



## Corpo de Bombeiros Militar

# INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 37/2018

### Subestação elétrica

#### SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos

#### ANEXO

- Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

## 1 OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas, atendendo ao prescrito na Lei Complementar nº 601/17 – Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado do Rio Grande do Norte.

## 2 APLICAÇÃO

**2.1** Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todos os tipos de subestações elétricas refrigeradas a óleo e a seco.

**2.2** Adota-se a NBR 13231/05 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição.

## 3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

Instrução Técnica nº 37/11 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

NBR 8222 – Execução de sistemas de prevenção contra explosões e incêndios por impedimentos de sobre pressões decorrentes de arcos elétricos internos em transformadores e reatores de potência.

NBR 8674 – Execução de sistemas de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência.

NBR 11711 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais.

NBR 12232 – Execução de sistemas fixos e automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO<sub>2</sub>) em transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante.

NFPA 12/2000 *Edition – Standard on carbon dioxide extinguishing systems.*

NFPA 50-A/1999 *Edition – Standard for gaseous hydrogen systems at consumer sites.*

NFPA 70-E/1988 *Edition – Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces.*

## 4 DEFINIÇÕES

Para efeitos desta Instrução Técnica aplicam-se as definições constantes da IT/CBMRN 03/18 – Terminologia de segurança contra incêndio.

## 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 ao Regulamento de Segurança contra Incêndio do CBMRN.

**5.1.2** Em função da análise de risco de incêndio e da importância da subestação no sistema de transmissão, estas podem ter sistemas de proteção contra incêndios complementares para a sua proteção, de acordo com as exigências das normas referenciadas no item 3.

### 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 CO<sub>2</sub>, este sistema deve estar dimensionado conforme a NFPA 12/2000.

### 5.3 Casa de compensadores síncronos

Quando os compensadores síncronos forem do tipo resfriamento a hidrogênio ( $H_2$ ), os ambientes onde estiverem instalados os recipientes de  $H_2$  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, de 1999.

#### **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, tipo sobre rodas, com capacidade extintora de 80-B:C. 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 ( $CO_2$ ) e pó químico seco, atendendo às especificações e distanciamentos conforme a IT/CBMRN 21/18 – Sistema 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 (ver Figuras 2 e 3):

- a.** Para transformadores, a altura deve ser de 0,4 m acima do topo do tanque conservador de óleo;
- b.** Para reatores de potência, a altura deve ser de 0,6 m acima do topo do tanque;
- c.** O comprimento total da parede deve, no mínimo, ultrapassar o comprimento total do equipamento protegido em 0,6 m;
- d.** Distância livre mínima de separação física, entre a parede e o equipamento protegido, deve ser de 0,5 m.

**5.4.4.2** Para edificações e equipamentos, quando a distância livre de separação física for inferior a 8 m, devem ser considerados os seguintes critérios (ver Figura 2):

- 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 15 m, não há necessidade de separá-los, interpondo-se parede tipo corta-fogo (Figura 1).

**5.4.5** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante

**5.4.5.1** Os transformadores e reatores de potência devem ser instalados sobre bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante.

**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 ao volume do óleo vertido do equipamento sinistrado, acrescido do volume de água do sistema de proteção contra incêndio, se previsto, mais o volume de água pluvial da área de coleta da bacia, acrescida do volume ocupado pelo dispositivo separador de água e óleo.

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

**5.4.5.4** Quando da utilização de óleo vegetal isolante, os transformadores e/ou reatores de potência, sob a aprovação, podem dispensar o uso somente da bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo), já que existem equipamentos que utilizam óleo vegetal isolante, o qual é biodegradável.

**5.4.5.5** Quando tecnicamente justificável, os transformadores e/ou reatores de potência podem dispensar o uso somente da caixa de contenção (separadora de água/óleo) e utilizar sistema com mantas absorventes de óleo, já que, dependendo do transformador de potência ou gerador, há possibilidade de utilizar outras tecnologias disponíveis no mercado para o sistema de contenção.

**5.4.6** Sistema fixo automático para proteção contra incêndios

Quando previsto sistema de água nebulizada ou gás carbônico, para proteção de transformadores e reatores de potência com a utilização de sistemas de agitação e drenagem de óleo, devem ser de acordo com as NBR 8222/05, 8674/05 e 12232/05.

**5.4.7** Sistema manual de resfriamento

Quando previsto sistema de resfriamento por linhas manuais, deve-se atender aos parâmetros da IT/CBMRN 25/18.

#### **5.4.8** Sistema de detecção e alarme

Quando previsto para a proteção de edificações, deve estar em conformidade com a IT/CBMRN 19/18 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.

#### **5.4.9** Sistema de espuma fixo ou móvel

Quando previsto, conforme item 5.5, para a proteção das bacias de contenção e de drenagem de óleo isolante ou no tanque de óleo isolante do transformador com capacidade superior a 20 m<sup>3</sup>, deve estar em conformidade com as IT's 25/18 e 32/18 – Produtos perigosos em edificações e áreas de risco.

### **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;

**5.5.1.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.1.4** Extintores portáteis e sobre rodas;

**5.5.1.5** Sinalização de incêndio;

**5.5.1.6** Sistema de resfriamento por linhas manuais, que deve atender aos parâmetros da IT/CBMRN 25/18;

**5.5.1.7** Resfriamento por sistema fixo automático deve atender aos parâmetros da NBR 8674/05 – Execução de sistema fixos automáticos de proteção contra incêndio, com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;

**5.5.1.8** Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>, de acordo com os parâmetros da IT/CBMRN 25/18.

### **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;

**5.5.2.3** Separação de transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão, em relação a outros equipamentos e edificações, no mínimo, a 15 m;

**5.5.2.4** Extintores portáteis e sobre rodas;

**5.5.2.5** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.2.6** Sinalização de incêndio;

**5.5.2.7** Sistema de resfriamento por linhas manuais, que deve atender aos parâmetros da IT/CBMRN 25/18;

**5.5.2.8** Resfriamento por sistema fixo automático deve atender aos parâmetros da NBR 8674/05 – Execução de sistema fixos automáticos de proteção contra incêndio, com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;

**5.5.2.9** Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de

contenção de óleo isolante com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>, de acordo com os parâmetros da IT/CBMRN 25/18.

### **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 sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.3.4** Extintores portáteis e sobre rodas;

**5.5.3.5** Sistema fixo de CO<sub>2</sub>, em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão, conforme a NBR 12232/05, quando tecnicamente viável;

**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;

**5.5.3.10** Sistema de resfriamento por linhas manuais, que deve atender aos parâmetros da IT/CBMRN 25/18;

**5.5.3.11** Resfriamento por sistema fixo automático deve atender aos parâmetros da NBR 8674/05 – Execução de sistema fixos automáticos de proteção contra incêndio, com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;

**5.5.3.12** Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante com

capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>, de acordo com os parâmetros da IT/CBMRN 25/18.

#### **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;

**5.5.4.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral 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 CO<sub>2</sub> em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão conforme a NBR 12232/05, quando tecnicamente viável;

**5.5.4.7** Sinalização de incêndio;

**5.5.4.8** Sistema de resfriamento por linhas manuais, que deve atender aos parâmetros da IT/CBMRN 25/18;

**5.5.4.9** Resfriamento por sistema fixo automático deve atender aos parâmetros da NBR 8674/05 – Execução de sistema fixos automáticos de proteção contra incêndio, com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;

**5.5.4.10** Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>, de acordo com os parâmetros da IT/CBMRN 25/18.

#### **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 nunca inferiores a 15 m, de instalações ocupadas por terceiros;

**5.5.5.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.5.4** Extintores portáteis e sobre rodas;

**5.5.5.5** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a IT/CBMRN 25/18;

**5.5.5.6** Sinalização de incêndio;

**5.5.5.7** Sistema de detecção e alarme de incêndio;

**5.5.5.8** Sistema de proteção por espuma, para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante, com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **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.

### **5.6 Exigências mínimas para as edificações ligadas às subestações elétricas**

**5.6.1** Edificação importante adjacente à subestação elétrica com área menor que 500 m<sup>2</sup> e menor que 12 m de altura

**5.6.1.1** Atender às exigências da tabela 5 da Instrução Técnica 01.

**5.6.2** Edificação importante adjacente à subestação elétrica com área maior que 500 m<sup>2</sup> ou maior que 12 m de altura.

**5.6.2.1** Atender às exigências da Tabela 6M.3 da Instrução Técnica 01.

## **5.7 Procedimento de regularização das subestações elétricas junto ao Corpo de Bombeiros**

**5.7.1** As subestações elétricas do tipo refrigeradas a óleo, devem ser apresentadas por projeto técnico (PT) tendo em vista a exigência de sistemas fixos de combate a incêndio.

**5.7.2** As subestações elétricas a seco devem ser apresentadas por:

**5.7.2.1** Projeto técnico, caso a edificação importante adjacente à subestação elétrica tenha área maior que 500 m<sup>2</sup> e/ou altura acima de 3 pavimentos;

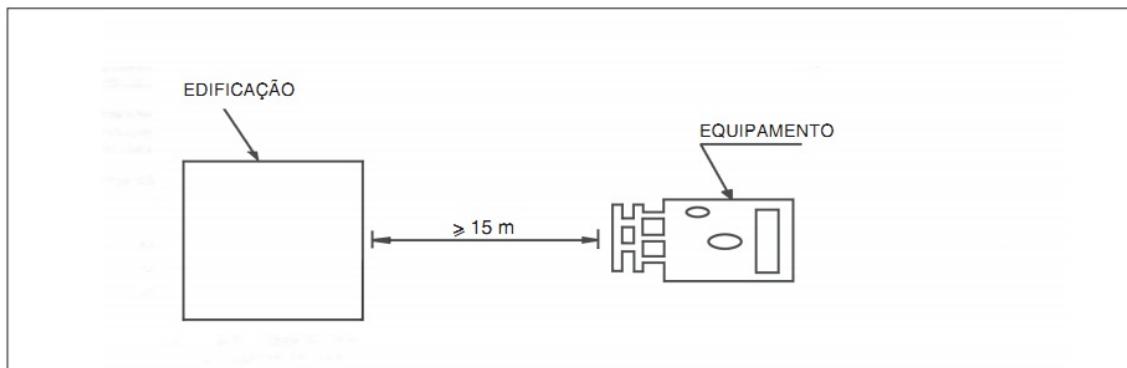
**5.7.2.2** Projeto técnico simplificado, caso a edificação importante adjacente à subestação elétrica tenha área de construção de até 500 m<sup>2</sup> e com altura de até 3 pavimentos.

## **5.8 Centrais de Comunicação**

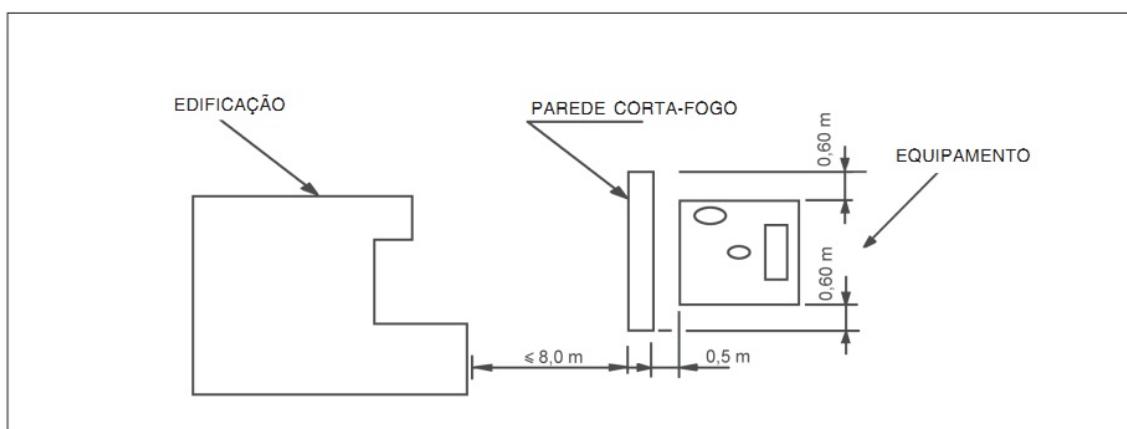
**5.8.1** As edificações destinadas ao uso de centrais de comunicação com área construída menor ou igual a 500 m<sup>2</sup> e altura inferior ou igual a 12 m devem atender as prescrições da Tabela 5 da Instrução Técnica 01.

**5.8.2** As edificações destinadas ao uso de centrais de comunicação com área construída superior a 500 m<sup>2</sup> e altura maior que 12 m devem atender as prescrições da Tabela 6M.3 da Instrução Técnica 01

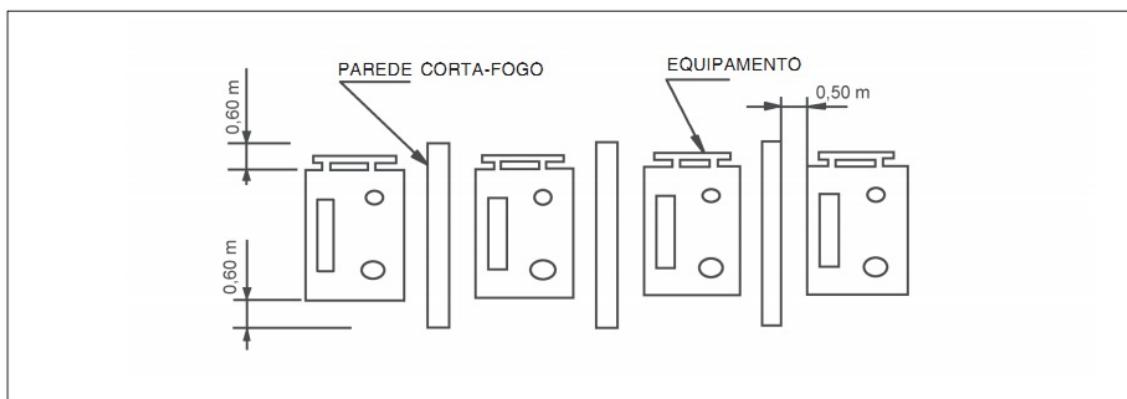
**ANEXO**  
**Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos**



**Figura 1:** Separação por área física livre



**Figura 2:** Separação por parede corta-fogo



**Figura 3:** Separação por parede corta-fogo entre equipamentos