	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 1 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 1 FINALIDADE

Esta Norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para espaçador losangular para utilização nas Redes de Distribuição e Transmissão da CEMAR - Companhia Energética do Maranhão e pela CELPA - Centrais Elétricas do Pará S/A, empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Padrões, Gerência Corporativa de Engenharia, Gerência de Serviço de Rede, Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema Elétrico, Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR), Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT (CELPA), Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA), Gerência de Corporativa de Suprimentos e Logística no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de Redes de Distribuição cujas instalações elétricas serão alimentadas em média tensão, nas classes de tensão 15 ou 36,2 kV, na área de concessão no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

## 3 RESPONSABILIDADES

### 3.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de espaçador losangular. Coordenar o processo de revisão desta especificação.


Homologar tecnicamente apenas fabricantes de espaçador losangular, que seus processos de fabricação estejam de acordo com os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma e nas normas técnicas dos órgãos competentes.

### 3.2 Gerência Corporativa de Engenharia

Realizar estudos de engenharia para expansão e melhoria dos sistemas de distribuição de energia elétrica nas tensões de 15, 36,2, 72,5 e 145 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### 3.3 Gerência de Serviço de Rede

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

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 2 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

### **3.4 Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR)**

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

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

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.6 Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA)**

Realizar as atividades relacionadas à manutenção nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### **3.7 Gerência de Corporativa de Suprimentos e Logística**

Solicitar em sua rotina de aquisição de material conforme especificado nesta Norma;


### **3.8 Fabricante/Fornecedor**

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

## **4 DEFINIÇÕES**


### **4.1 Espaçador Losangular**

Acessório de formato losangular para utilização em redes compactas classe 13,8 kV e 34,5 kV. Apoiado sobre um cabo mensageiro, sua função é a sustentação e separação dos cabos cobertos ao longo do vão, mantendo o isolamento elétrico da rede.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 3 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 5 REFERÊNCIAS

- 5.1 NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- 5.2 NBR 10296 – Material isolante elétrico - Avaliação de sua resistência ao trilhamento elétrico e à erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio
- 5.3 NBR 16094 – Acessórios poliméricos para Redes Aéreas poliméricas para Redes aéreas de Distribuição de Energia Elétrica - Especificação
- 5.4 NBR 16095 – Acessórios poliméricos para Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica - Padronização

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 4 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 6 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

### 6.1 Material

Polietileno de alta densidade (PEAD), cinza claro, resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico.

### 6.2 Desenho do Material

Conforme DESENHO I – ESPAÇADOR LOSANGULAR – DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 6.3 Códigos Padronizados

Conforme DESENHO I – ESPAÇADOR LOSANGULAR – DETALHES CONSTRUTIVOS.

### 6.4 Características Elétricas

O espaçador, quando corretamente instalado, deve suportar os valores mínimos referidos na tabela abaixo:


**Tabela 1 – Características Elétricas**

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	15 kV	36,2 kV
Tensão máxima fase/terra (KV)	8,7	20,9
Tensão máxima fase/fase (KV)	15	34,5
Tensão mínima suportável de impulso atmosférico (kV)	110	150
Tensão suportável nominal à frequência industrial sob chuva/1min.(kV)	34	50
Tensão de trilhamento elétrico (KV)	3,00	3,00
Distância de escoamento nominal (mm)	280	450

Deve também suportar a corrente de curto-circuito nos condutores de 8 kA durante 1 segundo, sem sofrer deformação permanente ou qualquer outro defeito que implique na sua descontinuidade em quando em serviço.

### 6.5 Características Mecânicas

O espaçador, quando corretamente instalado, deve suportar a carga mecânica mínima de ruptura  $F=450$  daN, sem sofrer trincas, ruptura ou deformações permanentes.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 5 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 6.6 Acabamento

As peças devem ter superfícies lisas e uniformes, isentas de rebarbas, fissuras, inclusões e arestas ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.

## 6.7 Identificação

No corpo do espaçador deve ser estampado de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Classe de tensão (15 kV ou 34 kV);
- Data de fabricação (mês/ano).

## 6.8 Ensaios


Conforme normas NBR's 5426, 10296, 16094 e 16095.

## 6.9 Embalagem

De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento de Material, podendo, no entanto, ser aceita a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA.

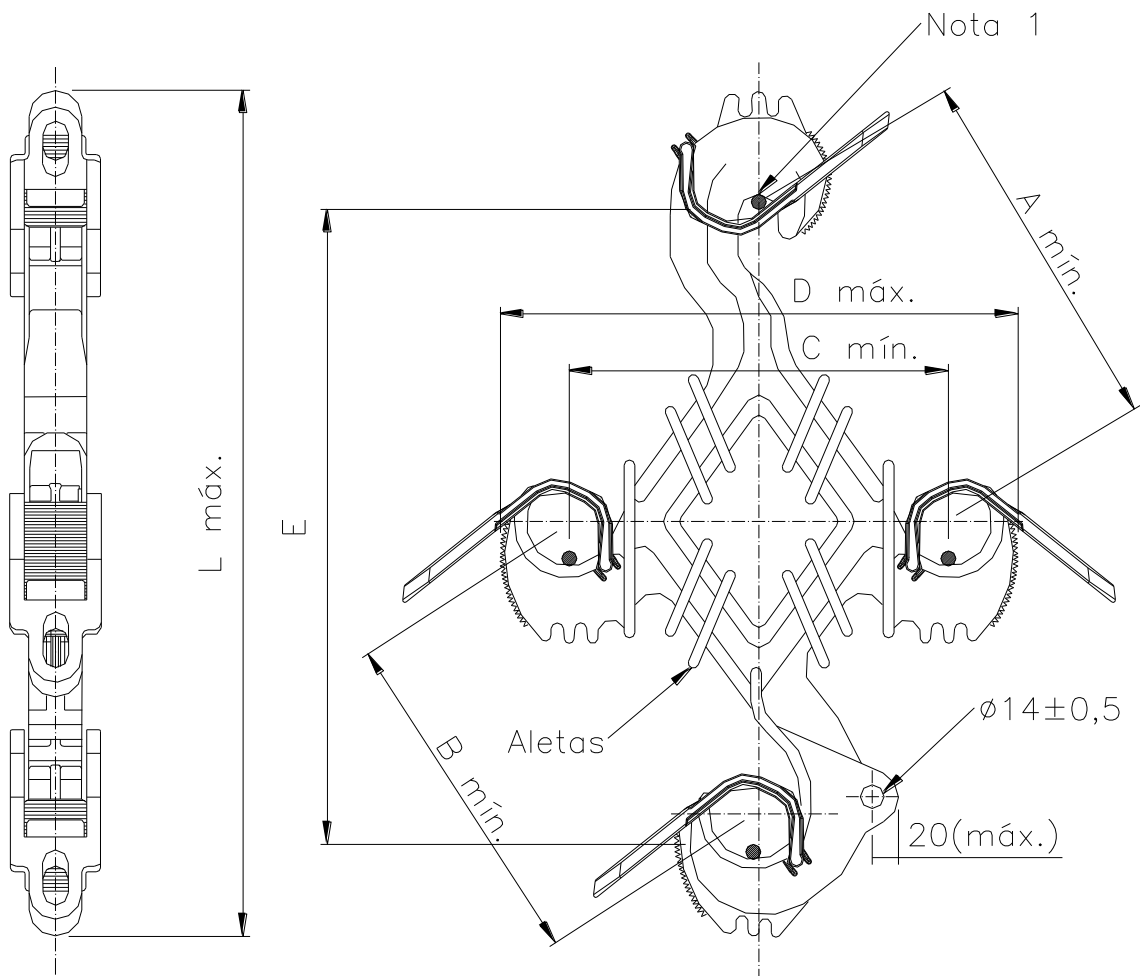
## 6.10 Aplicação

Utilizado em estruturas primarias para fixação dos cabos cobertos em redes aéreas de distribuição compacta de 13,8 kV e 34,5 kV nas Redes de Distribuição.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	6 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão:  00


## 7 DESENHOS

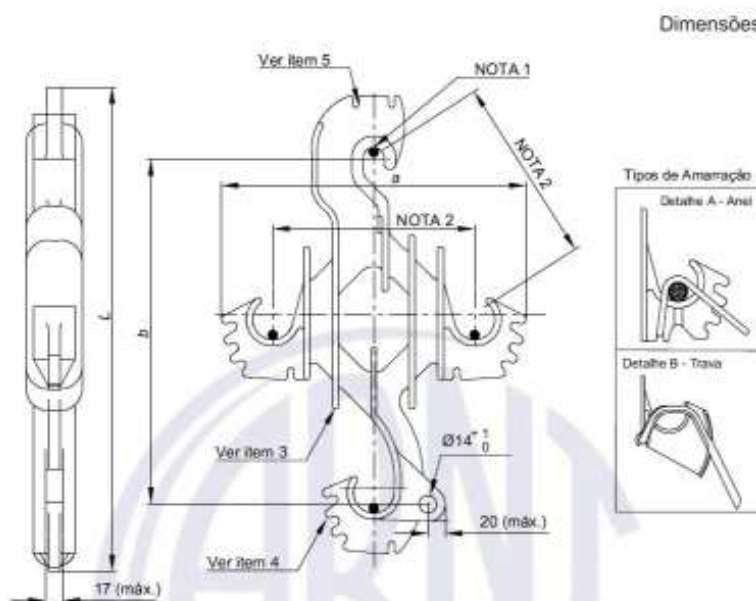
### DESENHO I – ESPAÇADOR LOSANGULAR – DETALHES CONSTRUTIVOS



Nota 1: Ponto de referência para medição da distância de escoamento.

CÓDIGO	TENSÃO (kV)	APLICAÇÃO CABO COBERTO DIÂMETRO EXTERNO (mm)		DIMENSÕES (mm)			AFASTAMENTOS MÍNIMOS DOS CONDUTORES (mm)	
		MÍN	MÁX	L (MÁX)	E	D (MÁX)	FASE FASE (C)	FASE NEUTRO (A)
134260031	15,0	12,00	32,00	460	$300 \pm 5$	340	140	130
134260030	36,2			600	$400 \pm 5$	420		

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 7 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>	Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00	



NOTA 1 Ponto de referência para medição da distância de escoamento.

NOTA 2 Recomenda-se que as distâncias entre os berços sejam definidas pelo próprio fabricante, em função das características elétricas indicadas nesta Norma.

NOTA 3 Conforme detalhe B, é permitida a utilização do sistema de travas integradas ao corpo do espaçador para fixação dos cabos fase e mensageiro.

Item	NBI kV	L máx. mm	a máx. mm	b mm
1	110	460	340	300 ± 5
2	145	600	420	400 ± 5
3	170	750	550	500 ± 5

1 Material

— polietileno de alta densidade (PEAD).

2 Identificação

Devem ser marcados no espaçador losangular, de forma legível e indelével, no mínimo:


- nome ou marca do fabricante;
- referência do fabricante;
- mês e ano de fabricação.

3 Devem ser previstas aletas ao longo do espaçador para atender à distância de escoamento especificada.

4 Devem ser previstas ranhuras na parte inferior dos berços destinados aos cabos-fases, para permitir a amarração dos cabos no espaçador, utilizando anel de amarração.

5 Devem ser previstas ranhuras na parte superior do berço destinado ao mensageiro, para permitir a amarração do mensageiro no espaçador, utilizando anel de amarração, fio de alumínio coberto ou laço pré-formado para cordoalha de aço.


**Figura 11 – Espaçador losangular (A – 18)**

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 8 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

134260031 ESPACADOR LOS 35~185MM2 13,8KV TRAV  
 ESPACADOR CABO COBERTO; APLICACAO: REDE COMPACTA; TIPO: LOSANGULAR; TRAVA: C/ TRAVA;  
 MATERIAL: POLIETILENO ALTA DENSIDADE; COR: CINZA; CLASSE TENSAO: 13,8 KV; DIAMETRO  
 MINIMO: 35 ~ 185 MM<sup>2</sup>; DEMAIS CARACTERISTICAS CONFORME ESPECIFICACAO: ET.31.181.


134260030 ESPACADOR LOS 35~185MM2 34,5KV TRAV  
 ESPACADOR CABO COBERTO; APLICACAO: REDE COMPACTA; TIPO: LOSANGULAR; TRAVA: COM TRAVA;  
 MATERIAL: POLIETILENO ALTA DENSIDADE; COR: CINZA; CLASSE TENSAO: 34,5 KV; DIAMETRO  
 MINIMO: 35 ~ 185 MM<sup>2</sup>; DEMAIS CARACTERISTICAS CONFORME ESPECIFICACAO: ET.31.181.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	9 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão:  00

## 8 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT


PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		ESPAÇADOR LOSANGULAR					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.181.EQTL.Normas e Padrões – ESPAÇADOR LOSANGULAR Rev. 00					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 16094	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspeção visual	Visual Conforme item 7.2.1	Identificação, conforme 4.3; Acondicionamento, conforme 4.4; Acabamento, conforme 4.5.	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação dimensional	NBR 16095	Conforme Item 7.2.2	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão	Conforme NBR 10296, método 2, critério A	Conforme Item 7.2.3	Plano de Amostragem	1/amostra	O composto polimérico deve atender aos requisitos da Tabela A.1	
4	Ensaio de resistência à tração de curta duração	Conforme o Anexo C, da NBR 16095	Conforme Item 7.2.4	Plano de Amostragem	1/amostra	O acessório polimérico deve suportar esforço superior ao indicado na ABNT NBR 16095	
5	Ensaio de resistência ao impacto	NBR 16094	Conforme Item 7.2.7	Plano de Amostragem	1/amostra	Este ensaio é aplicado aos espaçadores losangular, vertical trifásico e monofásico	
6	Ensaio de fiação	NBR 16094	Conforme Item 7.2.9	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme a Figura C.6	
7	Ensaio de resistência à tração de escorregamento	NBR 16095	Conforme Item 7.2.10	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme o Anexo C na NBR 16095	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	10 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão:  00

## 9 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		ESPAÇADOR LOSANGULAR		
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.181.EQTL.Normas e Padrões – ESPAÇADOR LOSANGULAR Rev. 00		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	ESPAÇADOR LOSANGULAR	
2	APLICAÇÃO		Utilizado em estruturas primárias para fixação dos cabos cobertos em redes aéreas de distribuição compacta de 13,8 kV e 34,5 kV nas Redes de Distribuição	
3	MATERIAL		Polietileno de alta densidade (PEAD), cinza claro, resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I – ESPAÇADOR LOSANGULAR – DETALHES CONSTRUTIVOS	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme DESENHO I – ESPAÇADOR LOSANGULAR – DETALHES CONSTRUTIVOS	
6	ACABAMENTO		As peças devem ter superfícies lisas e uniformes, isentas de rebarbas, fissuras, inclusões e arestas ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho	
7	IDENTIFICAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nome ou marca do fabricante;</li> <li>– Classe de tensão (15 kV ou 34 kV);</li> <li>– Data de fabricação (mês/ano)</li> </ul>	
8	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS: Elétricas: Conforme Tabela 1 – Características Elétricas Mecânicas: Deve suportar a carga mecânica mínima de ruptura $F=450$ daN, sem sofrer trincas, ruptura ou deformações permanentes			
9	EMBALAGEM: - Peso Bruto - Tipo de embalagem		De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento, podendo, no entanto, ser aceito a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA	
10	ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 6.8 da ET.181.EQTL. Normas e Padrões			



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 12 de 12
Título: <b>ESPAÇADOR LOSANGULAR</b>		Código: ET.181.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
02	19/12/2016	Todos	Inserção para classe 34,5 kV	Francisco Carlos Martins Ferreira/ Thays de Moraes Nunes Ferreira
00	25/01/2018		Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 02 do antigo padrão ET.31.181.	Francisco Carlos Martins Ferreira

## 12 APROVAÇÃO

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

Francisco Carlos Martins Ferreira - Gerência de Normas e Padrões

### APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência de Normas e Padrões