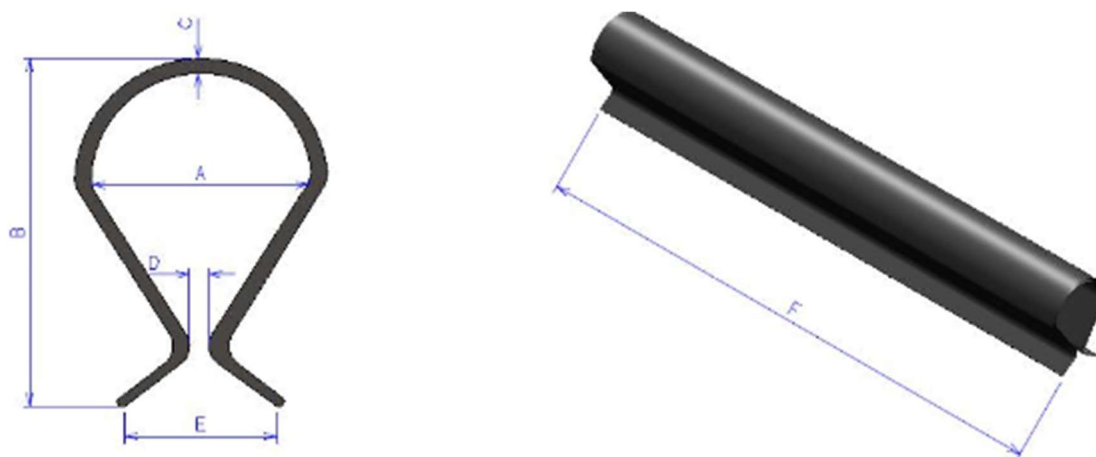


**COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

**FIGURA 1 – COBERTURA PROTETORA DE CABOS**



**OBS.:**

- 1- Desenho orientativo. Outros formatos podem ser aceitos desde que atendam esta NTC e sejam previamente aprovados pela VNTD.
- 2 – Estas coberturas deverão ser fornecidas com furações nas extremidades para a fixação por fitas autotravantes.

**TABELA A**

NTC	Código COPEL	Tensão nominal (kV)	Tensão suportável a frequência industrial sob chuva ( kV) (*1)	Dimensões					
				A	B	C mínimo	D máximo	E mínimo	F
813566	15028735	13,8 kV	20 kV/1minuto	30±6	78±10	2,7	1	5	3000±20

(\*1) Tensão de 20 kV em 1 minuto aplicada no cabo nu envolvido pela cobertura com ponto de terra ligado a 10 cm da extremidade da peça.

**Nota :**

Descrição no SAP - Cobertura protetora para cabos

**COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

<b>1. SUMÁRIO</b>	
1. Sumário .....	2
1. OBJETIVO .....	3
2. NORMAS E OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES .....	3
3. DEFINIÇÕES .....	3
4. CONDIÇÕES GERAIS .....	3
4.1 Identificação .....	3
4.2 Condições de utilização .....	3
4.3 Acabamento e dimensões .....	4
5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	4
5.1 Material .....	4
5.2 Características técnicas .....	4
6. ENSAIOS .....	5
6.1 Relação dos ensaios .....	5
6.2 Classificação dos Ensaios .....	5
6.2.1 Ensaios de Tipo .....	5
6.2.2 Ensaios de Recebimento .....	5
6.2.3 Ensaios Complementares de Recebimento .....	6
6.3 Execução dos Ensaios .....	6
6.3.1 Inspeção visual .....	6
6.3.2 Verificação dimensional .....	6
6.3.3 Ensaio de Tensão Aplicada a Frequência Industrial sob Chuva .....	6
6.3.4 Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) .....	6
6.3.5 Ensaio de medição da temperatura de fusão .....	7
6.3.6 Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto novo .....	7
6.3.7 Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto envelhecido .....	7
6.3.8 Ensaio para medição da temperatura de oxidação .....	7
6.3.9 Ensaio de permissividade relativa .....	7
6.3.10 Ensaio de medição de temperatura de fragilização .....	7
6.3.11 Ensaio de fissuração .....	7
6.3.12 Ensaio de absorção de água .....	7
6.3.13 Ensaios mecânicos nos compostos, antes e após envelhecimento em estufa de ar .....	7
7. EMBALAGEM E ACONDICIONAMENTO .....	8
8. INSPEÇÃO .....	8
8.1 Amostragem para os ensaios de recebimento .....	8
8.2 Ensaios para inspeção .....	8
9. FORNECIMENTO .....	8
10. TABELA B .....	9

**COBERTURA PROTETORA PARA CABOS****1. OBJETIVO**

Esta NTC padroniza as dimensões e estabelece as condições gerais e específicas das Coberturas Protetoras para Cabos para aplicar sobre alça pré-formada na ancoragem da RDP e cobertura de rede nua de BT, como solução paliativa até que a rede nua seja padronizada para rede secundária isolada – RSI.

**2. NORMAS E OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

Conforme a ABNT NBR's 16094, 16095 e suas normas complementares.

**3. DEFINIÇÕES**

Conforme item 2.

**4. CONDIÇÕES GERAIS**

Este material deverá ser fabricado com matéria prima e processo produtivo que garantam uma vida útil média mínima maior do que 15 anos.

Não se admitem falhas de fabricação nos primeiros 5 anos; 0,5% a cada 5 anos subsequentes, totalizando 1,0% no final do período de 15 anos, tendo como parâmetro o lote adquirido. Entende-se por falha do acessório polimérico, a deterioração do composto polimérico comprometendo as propriedades mecânicas e o isolamento.

**4.1 Identificação**

As peças deverão conter no mínimo as identificações abaixo que deverão ser bem visíveis e com marcações facilmente legíveis e indelévels.

- Identificação do fabricante;
- Tipo ou referência comercial e/ou número de catálogo;
- Identificação da matéria indicando PEAD;
- Classe de tensão;
- Mês e ano de fabricação.

**4.2 Condições de utilização****4.2.1 Cobertura de alças pré-formadas da RDP**

As coberturas protetoras poderão ser utilizadas nas alças pré-formadas da RDP para proteção contra toques temporários de cascas, galhos, animais e outros objetos estranhos à rede. Podem ser fixadas com a utilização de cintas plásticas autotravantes ou outra forma que impeça o deslocamento da cobertura sobre os cabos. Para a fixação com fitas autotravantes, as coberturas podem ser furadas em campo, apenas nas extremidades, quando for necessário.

Esta cobertura será cortada com tamanho suficiente para cobrir toda a alça pré-formada e sobrepondo obrigatoriamente, no mínimo 10 cm, a extremidade da cobertura do cabo protegido que está ancorado na estrutura.

**4.2.2 Cobertura de redes secundárias nuas**

Proteção de redes secundárias nuas contra contato permanente de cascas e galhos. Nesta utilização a peça será cortada em partes iguais, dependendo da situação em campo, e fixadas com o uso de dois espaçadores para rede secundária com travas, código 15013235, conforme figura 2 abaixo.

## **COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

Esta solução deve ser paliativa para resolver problemas pontuais, até que a rede nua seja alterada para o padrão atual, que é a rede secundária isolada (RSI).

FIGURA 2 – MONTAGEM DAS COBERTURAS



### **4.3 Acabamento e dimensões**

A cobertura protetora não deve apresentar fissuras, rebarbas, bolhas, estrias, ou inclusões de materiais estranhos ou quaisquer outras imperfeições que comprometam o seu desempenho. O dimensional deve estar conforme figura 1 e tabela A.

## **5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Material**

Polietileno de alta densidade, na cor preta ou cinza claro, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico, com aditivos para termo e foto estabilização e com teores de cargas uniformes em toda a extensão do produto.

### **5.2 Características técnicas**

#### **5.2.1 Características geométricas e dimensionais:**

Conforme Figura 1 e tabela A.

#### **5.2.2 Características físicas**

A cobertura protetora deverá ser fabricada com PEAD virgem, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico, com aditivos para termo e foto estabilização e com teores de cargas uniformes em toda a extensão do produto e que atendam no mínimo aos requisitos dos ensaios da tabela B.

**COBERTURA PROTETORA PARA CABOS****6. ENSAIOS****6.1 Relação dos ensaios**

1. Inspeção visual
2. Verificação dimensional
3. Ensaio de Tensão Aplicada a Frequência Industrial sob Chuva
4. Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) -
5. Ensaio de medição da temperatura de fusão
6. Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto novo
7. Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto envelhecido
8. Ensaio para medição da temperatura de oxidação
9. Ensaio de permissividade relativa
10. Ensaio de medição de temperatura de fragilização
11. Ensaio de fissuração
12. Ensaio de absorção de água
13. Tensão de ruptura sem envelhecimento em estufa de ar
14. Alongamento à ruptura sem envelhecimento em estufa de ar
15. Tensão de ruptura após envelhecimento em estufa de ar
16. Alongamento a ruptura após envelhecimento em estufa de ar
17. Tensão de ruptura após envelhecimento em câmara de UV
18. Alongamento a ruptura após envelhecimento em câmara de UV

**Nota: Os corpos de provas deverão ser preparados a partir dos produtos acabados sempre que possível.**

**6.2 Classificação dos Ensaios**

Os ensaios previstos nesta NTC são classificados em:

- Ensaios de Tipo;
- Ensaios de Recebimento;
- Ensaios Complementares de Recebimento;

**6.2.1 Ensaios de Tipo**

São os ensaios de **3** até **18**, relacionados no item 6.1 e Tabela B a serem realizados pelo fornecedor, no mínimo em uma unidade, retirada das primeiras unidades construídas de cada lote (ou em mais de uma unidade, caso assim exigido pelo método do ensaio), para verificação de determinadas características de projeto e do material.

Estes ensaios devem ter seus resultados devidamente comprovados, através de relatórios de ensaios emitido por órgão tecnicamente capacitado (laboratório oficial e independente), devendo o relatório de ensaio identificar detalhadamente o material ensaiado e informar se o material atende aos requisitos das normas.

Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC e procedimentos descritos na ABNT NBR 16094 e normas complementares.

**6.2.2 Ensaios de Recebimento**

São os ensaios **1** e **2**, relacionados no item 6.1 e Tabela B a serem realizados em laboratórios oficiais e Independentes, ou a critério da Copel, nas instalações do Fornecedor ou da COPEL, na presença de Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote. Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

## **COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

### **6.2.3 Ensaios Complementares de Recebimento**

São os ensaios relacionados na ítem 6.1 e Tabela B realizados nas instalações do fornecedor ou em órgão tecnicamente capacitado, na presença de Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote ou a qualquer tempo, para sanar dúvidas na qualidade dos materiais.

A realização destes ensaios fica a critério da COPEL e todos os custos serão devidos ao fabricante se os materiais estiverem apresentando defeitos.

### **6.3 Execução dos Ensaios**

Os métodos de ensaio devem obedecer ao descritos a seguir e estar de acordo com as normas e/ou documentos complementares citados no ítem 2 desta NTC.

**Nota:** Todos os instrumentos utilizados no laboratório para a inspeção devem ter sua calibração comprovada pela apresentação dos respectivos relatórios de calibração dentro da validade de 12 meses, emitidos por laboratório acreditado junto à Rede Brasileira de Calibração – RBC ou pela própria RBC.

#### **6.3.1 Inspeção visual**

a) Material e acabamento: Deve atender os requisitos mencionados no ítem 5.1 desta NTC;

b) Identificação: Deve atender os requisitos mencionados no ítem 4.1 desta NTC;

c) Embalagem: Deve atender os requisitos mencionados no ítem 7. desta NTC;

Amostragem: Conforme tabela A.4 da ABNT NBR 16094

Constitui falha a não conformidade de qualquer uma das características verificadas com as especificadas, aprovadas pela COPEL.

#### **6.3.2 Verificação dimensional**

Devem ser verificadas as dimensões indicadas nas Figuras 1 e tabela A desta NTC.

Amostragem: Conforme tabela A.4 da ABNT NBR 16094

Constitui falha a não conformidade de qualquer uma das características verificadas com as especificadas, aprovadas pela COPEL.

#### **6.3.3 Ensaio de Tensão Aplicada a Freqüência Industrial sob Chuva**

O procedimento deve estar de acordo com a ABNT NBR IEC 60060-1.

A tensão de ensaio a ser aplicada ao material deve ser o valor nominal da tensão suportável em frequência industrial sob chuva, devidamente corrigido para as condições atmosféricas no momento de execução do ensaio, conforme a ABNT NBR IEC 60060-1. A tensão de ensaio deve ser mantida neste valor durante 1 minuto.

A tensão de 20 kV deve ser aplicada por 1 minuto entre condutor energizado envolvido pela cobertura e com ponto de terra conectado a 10 cm da extremidade da cobertura conforme TABELA B.

#### **6.3.4 Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR)**

O preparo das amostras deve atender aos requisitos da ASTM E1252 e a identificação das amostras deve ser conforme a ASTM E2310.

## **COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

### **6.3.5 Ensaio de medição da temperatura de fusão**

Conforme a ASTM D3418.  
O ponto de fusão deverá ser de 134,5 °C conforme tabela B.

### **6.3.6 Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto novo**

O ensaio deve ser realizado conforme a ABNT NBR 10296:2014, método 2, critério A. As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 10296.  
Deverá ser obtido o valor mínimo de 3 kV conforme TABELA B.

### **6.3.7 Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto envelhecido**

O ensaio deve ser realizado conforme a ABNT NBR 10296:2014, método 2, critério A. As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 10296.  
Deverá ser obtido o valor mínimo de 2,75 kV conforme TABELA B

### **6.3.8 Ensaio para medição da temperatura de oxidação**

Conforme a ASTM E2009, com taxa de aquecimento de 10 °C/min em atmosfera de oxigênio.  
As amostras devem estar de acordo com a ASTM E2009  
O ponto de fusão deverá ser no mínimo de 245 °C conforme tabela B.

### **6.3.9 Ensaio de permissividade relativa**

O ensaio deve ser realizado conforme a ASTM D150.  
As amostras devem estar de acordo com a ASTM D150.  
O valor aceitável deve ser  $\leq 3$  conforme tabela B.

### **6.3.10 Ensaio de medição de temperatura de fragilização**

O ensaio deve ser realizado conforme a ABNT NBR 7307.  
As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 7307.

### **6.3.11 Ensaio de fissuração**

O condicionamento da amostra deve ser realizado conforme a ASTM D1693.  
O ensaio deve ser realizado conforme a ABNT NBR NM IEC 60811-4-1 e Tabela A.1.  
As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR NM IEC 60811-4-1.

### **6.3.12 Ensaio de absorção de água**

O ensaio deve ser realizado pelo método gravimétrico conforme ABNT NBR NM IEC 60811-1-3, 168 horas e  $85 \pm 2^\circ\text{C}$ .  
O número de amostras deve estar de acordo com a ABNT NBR NM IEC 60811-1-3.  
Variação máxima permitida de massa 0,5 % conforme tabela B, conforme TABELA B

### **6.3.13 Ensaios mecânicos nos compostos, antes e após envelhecimento em estufa de ar**

O ensaio de envelhecimento deve ser realizado conforme ABNT NBR IEC 60811-1-2 por 168 horas.  
Os ensaios de tração antes e após o envelhecimento deve ser realizado de acordo com a ABNT NBR NM IEC 60811-1-1

Devem ser preparados 12 corpos de prova, preparados de acordo com a respectiva norma de ensaio e separados em dois grupos com seis unidades cada, para execução dos ensaios, antes e após envelhecimento em estufa a ar.

## **COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**

Critério de aprovação conforme TABELA B

### **7. EMBALAGEM E ACONDICIONAMENTO**

Consultar a Internet no seguinte endereço:

- [www.copel.com](http://www.copel.com)
- Fornecedores e parceiros
- Normas Técnicas
- Fornecedores
- Guia de embalagens

### **8. INSPEÇÃO**

#### **8.1 Amostragem para os ensaios de recebimento**

A amostragem para os ensaios de recebimento devem ser conforme Tabelas A.4 e A.5 da ABNT NBR 16094:2017 - Especificação

#### **8.2 Ensaios para inspeção**

Por ocasião do recebimento devem ser realizados os seguintes ensaios:

- inspeção geral
- verificação dimensional

### **9. FORNECIMENTO**

O fornecimento à Copel deste material fica condicionado à avaliação de amostras, avaliação de relatórios e, a critério da Copel, acompanhamento de execução de ensaios de tipo, para posterior aprovação de **Ficha Técnica**.

O material fornecido deve atender às dimensões e utilizar materiais conforme esta NTC e desenho técnico do modelo homologado na Copel.

Qualquer modificação do material deve ser informada previamente para nova avaliação da Copel.

Para maiores informações consultar a Internet no seguinte endereço:

- [www.copel.com](http://www.copel.com)
- Fornecedores
- Normas
- Ficha Técnica



**COBERTURA PROTETORA PARA CABOS**
**10. TABELA B**

TABELA B - ENSAIOS

	Ensaio	Norma	Requisito	Classificação (*1)
1	Inspeção visual	ABNT NBR 16094:2017	Atender itens 4, 5 e 10	T/R
2	Verificação dimensional	ABNT NBR 16094:2017	Atender itens 4,5 e 10	T/R
3	Ensaio de Tensão Aplicada a Frequência Industrial sob Chuva	ABNT NBR 60060-1	Suportar 20 kV por 1 minuto	T/C
4	Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) -	ASTM E1252 (parâmetros) e ASTM E2310 ( identificação das amostras)	Comparativo	T/C
5	Ensaio de medição da temperatura de fusão	ASTM D3418	134,5 °C	T/C
6	Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto novo	ABNT NBR 10296, método 2 critério A	3 kV	T/C
7	Resistência ao trilhamento elétrico a erosão no composto envelhecido	ABNT NBR 10296	2,75 kV	T/C
8	Ensaio para medição da temperatura de oxidação : DSC (20 até 300°C com taxa de aquecimento de 10°C/min em O2)	ASTM E2009	>245	T/C
9	Ensaio de permissividade relativa – T	ASTM D 150	≤ 3	T/C
10	Ensaio de medição de temperatura de fragilização – T	ABNT NBR 7307	≤-15 °C	
11	Ensaio de fissuração – T	ABNT NBR NM IEC 60811-4-1	72 horas	T/C
12	Ensaio de absorção de água – T	ABNT NBR NM IEC 60811-1-3 Duração 168 horas e temperatura 85±2 ° C	variação máxima permitida de massa 0,5 %	T/C
13	Tensão de ruptura sem envelhecimento em estufa de ar	ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 velocidade 50mm/min	≥ 21,5 Mpa	T/C
14	Alongamento à ruptura sem envelhecimento em estufa de ar	ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 velocidade 50mm/min	≥ 300 %	T/C
15	Tensão de ruptura após envelhecimento em estufa de ar	ABNT NBR NM IEC 60811-1-2	variação máxima de ±25% a 110 ° C ±2	T/C
16	Alongamento a ruptura após envelhecimento em estufa de ar			T/C
17	Tensão de ruptura e alongamento após envelhecimento em câmara de UV	ASTM G 155	Variação Máxima de ± 25%	T/C
18	Alongamento após envelhecimento em câmara de UV			T/C

Obs: \*1

R = ensaio de recebimento; T = recebimento; C= complementar de recebimento