 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

## Sumário

1. OBJETIVO .....	1
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3. DEFINIÇÕES .....	1
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	2
5. RESPONSABILIDADES .....	2
6. REGRAS BÁSICAS .....	2
6.1 Características Gerais:.....	2
6.2 Material.....	2
6.3 Acabamento .....	2
6.4 Identificação .....	3
6.5 Fornecimento e Acondicionamento .....	3
6.6 Inspeção e Ensaio.....	4
6.7 Aceitação.....	7
6.8 Requisitos Ambientais.....	8
7. CONTROLE DE REGISTROS.....	8
8. ANEXOS .....	9
ANEXO A.....	9
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	11

### 1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os critérios e exigências mínimas de dutos corrugados aplicado nas redes de distribuição do Grupo CPFL, doravante designadas neste documento como CPFL.

### 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

#### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

#### 2.2 Área


Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Suprimentos e Gestão de Ativos.

### 3. DEFINIÇÕES

#### 3.1 ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 1 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O duto de polietileno de parede corrugada (PEAD) objeto desta padronização deve atender às normas técnicas abaixo ou outras que assegurem igual ou superior qualidade:

ABNT NBR 9023 - Termoplásticos - Determinação do índice de fluidez.

ABNT NBR 14684 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação da densidade de plásticos por deslocamento.

ABNT NBR 14685 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação do teor de negro-de-fumo.

ABNT NBR 14692 - Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação do tempo de oxidação induzida.

ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infra-estrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos.

ABNT NBR ISSO 18553 - Método para avaliação do grau de dispersão de pigmentos ou negro-de-fumo em tubos, conexões e compostos poliolefínicos.

#### 5. RESPONSABILIDADES

A Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

#### 6. REGRAS BÁSICAS

##### 6.1 Características Gerais:

Os dutos corrugado e seus acessórios são normalmente utilizados nas redes subterrâneas do sistema de distribuição do Grupo CPFL

As dimensões e desenhos dos dutos corrugados estão no Anexo A.

##### 6.2 Material

Os dutos, conexões e acessórios devem ser fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), resultando em um composto termoplástico que atenda às características exigida neste documento.


O emprego de material reprocessado é permitido, desde que gerado pelo próprio fabricante dos dutos corrugados. Material reprocessado ou reciclado obtido de fontes externas não pode ser empregado na fabricação dos dutos corrugados.

##### 6.3 Acabamento

Duto com parede externa corrugada podendo ser composto por uma ou mais paredes.

As superfícies internas e externas das paredes do duto devem ser uniformes, não podendo ter bolhas, vazios, rebarbas ou escamas de qualquer tipo, estrangulamento ou outras irregularidades que possam causar abrasão e dificultar o deslizamento dos cabos em seu interior.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 2 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

O duto deve ter coloração uniforme, permitindo-se, entretanto, pequena variação de tonalidade devido às diferenças normais de cor na matéria prima.

Não são permitidos quaisquer sinais de reparações, tratamento ou pintura com objetivo de dissimular defeitos.

Quando de aquisição por parte da CPFL, de dutos fornecidos em rolo, os mesmos devem vir com tampão de PEAD, para o tamponamento de suas extremidades.

O rolo de duto, quando for o caso, deve ser fornecido com fio guia de aço galvanizado e revestido em PVC, no interior do duto.

#### 6.4 Identificação

Os dutos corrugados em polietileno (PEAD), devem trazer gravados, no mínimo a cada 2 metros, de forma visível e indelével, os seguintes dizeres:

- Nome ou marca do fabricante;
- A palavra "PEAD", identificando a resina base polietileno de alta densidade;
- Diâmetro externo nominal (DE);
- Código que permita rastrear a sua produção;
- Data de fabricação (mês/ano).
- Número da norma ABNT aplicável.

#### 6.5 Fornecimento e Acondicionamento

Quando se tratar de aquisição pela CPFL, os subitens a seguir, do item 10, devem ser observados:

Os dutos corrugados devem ser fornecidos em barras com comprimentos de 6 metros ou em rolos com comprimentos de 50 metros para dutos de diâmetro externo de 63mm e de 25 metros para os demais dutos.

O transporte deve ser realizado de modo a proteger todo o material contra quebra ou danos devido ao manejo. Toda anormalidade detectada no recebimento do duto, devido ao transporte, deve ser sanada às expensas do fabricante. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento.


Durante o transporte os dutos corrugados e conexões (caso haja) não devem ficar expostos à fonte de calor e agente químico agressivo, devendo ser acondicionados adequadamente para que não se soltem durante o transporte.

A embalagem será considerada satisfatória se o material estiver em perfeito estado na chegada ao destino e se os volumes apresentarem individualmente pesos e dimensões adequadas ao manuseio, armazenamento e transporte. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como "isopor".

Externamente, a embalagem deve ser marcada em sua parte frontal, de forma legível e indelével, com as seguintes indicações:

- a) Nome ou marca do fabricante e CGC/CNPJ;

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 3 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

- b) Nome da empresa adquirente do produto: CPFL Paulista ou CPFL Piratininga ou CPFL Santa Cruz ou RGE;
- c) Número da ordem/pedido de compra;
- d) Descrição do produto;
- e) Massa bruta (kg);
- f) Data de fabricação;
- g) Lote de fabricação;
- h) Dimensões da embalagem.

## 6.6 Inspeção e Ensaios

### 6.6.1 Generalidades

As despesas relativas ao material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correm por conta do fabricante e/ou fornecedor.

A CPFL deve ser informada com antecedência de 7 dias úteis, no mínimo, das datas em que o material estiver pronto para inspeção e ensaios. A CPFL se reserva o direito de designar um inspetor para acompanhar os ensaios.

Os instrumentos de medição usados devem ser de precisão ASA, classe de exatidão 0,5 ou inferior, e estarem aferidos por órgão oficial ou outros devidamente credenciados, e os certificados de aferição estar à disposição do inspetor.

De comum acordo com a CPFL, o fornecedor poderá substituir a execução de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio.

A CPFL se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade do material com os relatórios de ensaio exigidos neste documento.


O fornecedor deve dispor de pessoal e aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CPFL).

A CPFL se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios, devendo o fornecedor garantir ao inspetor da CPFL livre acesso aos laboratórios e locais de fabricação e de acondicionamento.

O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CPFL o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CPFL, no local da inspeção.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 4 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

A eventual dispensa dos ensaios referentes aos materiais, somente será válida se fornecida por escrito pela CPFL.

A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a) não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos deste documento;
- b) não invalidam qualquer reclamação posterior da CPFL a respeito da qualidade e/ou fabricação.

**Nota:** Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências deste documento, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

No caso de haver alteração no material, o fabricante deve comunicar com antecedência o fato a CPFL, submetendo-a à aprovação desta empresa através da realização de novos ensaios de tipo.

A CPFL se reserva o direito de solicitar novos ensaios para revalidação de fornecedor e/ou fabricante em seu cadastro de fornecedores, podendo haver o descadastramento caso não sejam atendidas as premissas deste documento.


A amostragem para ensaios deve ser conforme indicada na NBR-15715.

### 6.6.2 Ensaio de Tipo

Antes de qualquer fornecimento, o material deve ser aprovado, devendo ser apresentado relatórios dos seguintes ensaios:

- a) Verificação de dimensões (NBR-15715).
- b) Determinação do tempo de indução oxidativa (NBR-15715 e NBR-14692).
- c) Resistência ao intemperismo artificial dos dutos corrugados não pretos (NBR-15715).
- d) Densidade (NBR-15715 e NBR-14684).
- e) Índice de fluidez (MFI) (NBR-15715 e NBR-9023).
- f) Dispersão de pigmentos (NBR-15715 e NBRISO-18553).
- g) Teor de negro-de-fumo e de cinzas para dutos corrugado pretos (NBR-15715 e NBR-14685).
- h) Resistência à compressão (NBR-15715).
- i) Resistência ao impacto (NBR-15715).
- j) Resistência ao dobramento (NBR-15715).
- k) Estanqueidade da junta (NBR-15715).

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 5 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

Devem ser realizados em laboratório pertencente à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE) ([www.inmetro.gov.br/laboratorios](http://www.inmetro.gov.br/laboratorios)) ou aceito em comum acordo com a CPFL.

### 6.6.3 Ensaio de Rotina

Caso solicitado pelo inspetor da CPFL, o fabricante deverá apresentar os relatórios indicados abaixo.

Os ensaios de rotina são os seguintes:

- a) Verificação de dimensões (NBR-15715).
- b) Resistência à compressão (NBR-15715).
- c) Resistência ao impacto (NBR-15715).
- d) Resistência ao dobramento (NBR-15715).
- e) Estandarização da junta (NBR-15715).
- f) Laudo do controle de qualidade de produção (fornecido pelo fabricante) com dados de rastreabilidade do duto.

### 6.6.4 Ensaio de Recebimento

Quando se tratar de aquisição pela CPFL, os subitens a seguir, devem ser observados:

Os ensaios de recebimento são as seguintes:

- a) Inspeção geral.
- b) Verificação de dimensões (NBR-15715).
- c) Verificação da compatibilidade de conexões, caso haja (NBR-15715).

Os ensaios de recebimento devem ser realizados nas instalações do fornecedor, com a presença do inspetor da CPFL.

### 6.6.5 Execução dos Ensaios

Os ensaios estabelecidos nos itens 6.6.2, 6.6.3 e 6.6.4, devem ser realizados de acordo com as normas correlacionadas e citadas para cada ensaio, quando houver tal citação.

Inspeção geral consiste na verificação da conformidade do material dos dutos, do acondicionamento do material, e dos relatórios de tipo e de rotina apresentados.


### 6.6.6 Relatório dos Ensaios

O fabricante deve expedir, dentro do prazo de 7 (sete) dias, relatórios dos ensaios realizados. O fabricante deve iniciar a fabricação dos dutos somente após a aprovação, pela empresa, dos relatórios de ensaios de tipo.

Os relatórios de ensaios de tipo e de rotina, a serem preparados pelo fornecedor, devem ser redigidos em português ou inglês, e deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) número da ordem/pedido de compra (no caso de aquisição por parte da CPFL);

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 6 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b>  <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

- c) identificação dos dutos ensaiados;
- d) descrição sucinta dos ensaios;
- e) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;
- f) memórias de cálculo, com resultados obtidos nos ensaios e eventuais observações;
- g) tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas (no caso de aquisição por parte da CPFL);
- h) datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- i) nome do laboratório onde os ensaios foram executados;
- j) nomes legíveis e assinaturas do inspetor da CPFL e do responsável pelos ensaios.
- k) declaração de que o material inspecionado atende, ou não, às especificações deste documento.

Quando se tratar de aquisição pela CPFL, os relatórios de ensaios de recebimento, a serem preparados pelo fornecedor, devem ser redigidos em português e devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) número da ordem/pedido de compra;
- c) identificação dos dutos ensaiados;
- d) descrição sucinta dos ensaios;
- e) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;
- f) memórias de cálculo, com resultados obtidos nos ensaios e eventuais observações;
- g) tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
- h) datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- i) nomes legíveis e assinaturas do inspetor da CPFL e do responsável pelos ensaios.
- j) declaração de que o material inspecionado atende, ou não, às especificações deste documento.


Após a inspeção e caso liberados os materiais, o fabricante deve enviar uma via destes relatórios com os mesmos.

## 6.7 Aceitação

### 6.7.1 Aceitação do Protótipo

O protótipo do duto será aceito se apresentar resultados satisfatórios em todos os ensaios de tipo e de rotina.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 7 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

### 6.7.2 Aceitação do Recebimento

O duto deve ser aceito se apresentar resultados satisfatórios em todos os ensaios de recebimento aplicáveis ao material.

### 6.8 Requisitos Ambientais

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso esta atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO) para homologação deste material. Para homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa(s) para descarte do material após o final de sua vida útil.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a CPFL, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 8 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

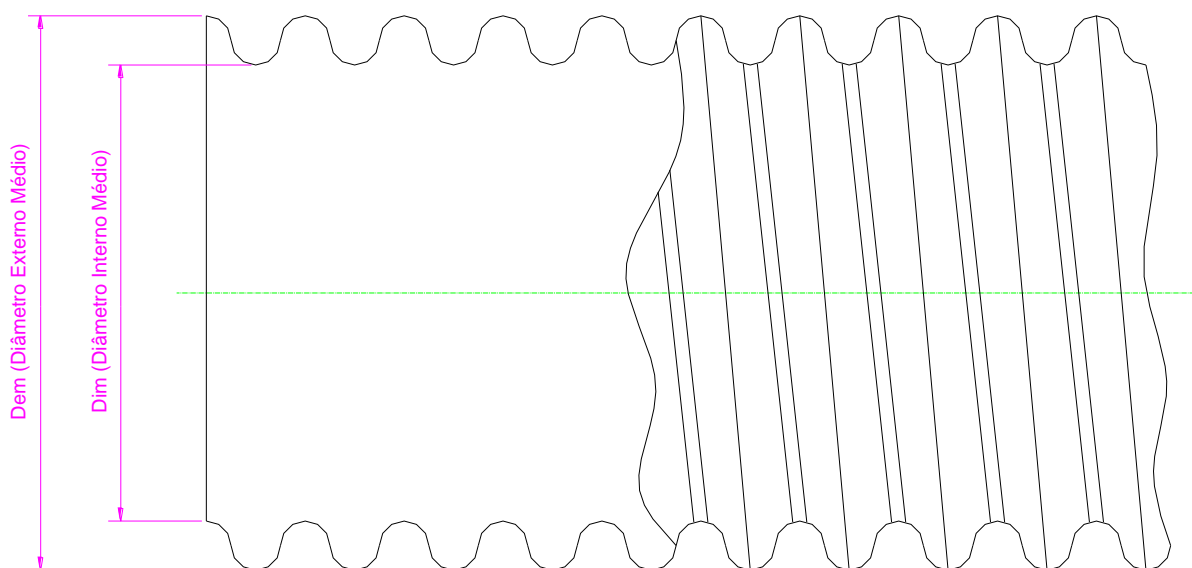


## 8. ANEXOS

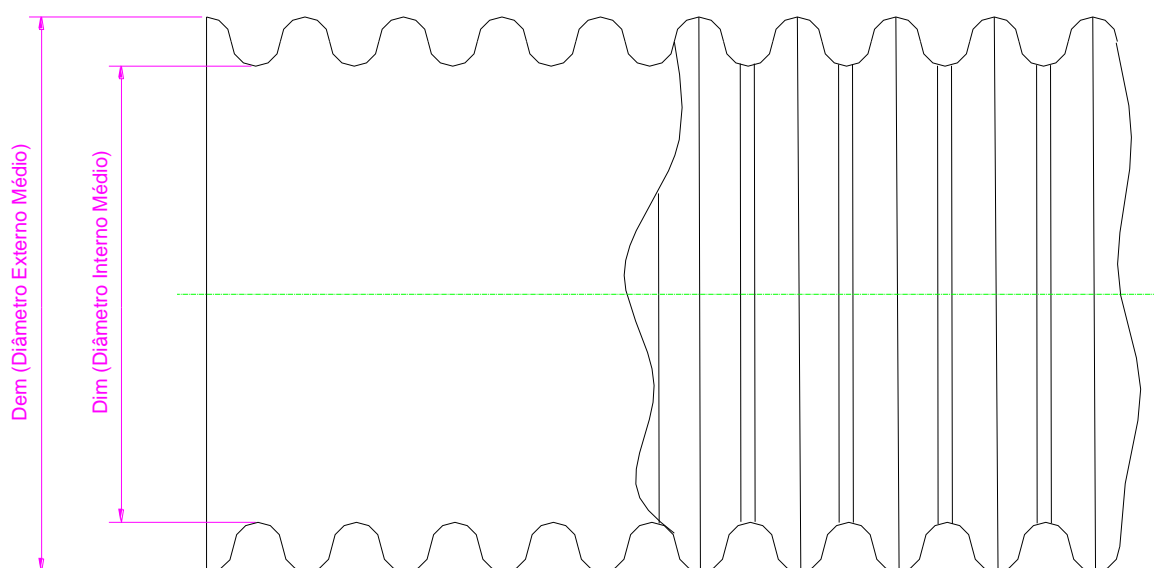
### ANEXO A

#### A.1 Desenhos dos Materiais:

##### - Duto Espiralado



##### - Duto Anelado (parede dupla ou simples)



### Características dos Dutos Corrugados (Espiralados e Anelados)

Diâmetro externo nominal (DE) (mm)	Diâmetro externo médio ( $d_{em}$ ) mínimo (mm)	Diâmetro interno médio ( $d_{im}$ ) mínimo (mm)	Fornecimento (1)
63	63,0 ± 2,0	49,0	rolo de 50m ou barras de 6m
90	90,0 ± 2,5	72,0	rolo de 50m ou barras de 6m
125	125,0 ± 3,0	103,0	rolo de 25m ou barras de 6m
160	160,0 ± 3,5	135,0	rolo de 25m ou barras de 6m
190	190,0 ± 4,0	150,0	rolo de 25m ou barras de 6m
200	200,0 ± 4,5	167,0	rolo de 25m ou barras de 6m

(1) Aplicável quando tratar-se de aquisição pela CPFL.


(2) Nota: Dimensões de referência

### A.2 CÓDIGOS DOS MATERIAIS

Diâmetro Externo Nominal (DE) (mm)	Fornecimento em Rolo			
	Código	UnC	Código Turn-Key	UnC Turn-Key
63	50-000-031-981	71981	10-000-031-573	96215
90	50-000-031-983	71983	10-000-031-575	96216
125	50-000-031-985	71985	10-000-031-577	96212
160	50-000-031-987	71987	10-000-031-579	96213
190	50-000-031-989	71989	10-000-031-581	96214
200	50-000-031-991	71991	---	---

Diâmetro Externo Nominal (DE) (mm)	Fornecimento em Barra			
	Código	UnC	Código Turn-Key	UnC Turn-Key
63	50-000-031-982	71982	10-000-031-572	---
90	50-000-031-984	71984	10-000-031-574	---
125	50-000-031-986	71986	10-000-031-576	---
160	50-000-031-988	71988	10-000-031-578	---
190	50-000-031-990	71990	10-000-031-580	---
200	50-000-031-992	71992	---	---

Nota: Códigos Turn-Key e UnCs Turn-Key aplicam-se em obras desta modalidade.

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Dutos Corrugados - PEAD (S)

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	15/02/2005	Inclusão da possibilidade de utilização de dutos anelados em substituição aos espiralados.
1.2	14/09/2005	Item 1- Unificação do documento com as concessionárias CPFL-Santa Cruz, CPFL-Jaguari, CPFL-Mococa, CPFL-Leste Paulista, CPFL-Sul Paulista e RGE-Rio Grande Energia. Novo item 2- Inclusão deste item com normas e documentos complementares. Renumeração dos itens. Item 3 (antigo item 2)- Alterações dos dimensionais dos dutos. Novo item 4- Inclusão deste item com códigos de materiais da RGE e criação de códigos para dutos anelados fornecidos em barras. Renumeração dos itens. Item 5 (antigo item 3)- Alteração da norma referência. Item 6 (antigo item 4)- Alteração no descritivo do material, com permissão de uso de material reprocessado do próprio fabricante. Item 7 (antigo item 5)- Inclusão de novos subitens. Item 9 (Fornecimento e Acondicionamento)- Inclusão deste item com exigências correlatas ao tema. Item 10 (Requisitos Ambientais)- Inclusão deste item com exigências correlatas ao tema. Item 11 (Inspeção e Ensaios)- Inclusão deste item com exigências correlatas ao tema. Item 12 (Aceitação)- Inclusão deste item com exigências correlatas ao tema.
1.3	04/11/2010	Item 3.2- Inclusão de duto de diâmetro externo nominal de 90mm. Item 4- Alteração dos códigos de materiais e inclusão de código para duto de diâmetro externo nominal de 90mm.
1.4	03/08/2011	Inclusão do item Meio Ambiente Exclusão do item Requisitos Ambientais. Renumeração dos demais itens. Inclusão novos códigos de materiais e de UnCs.

N.Documento: 3989	Categoria: Instrução	Versão: 1.6	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 05/08/2021	Página: 11 de 12
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



*Público*

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Dutos Corrugados - PEAD (S)

1.5	03/12/2012	Formatação atualizada conforme norma vigente.
-----	------------	---