

# Eletropaulo

## **NTE-M-060**

---

**Emendas para cabos de potência com isolamento**

**Norma Técnica da ELETROPAULO**

**Diretoria de Engenharia**

**Gerencia de Padrões & P&D**

## FOLHA DE CONTROLE

### NTE-M-060

<b>ELABORADO POR:</b>	Charles Rodrigues	Gerência de Padrões & P&D
<b>COLABORADORES:</b>	Rafael Moreno	Gerência de Gestão do Sistema Subterrâneo
	Clay Marcos Martins	Gerência de Gestão do Sistema Subterrâneo
<b>APROVAÇÃO:</b>	Angelo A. Quintão Maurício	Gerência de Padrões & P&D
	Marcus Martinelli	Gerência de Padrões & P&D
<b>DATA:</b>	Janeiro / 2019	
<b>VERSÃO:</b>	2.0	

#### Observação:

Esta norma cancela e substitui o documento **NTE-108**

### NTE-M-060

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS MODIFICAÇÕES
1.0	18/10/2018	Elaboração da Norma.
2.0	21/01/2019	Adicionado o fornecimento com cordoalha bloqueada para aterramento.

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO .....	5
2.	ABRANGÊNCIA NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES .....	5
3.	DEFINIÇÕES .....	6
4.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA .....	6
5.	CONDIÇÕES GERAIS.....	7
5.1.	Condições gerais de utilização .....	7
5.2.	Designação das emendas por suas tensões de isolamento .....	7
5.3.	Características gerais .....	8
5.3.1.	Tipos de construção das emendas .....	8
5.3.2.	Resistência a corrosão, infiltração, umidade e poeira.....	8
5.3.3.	Resistência ao fogo.....	8
5.3.4.	Resistência ao aquecimento .....	8
5.3.5.	Compatibilidade de materiais.....	9
5.3.6.	Conectores.....	9
5.3.7.	Cordoalha de Aterramento.....	9
5.3.8.	Data sheet dos componentes .....	9
5.4.	Condições normais de utilização .....	10
5.5.	Condições de operação .....	10
5.6.	Identificação da emenda.....	10
5.7.	Identificação da embalagem .....	10
5.8.	Acondicionamento.....	10
5.9.	Garantia .....	11
6.	INSPEÇÃO .....	11
6.1.	Generalidades.....	11
7.	ENSAIOS.....	13
7.1.	Ensaio de Tipo .....	13
7.2.	Ensaio de Recebimento .....	14
7.3.	Execução dos ensaios .....	14
7.3.1.	Tensão Suportável à Freqüência Industrial.....	14
7.3.2.	Tensão Suportável de Impulso Atmosférico.....	14
7.3.3.	Tensão suportável em corrente contínua.....	14

---

7.3.4.	Tensão Suportável à Freqüência Industrial de Longa Duração .....	14
7.3.5.	Ciclos Térmicos.....	15
7.3.6.	Descargas Parciais .....	15
7.3.7.	Curto-Circuito Dinâmico .....	15
7.3.8.	Curto-Circuito Térmico .....	15
7.3.9.	Ensaio de Robustez .....	15
7.4.	Amostragem.....	17
7.4.1.	Amostragem para os Ensaio de Tipo .....	17
7.4.2.	Amostragem para Treinamento .....	17
7.4.3.	Amostragem para os Ensaio de Recebimento .....	17
8.	ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO .....	17
8.1.	Aprovação do protótipo .....	17
8.2.	Aceitação ou rejeição no recebimento .....	18
8.3.	RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE.....	18
9.	INFORMAÇÕES DETALHADAS.....	19
9.1.	Características Técnicas dos Cabos de Média Tensão em Rede de Distribuição Subterrânea .....	19
9.2.	Características Técnicas das Emendas de Média Tensão em Rede de Distribuição Subterrânea .....	20

## 1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos exigíveis para fornecimento de emendas para cabos de potência com isolamento para tensões de 1 kV a 35 kV da ELETROPAULO para Rede de Distribuição Subterrânea.

As emendas devem considerar aplicação com materiais à frio e conexão do tipo torquimétrica.

As características exigíveis para estas emendas devem estar de acordo com a NBR-9314, CENELEC EN IEC-61442, IEC-9314 e complementada por esta Norma Técnica.

## 2. ABRANGÊNCIA NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação deste documento é necessário consultar:

NBR 5456 – Eletricidade Geral – Terminologia.

NBR 5460 – Eletrotécnica e Eletrônica – Sistemas elétricos de potência – Terminologia.

NBR 5471 – Condutores elétricos – Terminologia.

NBR 9313 – Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 kV – Condutores de cobre ou alumínio – Norma Técnica.

NBR 9314 – Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 1 a 35 kV – Norma Técnica.

CENELEC EN IEC 61442 - Test methods for accessories for power cables with rated voltages from 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV)

IEC-9314 - Compression Mechanical Connectors for Power Cables for rated Voltages up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV)

IEC-61238-1 Classe A Compression Mechanical Connectors for Power Cables for rated Voltages up to 30 Kv

As abreviações acima se referem á:

NBR - Norma Brasileira;

ANSI – American National Standarts Instituite;

ASTM – International Standards Worldwide;

IEC-Intermational Electrical Comission;

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers;

ET - Norma Técnica Eletropaulo.

### **3. DEFINIÇÕES**

Para os fins desta Norma Técnica os termos técnicos estão definidos nas normas NBR's, IEC'S, ANSI e ASTM bem como as demais normas mencionadas no item 2 desta Norma Técnica.

NBR 5456, NBR 5460, NBR 9314, CENELEC EN IEC 61442 e IEC-9314 Classe A.

NBR 5456 – Eletricidade Geral – Terminologia.

NBR 5460 – Eletrotécnica e Eletrônica – Sistemas elétricos de potência – Terminologia.

NBR 5471 – Condutores elétricos – Terminologia.

NBR 9313 – Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 kV – Condutores de cobre ou alumínio – Norma Técnica.

NBR 9314 – Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 1 a 35 kV – Norma Técnica.

IEC-61238-1 Classe A Compression Mechanical and Connectors for Power Cables for rated Voltages up to 36 kV

### **4. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

O proponente deve apresentar, para aprovação da ELETROPAULO, todas as documentações técnicas referentes as emendas, bem como seus componentes e acessórios. As fichas técnicas e ensaios destes acessórios que compõem o kit da emenda, devem ser apresentadas individualmente.

O proponente deve apresentar os desenhos dimensionais, conforme abaixo:

- a) Desenhos dimensionais por classe de tensão
- b) Desenhos dimensionais dos conectores por seção
- c) Desenho ilustrativo do interior da emenda
- d) Desenho ilustrativo com as características construtivas
- e) Desenho ilustrativo do exterior da emenda
- f) Desenho dos acessórios e componentes da emenda

**Notas:**

- a) Todos os documentos mencionados podem ser enviados por meio eletrônico;
- b) Todos os documentos mencionados devem ser previamente liberados pela ELETROPAULO, anteriormente a realização de ensaios e / ou fornecimento;
- c) Em sua PROPOSTA o PROPONENTE deverá relacionar de forma detalhada as características técnicas dos materiais. A ELETROPAULO poderá solicitar a qualquer tempo às informações adicionais que julgue necessárias à completa análise da proposta.

## **5. CONDIÇÕES GERAIS**

### **5.1. Condições gerais de utilização**

As emendas devem ser projetadas para serem instaladas em câmaras transformadoras e poços de inspeção, com as seguintes condições normais do serviço:

- a) Locais com altitude até 1000 metros acima do nível do mar;
- b) A temperatura ambiente nos locais de instalação das emendas podem, eventualmente, atingir valores superiores a 90°C.
- c) As emendas poderão ser instaladas na parede ou teto de câmaras transformadoras ou poços de inspeções, situadas abaixo do nível do solo, e estarão sujeitas a operarem submersas sob uma coluna de água de até 3 m;

### **5.2. Designação das emendas por suas tensões de isolamento**

A designação das emendas por suas tensões de isolamento deve estar de acordo com a NBR 9314 e CENELEC EN IEC 61442.

## 5.3. Características gerais

### 5.3.1. Tipos de construção das emendas

Emenda reta de transição (cabo PILC e cabo extrudado): Devem ter o corpo interno da emenda (controle de campo) e corpo externo (isolante) construídos de EPDM;

Emenda reta (cabo extrudado): Devem ter o corpo interno da emenda (controle de campo) e o corpo externo (isolante) construídos de silicone ou EPDM.

### 5.3.2. Resistência a corrosão, infiltração, umidade e poeira

A capa de proteção externa da emenda deve ser de material isolante resistente a agentes encontrados no solo; o uso de fitas, tintas, esmaltes ou materiais similares não é considerado suficiente para garantir o nível de proteção exigido. A emenda deve ser estanque a fim de evitar a penetração de água durante a operação. Além disso, deve também ser projetado para evitar a migração longitudinal de água ao longo da blindagem dos cabos.

### 5.3.3. Resistência ao fogo

A capa de proteção externa deve suportar ao fogo no tempo superior a 1 minuto.

### 5.3.4. Resistência ao aquecimento

Todos os materiais que compõem a emenda devem suportar as condições de aquecimento esperadas durante a operação, sem que isso tenha um efeito adverso sobre o funcionamento adequado da emenda ou do cabo.



## 5.3.5. Compatibilidade de materiais

Todos os componentes da emenda devem ser feitos de materiais que possam estar em contato uns com os outros e com as partes que compõem o cabo, sem que isso tenha um efeito adverso sobre seu funcionamento adequado. As graxas e os compostos de vedação, se houver, devem ser absolutamente neutros em relação aos materiais com os quais estão em contato e devem permanecer estáveis em contato com o ar.

## 5.3.6. Conectores

Os conectores utilizados na emenda devem ser do tipo torquimétrico e atender às exigências constantes da NBR 9313 e IEC-61238-1 Classe A Compression and Mechanical Connectors for Power Cables for rated Voltages up to 36 kV.

## 5.3.7. Cordoalha de Aterramento

As emendas devem ser fornecidas com cordoalha de aterramento bloqueada em uma das extremidades, com no mínimo 1 metro de comprimento. A cordoalha deve ser de cobre estanhado e com a seção equivalente ou superior a blindagem do cabo a ser utilizado. Devido a instalação da cordoalha a emenda, necessário adicionar os mastics e cinta mola apropriados para garantir o impedimento de entrada de água no ponto de sua instalação. Os ensaios realizados nas emendas, conforme esta norma já devem ser acompanhados da cordoalha instalada na sua realização.

## 5.3.8. Data sheet dos componentes

O fornecedor da emenda deverá enviar o data sheet de todos os componentes utilizados na confecção da emenda, como: tubo isolante da emenda, tubo de controle de campo da emenda, fita autofusão, fita mastic, etc.

## 5.4. Condições normais de utilização

As condições normais de utilização devem estar de acordo com a NBR 9314 e CENELEC – E IEC 9314.

## 5.5. Condições de operação

As condições de operação em regime de sobretensões, em regime permanente ou em regime de sobrecarga devem estar de acordo com a NBR 9314 e CENELEC – E IEC 9314.

## 5.6. Identificação da emenda

As emendas devem possuir uma etiqueta de identificação que fique no lado externo da emenda e visível após a montagem.

A mesma deverá possuir as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) Número do lote;
- c) Data de fabricação da emenda;
- d) Código SAP Eletropaulo;
- e) Espaço vazio para inserção das informações da Eletropaulo;

## 5.7. Identificação da embalagem

As emendas devem ter suas embalagens identificadas de acordo com a NBR 9314 e identificadas conforme descrição no pedido de compra da Eletropaulo.

## 5.8. Acondicionamento

O acondicionamento deve ser feito de modo a proteger a(s) emenda(s) individualmente contra danos no manuseio, transporte e armazenagem.

## 5.9. Garantia

A aceitação do pedido de compra pelo fabricante implica na aceitação incondicional de todos os requisitos desta Norma Técnica.

Para efeitos comerciais o fabricante deve garantir a eficiência de operação das emendas por 18 meses a partir da data de utilização ou 24 meses da entrega do material (componentes) no almoxarifado da ELETROPALULO, prevalecendo o que ocorrer primeiro. O fornecedor também deve garantir que as emendas instaladas, na rede subterrânea, em concordância com o manual de instalação, devem ter vida útil de 20 anos, ou conforme o manual de controle patrimonial do setor elétrico. Quaisquer falhas apresentadas neste período são de responsabilidade do fabricante, as mesmas devem ser reparadas ou substituídas, sem ônus para a ELETROPAULO.

## 6. INSPEÇÃO

### 6.1. Generalidades

A inspeção deve ser realizada nas instalações do fabricante na presença do inspetor da ELETROPAULO. Se o fabricante não estiver devidamente equipado para a realização de algum ensaio de tipo, previsto nesta norma técnica, o mesmo deve ser realizado em laboratório aprovado, por escrito, pela ELETROPAULO.

Em qualquer fase de fabricação, o inspetor deve ter acesso, durante as horas de serviço, a todas as partes da fábrica onde as emendas estejam sendo fabricadas.

O fabricante deve propiciar, a suas expensas, todos os meios necessários, até mesmo pessoal auxiliar, para que o inspetor possa certificar-se de que o material está de acordo com a presente Norma Técnica. O inspetor deve ter acesso a todos os equipamentos, instrumentos e desenhos associados aos ensaios e deve verificar a calibração dos aparelhos.

Ficam às expensas do fabricante todas as despesas decorrentes das amostras, dos equipamentos, dos acessórios bem como da realização dos ensaios previstos nesta Norma Técnica, independentemente do local de realização dos mesmos.

O fabricante deve comunicar a ELETROPAULO, com 10 (dez) dias de antecedência, a data em que as emendas estarão disponíveis para inspeção.

Se qualquer dos requisitos desta Norma Técnica não forem atendidas, a ELETROPAULO notificará o proponente para realizar a modificação necessária. O proponente deverá iniciar a produção somente após a aprovação, pela ELETROPAULO, da modificação efetuada.

O proponente deverá ter disponíveis as normas e desenhos mencionados no item 4, para eventuais consultas do inspetor, durante a realização dos ensaios.

Em caso de inspeção de tipo ou inspeção de recebimento que dependam de viagem internacional, todos os custos de viagem, estadia, alimentação e seguro viagem para 2 pessoas por Pedido de Compra, ficam às expensas do fabricante, devendo ser previsto este custo em sua proposta de fornecimento, de acordo com os valores praticados e política interna vigente da Contratante. Caso haja reprovação do lote inspecionado, todas as custas de uma nova inspeção ocorrerão por conta da Contratada seguindo os mesmos parâmetros deste item;

Os ensaios de recebimento devem ser iniciados pela inspeção visual do lote apresentado, para verificação do acabamento, da conformidade com os desenhos e protótipo aprovado. No recebimento devem ser feitos, em cada lote, uma inspeção visual para que sejam verificados os componentes, conforme os requisitos do item 4, assim como a conformidade geral com esta Norma Técnica e com desenhos correspondentes fornecidos pela Engenharia da ELETROPAULO.

Todo item que compõe a emendas, deve possuir descrição detalhada e descrita nos relatórios de ensaio. Os relatórios de ensaios de cada componente da emenda, também têm de seguir as orientações descritas nesta Norma Técnica.

O fabricante deve apresentar os relatórios correspondentes aos ensaios dos Mastic's, fitas, conectores e demais componentes do Kit da Emenda para aprovação da ELETROPAULO.

## 7. ENSAIOS

### 7.1. Ensaio de Tipo

**As emendas devem ser submetidas aos seguintes ensaios e verificações:**

- f) Inspeção visual dos componentes’;
- g) Controle dimensional e quantitativo dos componentes;
- h) Descargas parciais;
- i) Tensão suportável à freqüência industrial;
- j) Tensão suportável de corrente contínua
- k) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- l) Tensão CA aplicada de longa duração
- m) Curto-circuito térmico
- n) Curto-circuito dinâmico
- o) Ciclos térmicos
- p) Ensaio de robustez (ciclo térmico na emenda e no ambiente)

**Os ensaios devem ser realizados sucessivamente sobre cada amostra, como segue:**

Cada amostra de um primeiro grupo de 2 amostras

- a) Medição de descargas parciais
- b) Tensão suportável à freqüência industrial
- c) Tensão suportável em corrente contínua
- d) Tensão suportável de impulso atmosférico
- e) Ciclos térmicos (3 ciclos)
- f) Medição de descargas parciais
- g) Ciclos térmicos (77 ciclos)
- h) Medição de descargas parciais
- i) Tensão suportável à freqüência industrial de longa duração

Amostra única de um segundo grupo

- j) Curto-circuito térmico trifásico
- k) Curto-circuito térmico fase-terra

## Amostra única de um segundo grupo

- I) Curto-circuito dinâmico

## 7.2. Ensaio de Recebimento

No recebimento deve ser efetuada a inspeção visual conforme item 5.1 e o controle dimensional e quantitativo que devem ser comparados com os valores obtidos nos ensaios de tipo.

## 7.3. Execução dos ensaios

### 7.3.1. Tensão Suportável à Frequência Industrial

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314, e a tensão de ensaio deve ser elevada a uma taxa de 0,5 kV/s e a 3,0 kV/s até o valor indicado na Tabela 1, coluna 4 e aí por 1 minuto.

### 7.3.2. Tensão Suportável de Impulso Atmosférico

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314, e as tensões de ensaio (valores de crista) estão indicadas na Tabela 1, para emendas de cabos com dielétrico extrudado e na Tabela 2 para emendas de cabos com dielétrico laminado.

### 7.3.3. Tensão suportável em corrente contínua

A tensão deve ter uma polaridade negativa e deve ser elevada até o valor especificado na Tabela 1 ou 2 e aí mantida por 15 minutos.

A emenda é aprovada no ensaio se não ocorrer perfuração ou descarga externa.

### 7.3.4. Tensão Suportável à Frequência Industrial de Longa Duração

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314, complementado pelos seguintes itens:

A tensão deve ser elevada a uma taxa de 0,5 kV/s a 3,0 kV/s até o valor indicado na Tabela 1, coluna 5 e aí mantida por 1 hora.

Para emendas usadas em cabos com dielétrico laminado, a tensão deve ser elevada até o valor especificado na tabela 2 e aí mantida por 6 horas.

### **7.3.5. Ciclos Térmicos**

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314

### **7.3.6. Descargas Parciais**

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314

### **7.3.7. Curto-Circuito Dinâmico**

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314

### **7.3.8. Curto-Circuito Térmico**

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 9314

### **7.3.9. Ensaio de Robustez**

As emendas de média tensão deverão ser submetidas ao ensaio de Robustez em acordo com o documento HN-33-E03 11/2008.

O objetivo do Ensaio de Robustez é aumentar a confiabilidade do acessório de cabo isolado de média tensão em aplicações subterrâneas.

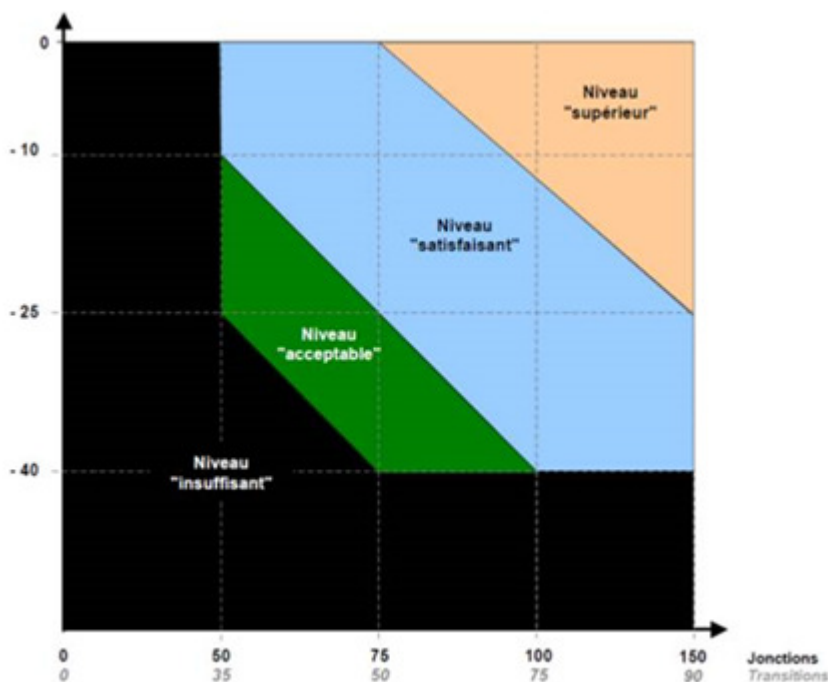
Este ensaio foi desenvolvido para avaliar o comportamento das emendas de média tensão após um longo período de exposição das emendas a água com ciclos de aquecimento visando simular a rede com carga.

A água também será aplicada aos ciclos de aquecimento para simular as variações da temperatura ambiental e mostrar possíveis fraquezas da vedação da emenda.

Os ciclos térmicos de água simulam variações de temperatura ambiental, simulando as condições reais do ambiente onde as emendas são aplicadas, enquanto os ciclos térmicos no condutor simulam a carga da rede, somando as condições da rede e as condições do ambiente para avaliar o comportamento dos acessórios em condições severas.

Este ensaio consiste nos procedimentos abaixo:

- Ciclo de carga com 20 metros de pressão de água com temperatura de 40º C.
- Duração: 5000 horas de ensaio.



- Nível Insuficiente - Preto
- Nível Aceitável – Verde
- Nível Superior - Azul
- Nível Excelente - Laranja

**Para a Eletropaulo somente serão aceitas as emendas que apresentarem resultado final no ensaio de robustez, como Superior ou Excelente.**



## 7.4. Amostragem

### 7.4.1. Amostragem para os Ensaios de Tipo

Devem ser fornecidos no mínimo 4 (quatro) emendas para serem submetidas ao conjunto de ensaios de tipo.

### 7.4.2. Amostragem para Treinamento

Devem ser fornecidos no mínimo 3 (três) emendas adicionais em compras acima de 100 (cem) para serem submetidas ao treinamento das equipes.

### 7.4.3. Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Para os ensaios de recebimento deve ser aplicado o plano de amostragem da Tabela a seguir:

**TABELA 3 – PLANO DE AMOSTRAGEM (Nível de Inspeção I, NQA 2,5%)**

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA (unidades)	Ac	Re
1 a 5	100% do lote	0	1
6 a 150	5	0	1
151 a 500	20	1	2
501 a 1200	32	2	3
1201 a 3200	50	3	4

#### Notas:

- a) Ac= Número máximo de unidades reprovadas, que permite a aceitação do lote.
- b) Re = Número mínimo de unidades reprovadas, que obriga a rejeição do lote.

## 8. ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO

### 8.1. Aprovação do protótipo

O protótipo da emenda será considerado aprovado se atender aos requisitos desta Norma Técnica bem como às características operacionais e de montagem.

## 8.2. Aceitação ou rejeição no recebimento

O lote deve ser aceito se satisfizer às condições da Tabela 3, em caso contrário deve ser rejeitado.

## 8.3. RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE

A aceitação de um lote não isenta o fabricante da responsabilidade de fornecer as emendas de acordo com os requisitos do pedido de compra desta Norma Técnica, nem valida qualquer posterior reclamação que a ELETROPAULO possa fazer devido a material defeituoso ou insatisfação.

## 9. INFORMAÇÕES DETALHADAS

### 9.1. Características Técnicas dos Cabos de Média Tensão em Rede de Distribuição Subterrânea

Código	Tensão Nominal	Material	Formação	Encordoamento	Isolação	Diâmetro sobre isolação (mm)	Seção equivalente da Blindagem (mm <sup>2</sup> )	Cobertura
323850	15/25kV	Alumínio	3x1x400mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	37,7 - 40,5	16	PVC-ST2
323522	15/25kV	Alumínio	3X1X70mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	23,5 - 25,5	12	PVC-ST2
323846	15/25kV	Cobre	3x1x240mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	32,5 - 34,5	16	PVC-ST2
323420	15/25kV	Cobre	3x1x300mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	34,5 - 36,0	16	PVC-ST2
323851	20/35kV	Alumínio	3x1x400mm <sup>2</sup>	2	EPR	42,3 - 45,0	11	PVC-ST2
323521	20/35kV	Alumínio	3X1X70mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	27,5 - 29,5	9	PVC-ST2
323859	20/35kV	Cobre	3x1x240mm <sup>2</sup>	2	EPR	36,0 - 38,0	11	PVC-ST2
325010	8,7/15kV	Alumínio	3X1X35mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	16,5 - 18,5	9	PVC-ST2
325011	8,7/15kV	Alumínio	3X1X70mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	20,0 - 22,0	9	PVC-ST2
325012	8,7/15kV	Alumínio	3x1x400mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	33,0 - 35,0	21	PVC-ST2
323896	8,7/15kV	Cobre	3x1x240mm <sup>2</sup>	2	TR-XLPE / EPR	27,5 - 29,5	21	PVC-ST2
323897	8,7/15kV	Cobre	3X1X500mm <sup>2</sup>	2	EPR	35,0 - 38,0	21	PVC-ST2

## 9.2. Características Técnicas das Emendas de Média Tensão em Rede de Distribuição Subterrânea

Código	Descrição	Material	Range da Emenda Diâmetro Mínimo e Máximo sobre a Isolação (mm)	Conectores Torquimétricos	Classe de Tensão
337688	EMENDA CAB-PAP 15/25KV RET 3X1X300MM	EPDM	34,0 - 37,0	CU	15/25 kV
337804	EMENDA CAB-EXT 15KV RET 500 TORQ EPDM	EPDM	34,0 - 39,0	CU	8,7 / 15 kV
337805	EMENDA CAB-EXT 8,7/15KV RET 240-400 TORQ	EPDM / SILICONE	27,0 - 36,0	CU / AL	8,7 / 15 kV
337806	EMENDA CAB-PAP 15/25KV RET 70MM TORQ	EPDM	23,0 - 26,0	CU / AL	15/25 kV
337807	EMENDA CAB-EXT 8,7/15KV RET 35-70 TORQ	EPDM / SILICONE	16,0 - 23,0	CU / AL	8,7 / 15 kV
337808	EMENDA CAB-PAP 15/25KV RET 3X500MCM TORQ	EPDM	37,0 - 42,0	CU / AL	15/25 kV
337809	EMENDA CAB-PAP 15/25KV RET 300MM2 TORQ	EPDM	34,0 - 37,0	CU	15/25 kV
337810	EMENDA CAB-EXT 15/25KV RET 240-400 TORQ	EPDM / SILICONE	32,0 - 42,0	CU / AL	15/25 kV
337811	EMENDA CAB-EXT 15/25KV RET 70MM TORQ	EPDM / SILICONE	23,0 - 26,0	CU / AL	15/25 kV
337812	EMENDA CAB-EX 35KV RET 240-400 TORQ EPDM	EPDM	35,0 - 46,0	CU / AL	20/25 kV
337813	EMENDA CAB-PAP 15/25KV TRIP 240-300 TORQ	EPDM / SILICONE	32,0 - 37,0	CU	15/25 kV
337814	EMENDA CAB-EXT 20/35KV RET 70MM2 TORQ	EPDM / SILICONE	27,0 - 30,0	CU / AL	20/25 kV
337922	EMENDA CAB-PAP 25KV RET 70MM TORQ EPDM	EPDM	23,0 - 27,0	CU / AL	15/25 kV