
			Verificação Visual	3	NBR 15122
			Perfuração com Frente de Onda Íngreme	3	NBR 15122
			Tensão Suportável a Frequência Industrial a Seco	3	NBR 15122
	2		Carga-Tempo do Núcleo Montado	6	NBR 15122
			Determinação da carga média de ruptura do núcleo do isolador montado com os terminais	3	NBR 15122
			Controle da inclinação da curva força-tempo do isolador	3	GB/T 19519
	3	Ensaios no material do invólucro	Dureza	2	NBR 15122
			Envelhecimento Acelerado	3	NBR 15122
			Trilhamento e Erosão (Ensaio de Névoa Salina1000 horas)	2	GB/T 19519
			Flamabilidade	5	NBR 15122
			Trilhamento e Erosão	5	NBR 15122
			Hidrofobicidade	2	GB/T 19519
	4	Ensaios no Material do Núcleo	Líquido Penetrante	1	NBR 15122
			Difusão de Água	6	NBR 15122
			Resistência à Ataques Químicos	3	NBR 15122
Ensaios de tipo	5	Tensão Suportável a Impulso Atmosférico a Seco	1	NBR 15122	
	6	Tensão Suportável à Frequência Industrial sob Chuva	1	NBR 15122	
	7	Tensão Suportável à Impulso de Manobra (Tensão Nominal ≥ 345kV)	1	NBR 15122	
	8	Limite de Dano e Estanqueidade da Interface entre os Terminais e o Invólucro do Isolador	4	NBR 15122	
	9	Isolador Composto	Ensaio Dinâmico de Fadiga por Tração e Arqueamento	1	DL/T 1058
	Arqueamento		1	DL/T 1058	
Ensaios de recebimento	11	Verificação de Dimensões	E1+E2	NBR 15122	
	12	Verificação do Sistema de Travamento	E2	NBR 15122	
	13	Verificação da Estanqueidade da Interface entre Terminais e Invólucro.	E1+E2	NBR 15122	
	14	Galvanização	E2	NBR 15122	
	15	Verificação da Aderência	E1	NBR 15122	
	16	Carga Mecânica de Ruptura	E1	NBR 15122	
Ensaios de rotina	17	Verificação Visual	Todas	NBR 15122	
	18	Ensaio Mecânico de Rotina	Todas	NBR 15122	

Nota 1: Os ensaios elétricos são conduzidos através da menor distância entre a região de impacto e ambas as extremidades.

Nota 2: E1 e E2 referem-se à norma NBR 15122

C.2. Lista de Ensaios para acessórios de suporte de isoladores de barreira anti-vento

Tabela C.2 – Lista de Ensaios para Acessórios de Suporte de Isoladores de Barreira Anti-Vento

Número do Item		Ensaio	Quantidade de Amostras	Norma de Ensaio
Ensaios de tipo	1	Ensaio de Galvanização	3	NBR 15122
	2	Inspeção do Sistema de Trava	3	NBR 15122
	3	Ensaio de Carga de Ruptura Mecânica	18	NBR 15122
Ensaios de recebimento	4	Ensaio de Galvanização	3	NBR 15122
	5	Inspeção do Sistema de Travamento	3	NBR 15122
	6	Ensaio de Carga de Ruptura Mecânica	6	NBR 15122
Ensaios de rotina	7	Exame Visual	All	NBR 15122

C.3 Lista de Ensaios Especiais para Isoladores de Barreira Anti-Vento

Os Ensaios de tipo para isoladores de barreira anti-vento são mostrados na Tabela C.3.

Tabela C.3 - Ensaios de Tipo para Isoladores de Barreira Anti-Vento

Categoria	Item	Quantidade de Amostras	Método de Ensaio
Ensaio de Tipo	Desempenho ao Impacto	1	Apêndice D



Distribuidor Autorizado no Brasil



Apêndice D - Ensaio de Desempenho ao Impacto

D.1 Ensaio de Desempenho ao Impacto

D.1.1 Disposição da Amostra

Monte o isolador de barreira anti-vento (incluindo ferragens de suporte) de acordo com a aplicação real, fixe as duas extremidades e posicione-o verticalmente.

Pendure um pêndulo a uma distância de 200mm da bainha protetora, próximo à área de impacto

O pêndulo de 138kV deve ter uma massa M de 80kg.

O pêndulo de 245kV deve ter uma massa M de 155kg.

O pêndulo de 362kV deve ter uma massa M de 285kg.

O pêndulo de 550kV deve ter uma massa M de 570kg.

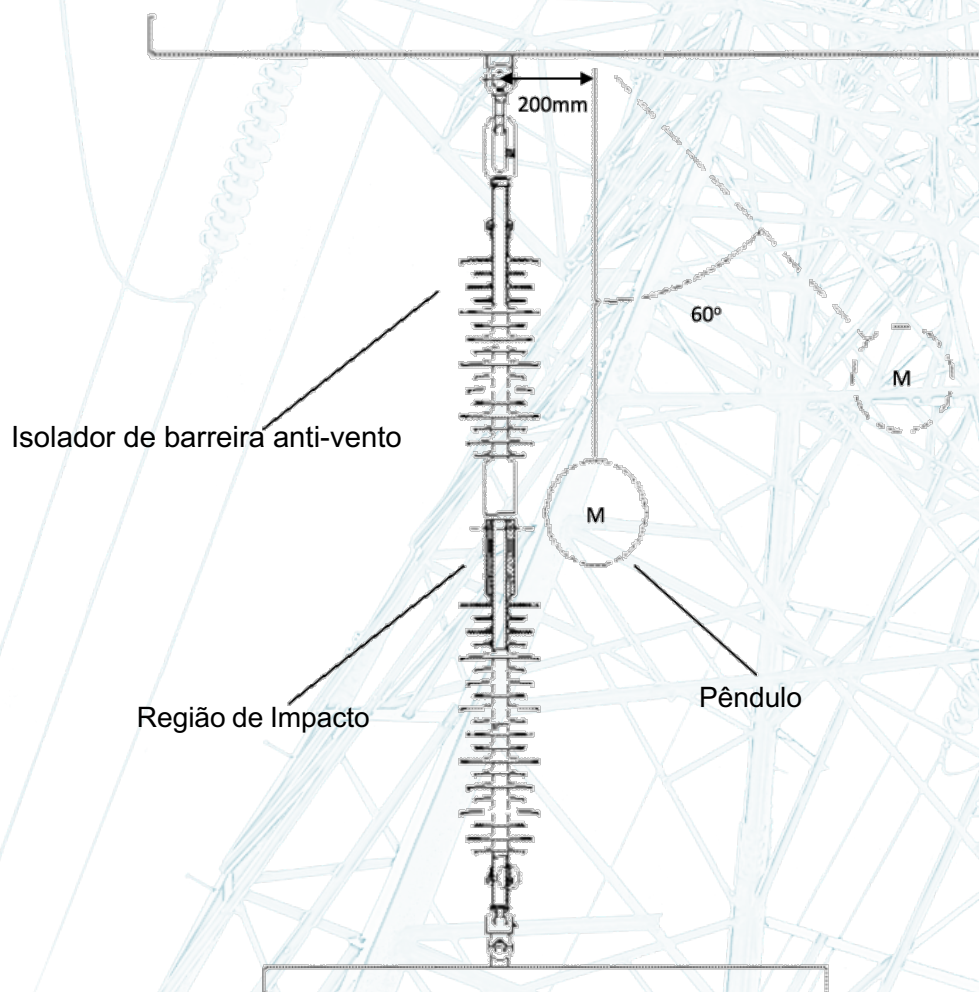


Figura D.1 - Ensaio de Desempenho ao Impacto

1) Procedimento de Ensaio

2) Puxe o pêndulo da posição vertical original até atingir uma inclinação de 60° (ver Fig D1).

3) Solte o pêndulo para permitir que ele impacte livremente o isolador de barreira.

4) Repita os passos acima:

5 impactos para isolador de barreira 145kV;

5 impactos a 245kV;

2 impactos a 362kV e

2 impactos a 550kV.

D.1.2 Critérios de Aceitação

Após o impacto, todo o produto deve ser visualmente inspecionado e não deve ter sinal de qualquer dano.

Após este ensaio, o isolador de barreira deve ser submetido ao ensaio de carga mecânica de ruptura e os resultados do ensaio devem atender aos requisitos especificados de carga mecânica.



Distribuidor Autorizado no Brasil