

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 1/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

1. OBJETIVO

Especificar, padronizar e estabelecer os critérios mínimos para a análise de projetos externos de Redes de Distribuição Subterrâneas submetidos à aprovação da Neoenergia Brasília.

2. RESPONSABILIDADES

Cabe aos órgãos de suprimento, planejamento, engenharia, construção, expansão, operação, manutenção e projetistas externos, o cumprimento das disposições desta especificação.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica dos Estados de Pernambuco (Neoenergia Pernambuco), Bahia (Neoenergia Coelba), Rio Grande do Norte (Neoenergia Cosern), São Paulo e Mato Grosso do Sul (Neoenergia Elektro) e Brasília (Neoenergia Brasília), pertencentes ao Grupo Neoenergia, doravante denominada Distribuidora.

3.2 Desconectáveis

Dispositivos da rede que realiza conexão/desconexão desenergizada (dead break) entre um cabo isolado de média tensão e equipamento ou outro cabo isolado de média tensão. Todos os desconectáveis são a prova de toque e por isso devem ter o corpo aterrado, possuem conectores torquimétricos, tomada capacitiva para teste de tensão e preparado para área inundada. Conforme o padrão da norma IEC 50181 com os tipos abaixo:

Cabo	Tipo
50 mm ² 12/20 kV	Tipo "A", 250 A, 24 kV / Tipo "C", 630 A, simétrico/assimétrico 24 kV
120 mm ² e 300 mm ² - 12/20 kV	Tipo "C", 630 A, simétrico/assimétrico 24 kV
50 mm ² , 70 mm ² , 120 mm ² e 240mm ² - 20/36kV	Tipo "C", 630 A, simétrico/assimétrico 36 kV
300 mm ² 8,7/15 kV (isolação reduzida)	Tipo "C", 630 A, simétrico 24 kV

3.3 Terminações

Dispositivos utilizados nas conexões da rede primária nua com a rede isolada na estrutura de transição. Todas as terminações são para nível IV de poluição e com conector torquimétrico.

3.4 Emenda

Dispositivos utilizados para emendar duas pontas de cabos visando estender o trecho da rede.

3.5 Banco de Dutos

Conjunto de eletrodutos montados em formas regulares, paralelamente, em uma ou mais camadas, envoltos ou não em concreto.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 2/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

3.6 Cubículos

Equipamento de chaveamento sob carga, em invólucro metálico, para uso interno, com barramento e equipamentos de manobras totalmente isolados em gás SF₆ instalados em compartimento (cuba) de aço inoxidável, sem componentes vivos, com estrutura própria e auto suportável.

3.7 Conjunto de Cubículos Automáticos

São conjuntos de cubículos modulares motorizados com funções definidas, acoplados ao gabinete de automação e telecontrole, instalado na parte superior dos cubículos, com todos os equipamentos necessários para aplicação transferência automática entre fontes de alimentação ou telecontrole dos cubículos.

3.8 Duto

Tubo adequado destinado a conter condutores elétricos subterrâneos.

3.9 Estação Transformadora (ET)

Subestação destinada à transformação da tensão primária de distribuição classe 15 kV em tensão secundária de utilização, acrescida de uma ou mais funções de manobra, controle, proteção e distribuição de energia elétrica.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 3/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1 Características das Estações Transformadoras

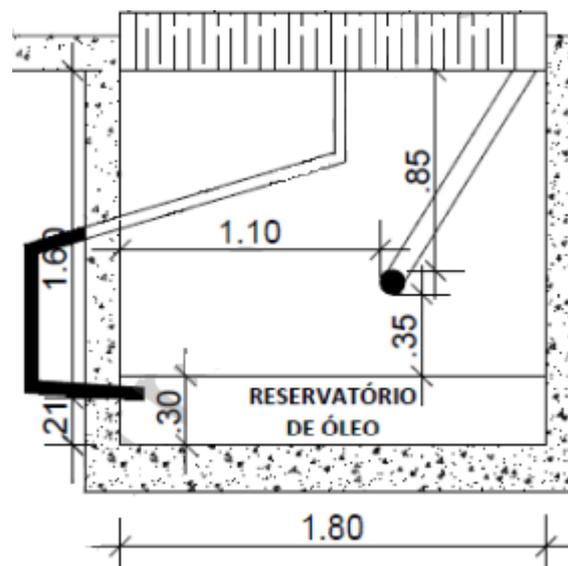
4.1.1 Características Gerais de Cubículos de Média Tensão

4.1.1.1 Os cubículos utilizados nos projetos externos devem obedecer aos requisitos dispostos na versão vigente da especificação INS 50.42.07 - Secondary Substation Switchgear up to 36 kV.

4.1.1.2 O fosso dos cubículos deve prever espaço para um reservatório de óleo isolante para um transformador.

4.1.1.3 A capacidade mínima deste reservatório deve ser de 100 L e as paredes e piso devem ser impermeáveis e obedecer às dimensões na Figura 1.

Figura 1 - Fosso para Cabos Combinado com o Reservatório a Óleo



4.1.1.4 Os cubículos devem ser instalados seguindo as condições dispostas no item 6.20.4 e 6.20.5 da versão vigente do normativo DIS-NOR-055 – Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Subterrânea até 34,5 kV.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 4/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.1.1.5 Não é permitido o uso de chaves seccionadoras tripolares nos projetos de Estação Transformadoras, devendo utilizar obrigatoriamente cubículos de média tensão. A tabela abaixo exibe a equivalência entre as chaves seccionadoras fora do padrão com os cubículos equivalentes.

Tabela 1 - Equivalência entre Chaves Seccionadoras e Cubículos de MT

Chave Seccionadora	Cubículos de MT Padronizados Equivalentes
12022059 CHAVE SECC 15KV 200A TRIP AUT SF6 3VIAS (Chave Automática)	13095157 CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+1P Conjunto de cubículos modulares automáticos extensíveis composto por dois cubículos de linha e um de proteção.
12022060 CHAVE SECC 15KV 200A TRIP AUT SF6 4VIAS (Chave Automática)	13095158 CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+2P Conjunto de cubículos modulares automáticos extensíveis composto por dois cubículos de linha e dois de proteção.
12022061 CHAVE SECC 15KV 200A TRIP AUT SF6 5VIAS (Chave Automática)	13095202 CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+3P Conjunto de cubículos modulares automáticos extensíveis composto por dois cubículos de linha e três de proteção.
12022062 CHAVE SECC 15KV 200A TRIF MAN SF6 (Chave Manual)	13095166 CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN RE+1P Cubículo manual extensível com função de remonte e proteção.
	13095172 CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN RE+1P Cubículo manual extensível com função de remonte e proteção.

	TÍTULO:	CÓDIGO:	
	Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	DIS-PTC-055	
APROVADOR:		REV.:	Nº PÁG.:
RICARDO PRADO PINA		01	5/21
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		31/01/2024	

4.1.1.6 Proteção da transição de Rede Subterrânea para Rede Aérea

- a) Em Estações Transformadoras com potência instalada até 500 kVA, deve-se utilizar um cubículo de proteção à jusante da saída para a rede aérea.
- b) Para a situação no item a), o cubículo de proteção pode ser substituído por um cubículo de linha caso a rede aérea possua religador em até 200 metros da saída da ET.
- c) As Estações Transformadoras com saída aérea e que tenham potência instalada acima de 500 kVA devem ser protegidas por cubículo disjuntor religador.

Obs: Alternativamente, o cubículo disjuntor religador pode ser usado como proteção em todas as estações transformadoras com saída para rede aérea.

4.1.1.7 Os cubículos de proteção padronizados acompanham 4 fusíveis HH de 50A. Caso sejam utilizados transformadores acima de 500 kVA, fusíveis adequados devem ser adquiridos separadamente.

4.1.1.8 Sugere-se utilizar fusíveis HH de 80A para proteção de transformadores de 1 MVA.

4.1.1.9 Cubículos de Transferência

- a) Todos os cubículos de transferência devem ser modulares, utilizando os conjuntos completos e seus respectivos armários de controle, fontes de alimentação, baterias, relés e módulo de telecomunicação.
- b) Todos os cubículos de transferência devem atuar de modo automático em câmaras instaladas em redes de topologia Primário Seletivo.
- c) Os cubículos de transferência devem atuar de modo telecomandado em anel aberto ou qualquer sistema com dupla alimentação.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 6/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.1.1.10 Resumo de aplicação de cubículos

a) Cubículos 24 kV, manuais com cuba única com até 4 funções, exaustão dos gases para baixo.

Aplicados em obras novas em estações transformadoras com fosso para exaustão dos gases.

Locais com fácil acesso para cubículos com cuba única.

Cubículos com até 4 funções padronizadas, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Cubículos 24 kV, manuais com cuba única com até 4 funções e exaustão para baixo

Código SAP	Descrição Sucinta
13095159	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN 2L+2P
13095160	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN 2L+1P
13095161	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN 3L
13095162	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN 4L
13095163	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN RE+1P
13095164	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN RE+2P
13095165	CUB COMP SF6 24KV/630A AFL MAN RE+3P

b) Cubículos 24 KV, manuais modulares, exaustão dos gases para baixo.

Aplicados em locais com dificuldade de acesso, onde as configurações dos cubículos de cuba única não atendem.

Obras novas em estação transformadora com fosso para exaustão dos gases.

Os códigos dos cubículos não são intercambiáveis entre fabricantes diferentes e estão na Tabela 3.

Tabela 3 - Cubículos 24 KV manuais modulares com exaustão para baixo

Código	Descrição	Fabricante
13095166	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN RE+1P	ORMAZABAL
13095167	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN L	
13095168	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN P	
13095169	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN S	
13095170	CUB EXT SF6 24KV/630A H17 M	
13095171	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H17 MAN D	
13095172	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN RE+1P	SIEMENS
13095173	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN L	
13095174	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN P	
13095175	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN S	
13095176	CUB EXT SF6 24KV/630A H13 M	
13095177	CUB EXT SF6 24KV/630A AFL H13 MAN D	

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 7/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

c) Cubículo 24 KV, exclusivo para manutenção, manuais modulares, exaustão dos gases para trás.

Locais com dificuldade para fazer o fosso inferior de exaustão dos gases.

Obra de melhoramento em estações transformadoras existentes sem condições de construir o fosso para exaustão dos gases.

O local de instalação do cubículo deve limitar o acesso com uso de grade ou barreiras de pessoas atrás dele principalmente na operação.

Os códigos dos cubículos não são intercambiáveis entre fabricantes diferentes e estão na Tabela 4.

Tabela 4 - Cubículo 24 KV manuais modulares com exaustão dos gases para trás

Código	Descrição	Fabricante
13095143	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H17 MAN RE+1P	ORMAZABAL
13095178	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H17 MAN L	
13095179	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H17 MAN P	
13095180	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H13 MAN RE+1P	SIEMENS
13095181	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H13 MAN L	
13095182	CUB EXT SF6 24KV/630A AF H13 MAN P	

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 8/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

d) Conjunto de Cubículo 24 KV, automáticos/telecomandos modulares, exaustão dos gases para baixo

Todas as aplicações que necessitam de automatismos (primário seletivo) ou telecomando (sistema com mais de uma estação transformadora em sequência, topologia anel aberto).

Para aplicação que necessita de mais cubículos além do padrão abaixo, pode utilizar os cubículos modulares manuais adicionais.

O conjunto contempla tudo (armário, bateria, relés, fonte, modem) é um sistema completo pronto para uso.

Veja as diretrizes para uso desses cubículos na DIS-NOR-055, item 6.20.5.

Tabela 5 - Conjunto de Cubículo 24 KV, automáticos/telecomandos modulares com exaustão para baixo

Código	Descrição
13095157	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+1P
13095158	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+2P
13095202	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+3P
13095203	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 3L
13095204	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 4L
13095205	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A L+P+S+P+L
13095206	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A D+L+S+L+D
13095207	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+2D
13095208	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+3D
13095209	CONJ CUB MOD EXT AUT 24KV/630A 2L+1D

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 9/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.1.2 Equipamentos de Proteção e Chaveamento Secundário

4.1.2.1 A utilização de proteção secundária é necessária somente em Estações Transformadoras que possuam quadros de baixa tensão, alimentando cargas que não possuem ETs internas.

4.1.2.2 A proteção das cargas secundárias deve ser realizada através de disjuntores com as seguintes características:

- a) Tensão nominal: 380 VCA;
- b) Classe de Isolação: 600 V;
- c) Corrente nominal: 2000 A;
- d) Capacidade de interrupção simétrica mínima: 50 kA;
- e) Deve estar equipado com bobina “shunt-trip” de 220V, 60Hz;
- f) Deve permitir disparo remoto;
- g) Possuir 2 contatos auxiliares NA e 2 contatos auxiliares NF;
- h) O disjuntor deve estar em caixa moldada;
- i) Atender integralmente à norma NBR IEC 60947-2.

4.1.2.3 Os disjuntores não podem estar equipados com fusíveis limitadores.

4.1.3 Transformadores de Distribuição

4.1.3.1 Devem ser utilizados preferencialmente transformadores a óleo vegetal nas Câmaras de Transformação, conforme DIS-ETE-210.

4.1.3.2 Caso o cliente opte pela utilização de transformadores a seco, a estação transformadora deve ser projetada para atender transformadores a óleo também, visando uma eventual substituição para os transformadores a óleo.

4.1.3.3 Independentemente do tipo de transformador escolhido, deve ser previsto um espaço reservado para o tanque de óleo isolante, conforme Figura 1.

4.1.4 Quadros de Distribuição Geral (Quadro de BT)

4.1.4.1 Para cada transformador, deve haver um quadro de proteção e distribuição dos circuitos secundários, instalados em locais que permita fácil acesso, segurança da operação e livre de inundação.

4.1.4.2 A quantidade dos circuitos de um transformador instalado na câmara pode ultrapassar a quantidade disponível do quadro destinado a potência do transformador. Sendo justificável, pode ser adicionado mais um quadro, porém, a condição é limitada pela quantidade de conexões dos cabos que sai da bucha secundária do transformador e o espaço físico da câmara.

4.1.4.3 Deve-se instalar um quadro de distribuição geral e medição exclusivo para a instalação de circuitos de iluminação pública, utilizando um quadro de poliéster em pedestal, ou fixado na parede, com acesso independente e separado da Estação Transformadora

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 10/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.1.4.4 A caixa da rede subterrânea de IP deverá ser independente, não podendo mais compartilhar circuitos IP, no entanto, o banco de duto pode ser compartilhado.

4.1.5 Sinalização de segurança

4.1.5.1 O diagrama unifilar deve estar fixado em local interno visível à câmara de transformação.

4.1.5.2 Todas as portas das câmaras de transformação ou manobra devem possuir dois adesivos de tamanho A4, coloridos, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Adesivos para Portas das Câmaras de Transformação



	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 11/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.1.5.3 Deve-se instalar um adesivo ou cartaz tamanho A4 contendo informações simplificadas para operação de energização e desenergização da instalação com cubículos.

4.1.5.4 O adesivo disposto na Figura 3 deve ser fixado em local interno visível dentro da câmara.

Figura 3 – Adesivo de Risco de Controle



4.2 Terminais Desconectáveis e Outros Acessórios de Rede Subterrânea

4.2.1.1 Deve-se exigir que os terminais desconectáveis, emendas, bem como outros acessórios sejam especificados conforme a versão vigente do normativo DIS-ETE-152 - Acessórios para Cabos de Rede Subterrânea.

Obs: Deve-se observar se o projeto apresentado está em concordância com o resumo de aplicações emendas e derivações com desconectáveis disposto na Seção 13 do mesmo documento.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 12/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.3 Banco de Dutos

4.3.1.1 Os projetos das redes elétrica e civil devem ser desenvolvidos considerando a existência de outros serviços (telefone, TV a cabo, água, esgoto, gás etc.) que também pode ser subterrâneo. Quando existirem, devem ser indicados em projetos as distâncias entre os mesmos, que devem atender as distâncias mínimas do quadro abaixo ou especificadas pelas proprietárias dessas infraestruturas.

Tabela 6 – Distância dos Projetos de Redes de Serviços

Tipo de Instalação		Distância Mínima (m)
Banco de dutos existente		0,20
Linhas de telecomunicações	Ao cruzar	0,20
	Em paralelo	0,50
Tubulações de gás	Ao cruzar	0,30
	Em paralelo	0,50
Tubulações de água ou esgoto		0,30
Distância horizontal para construções adjacentes		0,50

4.3.1.2 Os dutos utilizados estão listados na tabela abaixo e devem possuir as seguintes características:

- a) Resistência a compressão: 680 N;
- b) Parede interna lisa;
- c) Parede externa corrugada;
- d) Estar em conformidade com a NBR 15715.

Tabela 7 - Dutos Padronizados

Código	Descrição Sucinta
62095014	DUTO PEAD PAREDE DUPLA 110MM
62095015	DUTO PEAD PAREDE DUPLA 160MM
62095016	DUTO PEAD PAREDE DUPLA 200MM
62095013	DUTO PEAD PAREDE DUPLA 63MM

4.3.1.3 A utilização de seções diferentes em um mesmo banco de dutos é lícita.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 13/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.3.2 Redes Primárias

4.3.2.1 Para aplicação de cabos de bitola de até 120 mm², deve-se instalar os cabos em trifólio em dutos de 160 mm.

4.3.2.2 Em aplicações de cabos de bitola superior a 120 mm², deve-se usar apenas um cabo por duto. A largura dos dutos deve ser de 110 mm.

4.3.2.3 No sistema primário em anel ou primário com recurso, os condutores das duas fontes de suprimento não devem ser instalados no mesmo banco de dutos.

4.3.2.4 O compartilhamento de mais de um circuito em um mesmo banco de dutos é permitido em redes da topologia Spot Network.

4.3.2.5 Para cada circuito primário proveniente de alimentadores distintos, deve haver um condutor de aterramento. Havendo dutos reservas disponíveis, estes devem ser reservados exclusivamente para cada condutor de aterramento. Se isto não for possível, o condutor de aterramento pode ser inserido no duto de uma das fases de seu respectivo circuito.

4.3.3 Redes Secundárias

4.3.3.1 Os dutos que interligam os quadros de baixa tensão a unidades consumidoras individuais devem possuir dutos de 63 mm.

4.3.3.2 São exemplos de unidades consumidoras individuais: um comércio individual ou uma residência isolada do grupo B.

4.3.3.3 Os dutos que interligam os quadros de baixa tensão a múltiplas unidades consumidoras instaladas em redes do tipo Primário Seletivo, devem utilizar dutos de 110 mm de diâmetro, no mínimo.

4.3.3.4 Para o uso de condutores de 400 mm² e 500 mm² em baixa tensão, devem ser utilizados dutos com, pelo menos, 160 mm de diâmetro.

4.3.3.5 Em novos projetos, deve haver pelo menos um duto reserva destinado exclusivamente a passagem de cabos de controle da distribuidora. Este duto deve possuir 160 ou 200 mm de diâmetro e devem ser expandidos até os blocos.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 14/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.4 Características Gerais dos Acessórios para Cabos Subterrâneos

4.4.1 Devem ser utilizados terminais desconectáveis e demais acessórios para rede subterrânea de acordo com a DIS-ETE-152.

4.5 Condutores

4.5.1 Condutores Primários

4.5.1.1 Utilizar condutores com classe de isolamento 12/20 kV em novos projetos.

4.5.1.2 As bitolas padronizadas são: 50 mm², 120 mm², 300 mm² e 500 mm².

4.5.1.3 Cabos primários diferentes do especificado no item 4.5.1.1 e 4.1.1.2 devem ser utilizados somente em manutenção de redes subterrâneas existentes.

4.5.1.4 Os condutores primários devem atender à versão vigente das especificações conforme quadro abaixo:

Tabela 8 – Condutores Padronizados

Classe de Tensão	Especificação Técnica
8,7/15 kV e 20 kV	INS 56.43.03 – Underground cables from 1 kV to 20 kV
20/35 kV e 35kV	INS 56.48.01 – Single-core underground cables for 30kV

4.5.2 Condutores de Aterramento Primário

4.5.2.1 Os condutores de aterramento do circuito primário devem ser de aço cobreado, e estarem de acordo com o disposto na versão vigente da especificação INS 54.63.05 – Overhead line conductors.

4.5.3 Condutores de Neutro

4.5.3.1 A seção do condutor neutro deve ser igual à das fases até 95 mm². A partir desta seção, o condutor neutro pode ter a seção imediatamente inferior às das fases.

4.5.3.2 O condutor neutro deve possuir o mesmo nível de isolamento dos condutores fase.

4.6 Estruturas de Transição de Rede Aérea para Rede Subterrânea

4.6.1.1 Todas as estruturas de transição para rede subterrânea devem estar em conformidade com as estruturas DIS-NOR-013 - Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta.

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 15/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

4.7 Tampões

Devem ser utilizados tampões de ferro travados por parafuso conforme tabela abaixo.

Tabela 9 - Aplicação de Tampões de Ferro

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA
67595011	TAMPAO FERRO ART CIRCULAR D600-TRAVA PF APLICAÇÃO: CAIXA CB2, LIGAÇÃO RAMAIS MAIORES QUE 75 KW, ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO	TAMPAO CIRCULAR FERRO FUNDIDO NODULAR 600MM. CLASSE D400. TAMPA: ARTICULADA P/ ROTULA, REMOVIVEL, ANTIDERRAPANTE XADREZ, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 100°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. RASCO DIAG. P/ CHAVE DE IÇAMENTO: 40MMX15MM. ARO: PASSAGEM LIVRE Ø: 600MM-610MM, ALTURA:70MM-110MM. BASE Ø:725MM-750MM. FUROS P/ ASSENT. EM CONCRETO. ANEL ELASTICO ANTIRUIDO. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO, SINAL. ESPACO CONFINADO, CLASSE, LOTE, MATERIAL DE FABRICACAO, DATA FABRICACAO, FABRICANTE, CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. PARAFUSO SEGURANCA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. NORMA: NBR10160, NBR6916.	

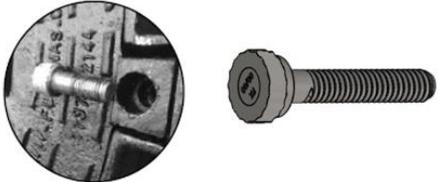
	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 16/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA
67595012	TAMPAO FERRO ART CIRCULAR D700 TRAVA-PF APLICAÇÃO: CAIXA ATSE, ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO NA ET	TAMPAO CIRCULAR FERRO FUNDIDO NODULAR 700MM. CLASSE D400. TAMPA: ARTICULADA P/ ROTULA, REMOVIVEL, ANTIDERRAPANTE EM RELEVO, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 100°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. RASCO DIAG. P/ CHAVE DE IÇAMENTO: 40MMX15MM. ARO: PASSAGEM LIVRE Ø: 700MM-740MM, ALTURA:75MM-85MM. BASE Ø:905MM-927MM. FUROS P/ ASSENT. EM CONCRETO. ANEL ELASTICO ANTIRUIDO. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO ,SINAL. ESPACO CONFINADO, CLASSE,LOTE,MATERIAL DE FABRICACAO,DATA FABRICACAO,FABRICANTE,CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. PARAFUSO SEGURANÇA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. NORMA: NBR10160, NBR6916.	

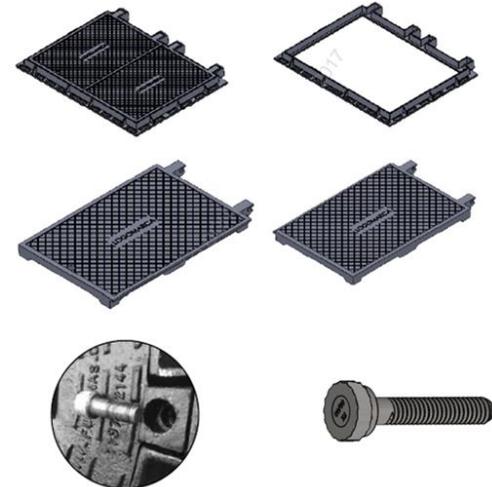
	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 17/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA
68510003	TAMPAO FERRO ART CIRCULAR D900 TRAVA-PF APLICAÇÃO: CAIXA ATE E AT, SAÍDA DE SUBESTAÇÃO, CAIXA DE DERIVAÇÃO.	TAMPAO CIRCULAR FERRO FUNDIDO NODULAR 900MM. CLASSE D400. TAMPA: UNICA OU DUPLA ARTICULACAO P/ ROTULA ,REMOVIVEL, ANTIDERRAPANTE EM RELEVO, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 100°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. RASCO DIAG. P/ CHAVE DE IÇAMENTO: 40MMX15MM. ARO: PASSAGEM LIVRE Ø: 900MM-1000MM, ALTURA:76MM-100MM. BASE Ø:1037MM-1205MM. FUROS P/ ASSENT. EM CONCRETO. ANEL ELASTICO ANTIRUIDO. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO ,SINAL. ESPACO CONFINADO, CLASSE,LOTE,MATERIAL DE FABRICACAO,DATA FABRICACAO,FABRICANTE,CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. PARAFUSO SEGURANÇA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. NORMA: NBR10160, NBR6916.	

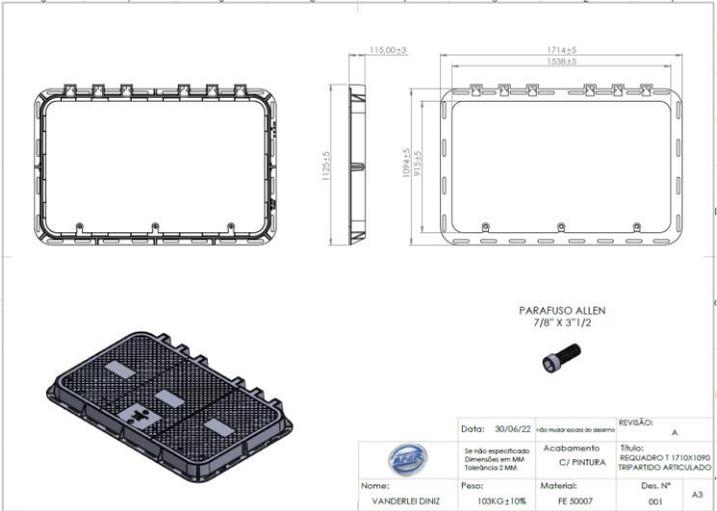
	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 18/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA
68520004	TAMPAO FERRO ART T33 TRAVA-PF APLICAÇÃO: CAIXA CB1, LIGAÇÃO RAMAIS < 75KW, cabo 35mm ² , LIGAÇÃO IP	TAMPAO RETANGULAR FERRO FUNDIDO NODULAR . CLASSE D125. TAMPA: ARTICULADO , ANTIDERRAPANTE XADREZ, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 110°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. 2 X ALCA DE ICAMENTO NA PERPENTICULAR. ARO: BASE: 495-565MM X 625-640MM . ALTURA DO ARO: 34-40MM, PASSAGEM LIVRE MEDIA : 484-507MM x 377-408MM. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO, CLASSE,LOTE, MATERIAL DE FABRICACAO,DATA FABRICACAO,FABRICANTE,CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. PARAFUSO SEGURANÇA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. NORMA: NBR10160, NBR6916.	 

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 19/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA
67595014	<p>TAMPAO FERRO ART BIPARTIDO TRAVA-PF</p> <p>APLICAÇÃO: CAIXA CB2 EM PASSEIO, LIGAÇÃO RAMAIS > 75KW, ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO</p>	<p>TAMPAO RETANGULAR BIPARTIDO FERRO FUNDIDO NODULAR . CLASSE D125. TAMPAS: ARTICULADA P/ ROTULA ,REMOVIVEL, ANTIDERRAPANTE XADREZ, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 110°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. RASCO DIAG. P/ CHAVE DE IÇAMENTO: 40MMX15MM. ARO: BASE: 979-1020MM X 1280-1320MM. ALTURA DO ARO: 70MM-80MM, PASSAGEM LIVRE MEDIA : 820X1120MM. FUIROS P/ ASSENT. EM CONCRETO. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO ,SINAL. ESPACO CONFINADO, CLASSE,LOTE,MATERIAL DE FABRICACAO,DATA FABRICACAO,FABRICANTE,CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. PARAFUSO SEGURANÇA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. NORMA: NBR10160, NBR6916.</p>	

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 20/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SUCINTA	DESCRIÇÃO COMPLETA	IMAGEM ILUSTRATIVA																			
67595015	<p>TAMPAO FERRO ART TRIPARTIDO TRAVA-PF</p> <p>APLICAÇÃO: CAIXA LOCALIZADAS EM ÁREAS NÃO CARROÇAVEIS QUE NECESSITA DE GRANDE ABERTURA. CONDIÇÃO ESPECIFICA</p>	<p>TAMPAO RETANGULAR TRIPARTIDO FERRO FUNDIDO NODULAR. CLASSE D125. TAMPAS: ARTICULADAS P/ ROTULA, REMOVIVEL, ANTIDERRAPANTE XADREZ, ÂNG. MIN. DE ABERTURA 110°. BLOQUEIO C/ FECHAM. ACIDENTAL. CAVIDADE P/ PARAFUSO ANTIFURTO: Ø30MM, PROF.: 8MM. RASCO DIAG. P/ CHAVE DE IÇAMENTO: 40MMX15MM. ARO: BASE: 1094X1714MM. ALTURA DO ARO: 100MM-115MM, PASSAGEM LIVRE MEDIA: 915X1538MM. FUROS P/ ASSENT. EM CONCRETO. ROSCA 5/8"-11NC PARAFUSO SEGURANCA. CARAC ADICIONAIS: LOGO NEOENERGIA NO CENTRO, SINAL. ESPACO CONFINADO, CLASSE, LOTE, MATERIAL DE FABRICACAO, DATA FABRICACAO, FABRICANTE, CODIGO SAP. PINTURA: BETUMINOSA, ANTICORROSIVA PRETA. TAMPA: BUCHA PROTECAO REMOVIVEL DAS CAVIDADES DO PRAFUSO E ROSCA. PARAFUSO SEGURANÇA NÃO INCLUSO: ROSCA 5/8"-11NC X 56MM, CABEÇAØ: 25,89MM X 8MM, COMP. TOTAL: 70,70MM. NORMA: NBR10160, NBR6916</p>	 <p>PARAFUSO ALLEN 7/8" X 3 1/2"</p> <table border="1"> <tr> <td>Data:</td> <td>30/06/22</td> <td>(não mudar após do desenho)</td> <td>REVISÃO:</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Se não especificado Dimensões em MM Tolerância 2 MM</td> <td>Acabamento C/ PINTURA</td> <td>Título:</td> <td colspan="2">REGULADOR T 1710X1094 TRIPARTIDO ARTICULADO</td> </tr> <tr> <td>Nome:</td> <td>VANDERLEI DINIZ</td> <td>Peso:</td> <td>103KG ± 10%</td> <td>Material:</td> <td>FE 50007</td> <td>Des. Nº</td> <td>001</td> <td>A3</td> </tr> </table>	Data:	30/06/22	(não mudar após do desenho)	REVISÃO:	A	Se não especificado Dimensões em MM Tolerância 2 MM	Acabamento C/ PINTURA	Título:	REGULADOR T 1710X1094 TRIPARTIDO ARTICULADO		Nome:	VANDERLEI DINIZ	Peso:	103KG ± 10%	Material:	FE 50007	Des. Nº	001	A3
Data:	30/06/22	(não mudar após do desenho)	REVISÃO:	A																		
Se não especificado Dimensões em MM Tolerância 2 MM	Acabamento C/ PINTURA	Título:	REGULADOR T 1710X1094 TRIPARTIDO ARTICULADO																			
Nome:	VANDERLEI DINIZ	Peso:	103KG ± 10%	Material:	FE 50007	Des. Nº	001	A3														

	TÍTULO: Diretrizes para Análise de Projetos de Rede Subterrânea	CÓDIGO: DIS-PTC-055	
		REV.: 01	Nº PÁG.: 21/21
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 31/01/2024	

5. REFERÊNCIAS

- Resolução nº414/2010 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NBR ISO/CIE8995-1 - Iluminação de Ambientes de Trabalho - Parte 1: Interior
- NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos Construtivos.
- NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
- DIS-NOR-055 - Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Subterrânea até 34,5 kV
- DIS-NOR-053 - Fornecimento de Energia Elétrica à Edificações com Múltiplas Unidades Consumidoras.
- DIS-NOR-012 - Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea.