

NORMA TÉCNICA Nº 25
MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM
SUBESTAÇÕES ELÉTRICAS

1. OBJETIVO

Esta Norma Técnica estabelece as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas, atendendo ao prescrito na Lei de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Tocantins.

2. APLICAÇÃO

- 2.1** Esta Norma Técnica se aplica a todos os tipos de subestações elétricas, conforme o seu tipo.
- 2.2** Adota-se a NBR 13231, que dispõe sobre proteção contra incêndio em subestações elétricas convencionais atendidas e não atendidas, de sistemas de transmissão, e NBR 13859, que dispõe sobre proteção contra incêndio em subestações de distribuição.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

Para compreensão desta Norma Técnica é necessário consultar as seguintes normas, levando em consideração todas as suas atualizações e outras que vierem substituí-las:

- 3.1** Lei Complementar 45, de 3 de abril de 2006, que dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins e adota outras providências;
- 3.2** Lei nº 3.798, de 13 de julho de 2021, que dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Emergência em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins;
- 3.3** NBR 8674 – Execução de sistemas de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência – Procedimento;
- 3.4** NBR 8222 – Execução de sistemas de proteção contra incêndio, em transformadores e reatores de potência por drenagem e agitação do óleo isolante – Procedimento;
- 3.5** NBR 11711 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais – Especificação;

- 3.6 NBR 12232 – Execução de sistemas fixos e automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO₂), por inundação total para transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante – Procedimento;
- 3.7 Norma Regulamentadora n. 10 (Ministério do Trabalho) – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- 3.8 NFPA 12 1989 *Edition* – *Carbon Dioxide Extinguishing Systems*;
- 3.9 NFPA 50 A 1989 *Edition* – *Gaseous Hydrogen Systems at Consumer Sites*;
- 3.10 NFPA 70 E 1988 *Edition* – *Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces*.

4. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma Técnica, aplicam-se as definições constantes da Norma Técnica que dispõe sobre terminologias de proteção contra incêndio e pânico.

5. PROCEDIMENTOS

5.1 Requisitos básicos para as edificações:

- 5.1.1 Os ambientes da casa de controle e das edificações de apoio operacional devem ser protegidos contra risco de incêndio de acordo com sua área atendendo-se às especificações contidas na Lei de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Tocantins.
 - 5.1.1.1 Além da proteção contra risco de incêndio de acordo com a área, as casas de comando deverão ser protegidas por sistema de detecção de fumaça conforme Norma que dispõe sobre sistemas de detecção e alarme de incêndio.
- 5.1.2 Em função da análise de risco de incêndio e da importância da subestação no sistema de transmissão, estas podem vir a ter sistemas de proteção contra incêndios complementares para a sua proteção.
- 5.1.3 Deve existir separação física entre edificação e equipamentos que por suas características de operação apresentem risco de incêndio e/ou explosão.
- 5.1.4 Toda abertura existente para passagem de cabos elétricos deve ser fechada com barreira de proteção de material incombustível contra a passagem de calor, chama e gases, com resistência mínima de duas horas, não susceptível à decomposição ou alteração de suas características quando em contato com substâncias do meio em que se encontra.
- 5.1.5 As portas e janelas de vidro, quando houver, devem ser posicionadas para abrir respectivamente, no sentido de saída para o exterior.
- 5.1.6 Salas, galerias, túneis ou qualquer outro recinto deve ter pé-direito mínimo de 2,0m, considerado entre o piso e o teto. Devem também permitir o

adentramento de um homem equipado com aparelho de respiração autônoma, a desocupação imediata e a extinção do incêndio por meio de extintores portáteis.

5.2 Casa de controle:

5.2.1 Os quadros de supervisão e comando dos sistemas fixos de proteção contra incêndio da subestação devem estar localizados na sala de controle ou em área de supervisão contínua. A sinalização, luminosa e sonora, de funcionamento dos quadros deve ser diferente de outras existentes no local.

5.2.2 Quando o risco de incêndio, existente na instalação, orientar para a necessidade da utilização de sistema fixo de gás carbônico CO₂, este sistema deve estar dimensionado conforme a NFPA 12.

5.3 Casa de compensadores síncronos:

5.3.1 Quando os compensadores síncronos forem do tipo resfriamento a hidrogênio H₂, os ambientes onde estiverem instalados os recipientes de H₂ e aqueles onde existem equipamentos ou passagem de tubulações de gás, devem ser providos de meios de detecção de vazamentos. As instalações devem atender aos requisitos da NFPA 50 A.

5.4 Requisitos básicos de proteção contra incêndio:

5.4.1 Extintores de incêndio sobre rodas:

Os conjuntos transformadores e reatores de potência ou unidades individuais devem ser protegidos por extintores de pó extintor, tipo sobre rodas, com capacidade de 50 Kg ou outro de igual ou maior capacidade extintora, com agente extintor adequado e conforme legislação vigente. Os extintores devem ser instalados em locais de fácil acesso, sinalizados, abrigados contra intempéries e identificados.

5.4.2 Extintores de incêndio portáteis:

As edificações de uma subestação devem ser protegidas, de preferência, por extintores de incêndio portáteis de gás carbônico (CO₂) e pó químico seco atendendo-se às especificações e distanciamento conforme a Norma que dispõe sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio.

5.4.3 Barreiras de proteção:

As barreiras de proteção devem ser instaladas para separação de riscos de incêndio.

5.4.4 Parede tipo corta-fogo:

5.4.4.1 A parede tipo corta-fogo deve apresentar as seguintes dimensões para transformadores e reatores de potência (Figura 03):

- a) para transformadores a altura deve ser de 0,40m acima do topo do tanque conservador de óleo;

- b) para reatores de potência a altura deve ser de 0,60m acima do topo do tanque;
- c) o comprimento total da parede deve, no mínimo, ultrapassar o comprimento total do equipamento protegido em 0,60m;
- d) a distância livre mínima de separação física, entre a parede e o equipamento protegido, deve ser de 0,50m.

5.4.4.2 Para edificações e equipamentos, quando a distância livre de separação física for inferior a 8,0m, devem ser considerados os seguintes critérios (Figura 02):

- a) que a parede sofrendo colapso estrutural, caindo parcial ou totalmente, não atinja equipamentos, edificações ou vias de trânsito de pessoas;
- b) que a parede não permita a passagem de calor e chamas para locais próximos.

5.4.4.3 Para edificações e equipamentos, quando a distância livre de separação física for superior a 15m, não há necessidade de separá-los, interpondo-se parede tipo corta-fogo (Figura 01).

Nota: a forma de aplicação das paredes tipo corta-fogo está exemplificada nas figuras anexo ao final desta Norma Técnica.

5.4.5 Bacia de contenção e drenagem de óleo isolante:

5.4.5.1 Os transformadores e reatores de potência devem ser instalados sobre bacias de contenção.

5.4.5.2 O fluído drenado deve ser encaminhado para sistema coletor específico, que direcione os efluentes para separador de água e óleo isolante, com as seguintes características:

- a) permitir fácil retirada do óleo isolante drenado;
- b) permitir a drenagem da água;
- c) apresentar resistência à corrosão pela água e pelo óleo isolante;
- d) possuir meios com proteção que possibilitem a inspeção interna;
- e) apresentar capacidade mínima correspondente à vazão do óleo vertido do equipamento sinistrado, acrescido da vazão d'água do sistema de proteção contra incêndio, se previsto, mais a vazão da água pluvial da área de coleta da bacia.

Nota: O separador deve ser previsto em área específica, separado de outras instalações e equipamentos.

5.4.6 Sistema fixo automático para proteção contra incêndios:

Quando previsto para proteção de transformadores e reatores de potência com a utilização de sistemas de agitação e drenagem de óleo, água nebulizada ou gás carbônico, deve ser de acordo com as NBR 8222, NBR 8674 e NBR 12232.

5.4.7 Sistema de resfriamento:

Nos casos especiais em que se exijam sistema de resfriamento por meio de H₂, esse deve estar conforme o item 5.3 desta Norma Técnica.

5.4.8 Sistema de detecção e alarme:

Quando previsto para a proteção de edificações, deve ser em conformidade com a Norma que dispõe sobre sistemas de detecção e alarme de incêndio.

5.4.9 Sistema de espuma fixo ou móvel:

Quando previsto para a proteção das bacias de contenção e de drenagem de óleo isolante, deve estar em conformidade com a Norma que dispõe sobre sistemas de proteção por espuma, Norma Técnica que dispõe sobre armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis, e norma técnica específica que disponha sobre as medidas de segurança para produtos perigosos.

5.5 Exigências mínimas para cada tipo de subestação elétrica:

5.5.1 Subestação convencional:

- 5.5.1.1 Via de acesso para veículos de emergência.
- 5.5.1.2 Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão (nos casos previstos por esta Norma Técnica).
- 5.5.1.3 Bacia de captação com drenagem e coleta de óleo isolante.
- 5.5.1.4 Extintores portáteis e sobre rodas.
- 5.5.1.5 Sinalização de incêndio.

5.5.2 Subestações de uso múltiplo:

- 5.5.2.1 Via de acesso a veículos de emergência.
- 5.5.2.2 Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão (nos casos previstos por esta Norma Técnica) ou separação de transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão, em relação a outros equipamentos e edificações, no mínimo a 15m.
- 5.5.2.3 Separação de transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão, em relação a outros equipamentos e edificações, no mínimo a 15m (nos casos previstos por esta Norma Técnica).
- 5.5.2.4 Extintores portáteis e sobre rodas.
- 5.5.2.5 Bacia de contenção com drenagem e coleta de óleo isolante.
- 5.5.2.6 Sinalização de incêndio.

5.5.3 Subestação compacta abrigada e subterrânea:

- 5.5.3.1 Vias de acesso para veículos de emergência.
- 5.5.3.2 Paredes corta-fogo em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão.
- 5.5.3.3 Bacia de captação com drenagem de coleta de óleo isolante.
- 5.5.3.4 Extintores portáteis e sobre rodas.
- 5.5.3.5 Sistema fixo de CO₂, em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão, conforme a NBR 12232.
- 5.5.3.6 Iluminação de emergência.
- 5.5.3.7 Sistema de alarme de incêndio.
- 5.5.3.8 Saídas de emergência.
- 5.5.3.9 Sinalização de incêndio.

5.5.4 Subestação compacta de uso múltiplo:

- 5.5.4.1 Vias de acesso para veículos de emergência.
- 5.5.4.2 Paredes corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão (nos casos previstos por esta Norma).
- 5.5.4.3 Bacia de captação com drenagem e coleta de óleo isolante.
- 5.5.4.4 Extintores portáteis e sobre rodas.
- 5.5.4.5 Iluminação de emergência.
- 5.5.4.6 Sistema fixo de gás carbônico CO₂ em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão conforme a NBR 12232.
- 5.5.4.7 Sinalização de incêndio.

5.5.5 Subestação compartilhada:

- 5.5.5.1 Vias de acesso para veículos de emergência.
- 5.5.5.2 Isolamento ou separação de equipamentos, com utilização de anteparos tipo corta-fogo, em distâncias iguais ou superiores a 15m de instalações ocupadas por terceiros.
- 5.5.5.3 Bacia de captação com drenagem e coleta de óleo isolante.
- 5.5.5.4 Extintores portáteis e sobre rodas.
- 5.5.5.5 Sistema de água nebulizada.
- 5.5.5.6 Sinalização de incêndio.
- 5.5.5.7 Sistema de detecção e alarme de incêndio

5.5.6 Subestação a seco:

- 5.5.6.1 Vias de acesso para veículos de emergência.

5.5.6.2 Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão.

5.5.6.3 Extintores portáteis e sobre rodas.

5.5.6.4 Sinalização de incêndio.

5.5.7 Procedimentos Gerais:

5.5.7.1 Deve existir via livre para acesso de viaturas e pessoal para combate a incêndio até qualquer ponto, edificação ou equipamento que esteja sujeito a sinistro.

5.5.7.2 Em salas de baterias elétricas, a concentração máxima de hidrogênio (H₂) no ar deve ser inferior a 1% do volume de ar do local. Deve haver sistema apropriado que mantenha esse limite percentual.

5.5.7.3 Deve existir sistema de iluminação de emergência conforme a NBR 10898.

5.5.7.4 Todo material inflamável, explosivo ou combustível deve ser armazenado em local apropriado, devidamente identificado, externo e ventilado.

5.5.7.5 Os painéis de controle e comandos das bombas de incêndio devem ser independentes, situados em locais ventilados e de fácil acesso.

5.5.7.6 Os conjuntos de transformadores e reatores de potência, ou unidades individuais, devem ser protegidos com extintores de Pó Químico Seco, tipo sobre rodas, com capacidade de 50 Kg, dimensionados de acordo com a NBR 12693, ou outro, cuja capacidade extintora seja correspondente e o agente extintor adequado.

5.5.7.7 Os extintores devem ser instalados em locais de fácil acesso, sinalizados, abrigados contra intempéries e identificados de acordo com a NBR 7532.

5.5.7.8 Os extintores devem ser equipados com rodas especiais para o deslocamento sobre superfícies irregulares, possuindo diâmetro e largura dimensionados para esta finalidade e carga de Pó Químico Seca à base de bicarbonato de sódio (faixa II de operação), conforme NBR 10721, ou de outro agente extintor comprovadamente adequado e em conformidade com a legislação vigente, e respeitada sua capacidade extintora.

5.5.7.9 Todas as partes das instalações elétricas devem ser projetadas e executadas de modo que seja possível prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico e todos os outros tipos de acidentes.

5.5.7.10 Deve existir aterramentos em equipamentos ou elementos condutores de eletricidade, conforme o caso.

5.5.7.11 Blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento devem existir sempre que for necessário para segurança.

- 5.5.7.12** As instalações elétricas sujeitas a maior risco de incêndio e explosão devem ser projetadas e executadas com dispositivos automáticos de proteção contra sobrecorrente e sobretensão, além de outros complementares.
- 5.5.7.13** Circuitos elétricos com a finalidades diferentes, tais como: telefonia, sinalização, controle e tração elétrica devem ter separação física e identificação adequadas.
- 5.5.7.14** Devem ser observados: localização, iluminação, visibilidade e identificação dos circuitos.
- 5.5.7.15** Todo motor elétrico deve possuir dispositivo que o desligue automaticamente, toda vez que, por funcionamento irregular, represente risco iminente de acidente.
- 5.5.7.16** Placas de aviso, inscrições de advertência e bandeirolas, assim como demais meios de sinalização, devem ser utilizados sempre que for necessário para a segurança.
- 5.5.7.17** Todo profissional, para instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas, deve estar apto a prestar primeiros socorros, especialmente o procedimento de Reanimação Cardio-Pulmonar (RCP), assim como operar corretamente equipamentos de combate a incêndios utilizados nessas instalações.

ADENDO ÚNICO À NORMA TÉCNICA Nº 25

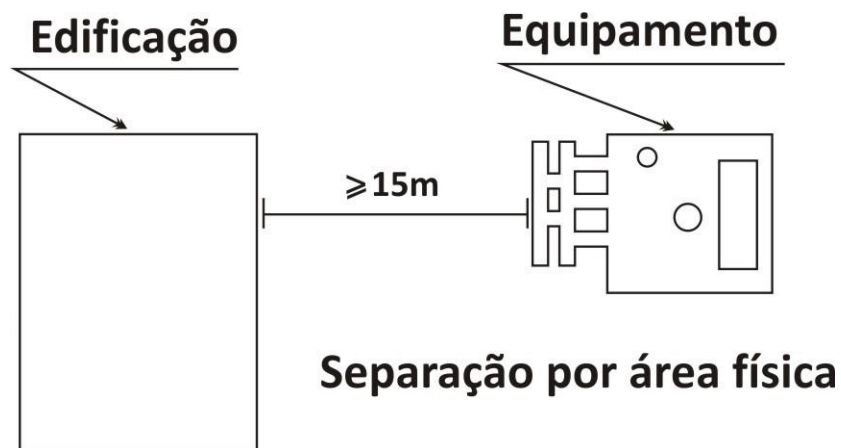


Figura 01- Separação por área física livre

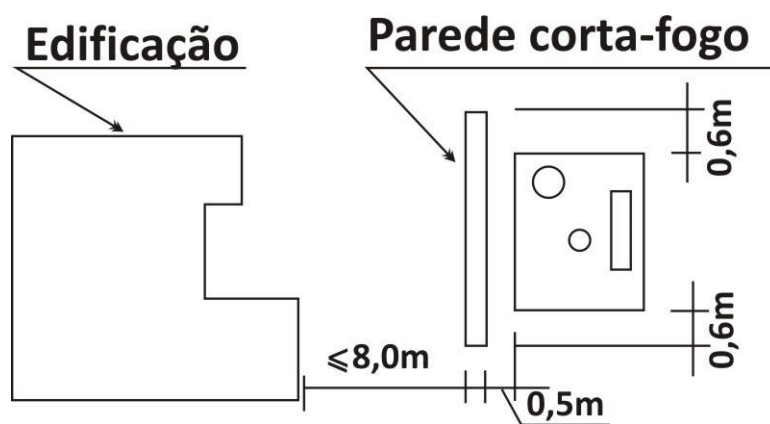


Figura 02 – Separação por parede corta-fogo

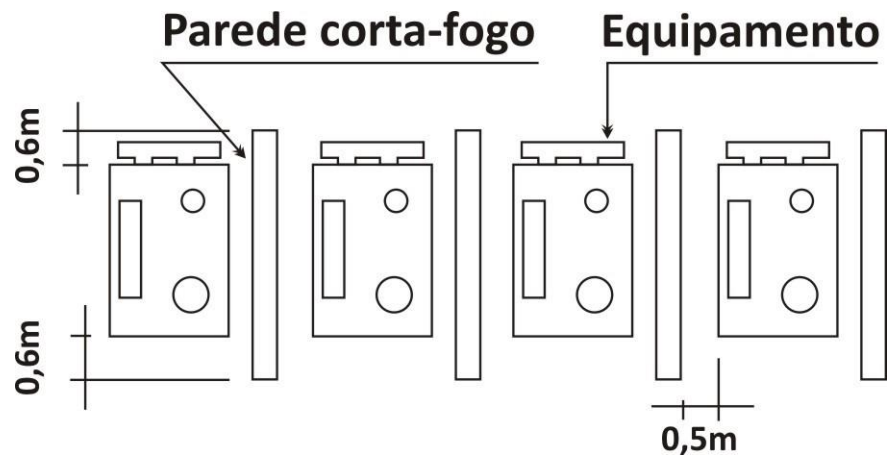


Figura 03 – Separação por parede corta-fogo entre equipamentos – corte vertical