

Primeira edição
01.10.2010

Válida a partir de
01.11.2010

**Sistemas de detecção e alarme de incêndio
– Projeto, instalação, comissionamento e
manutenção de sistemas de detecção e alarme
de incêndio – Requisitos**

*Fire detection and alarm systems – Design, installation, commissioning and
service of fire detection and alarm systems – Requirements*



ICS 13.220; 13.220.01; 13.220.20

ISBN 978-85-07-02258-9



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 17240:2010
54 páginas

© ABNT 2010



© ABNT 2010

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	vi
Introdução.....	vii
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições.....	2
4 Planejamento do sistema	6
4.1 Responsabilidades.....	6
4.2 Qualificações	6
4.3 Documentação.....	6
5 Projeto do sistema	7
5.1 Tipos de sistemas de detecção	7
5.1.1 Sistema de detecção convencional	7
5.1.2 Sistema de detecção endereçável	8
5.1.3 Sistema de detecção analógico	8
5.1.4 Sistema de detecção algorítmico	8
5.2 Conteúdo do projeto	8
5.3 Central, painel repetidor e painel sinóptico.....	9
5.4 Detectores de incêndio.....	10
5.4.1 Detectores pontuais de fumaça	10
5.4.2 Detectores pontuais de temperatura.....	20
5.4.3 Detectores de chama	24
5.4.4 Detectores lineares de fumaça	25
5.4.5 Detectores lineares de temperatura	27
5.4.6 Detector de fumaça por amostragem de ar	27
5.5 Acionador manual	29
5.6 Avisadores sonoros e/ou visuais	29
5.7 Sistemas automáticos de combate a incêndios.....	30
6 Requisitos do sistema	32
6.1 Central	32
6.2 Painel repetidor e painel sinóptico	34
6.3 Detectores de incêndio.....	35
6.3.1 Detector pontual de fumaça	36
6.3.2 Detector pontual de temperatura.....	36
6.3.3 Detectores de chama	36
6.3.4 Detector linear de fumaça	36
6.3.5 Detectores lineares de temperatura	37
6.3.6 Detector por amostragem de ar	38
6.4 Acionadores manuais	38
6.5 Avisadores sonoros e/ou visuais	39
6.6 Circuitos elétricos do sistema	39
6.7 Infra-estrutura.....	40

6.8	Fiação	41
7	Instalação do sistema	42
7.1	Responsabilidades.....	42
7.2	Qualificações	43
8	Comissionamento e entrega do sistema	43
8.1	Procedimentos	43
8.1.1	Verificação da documentação técnica do sistema.....	43
8.1.2	Detector térmico e termovelocimétrico.....	43
8.1.3	Detector de fumaça	43
8.1.4	Acionador manual	44
8.1.5	Circuitos elétricos	44
8.1.6	Avisador e indicador	44
8.1.7	Central e subcentral	44
8.1.8	Tempo de resposta de sinalização.	45
8.1.9	Painel repetidor e/ou sinóptico	45
8.1.10	Comissionamento de sistemas com detectores de chama	46
8.1.11	Ensaio de campo para comissionamento de sistemas de detectores de chama	46
8.2	Entrega e aceitação do sistema.....	46
9	Treinamento de operação do sistema	46
10	Manutenção	47
Anexo A (normativo) Tabela de símbolos.....		49
Anexo B (normativo) Cálculo de fonte de alimentação e bateria		50
Anexo C (informativo) Figuras de instalação		51

Figuras

Figura 1	– Área máxima de cobertura do detector pontual de fumaça	11
Figura 2	– Cobertura do detector pontual de fumaça em áreas retangulares.....	11
Figura 3	– Afastamento mínimo (parede/teto) para instalação de detectores pontuais de fumaça	12
Figura 4	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em área retangular, menor que 81 m ²	12
Figura 5	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em área retangular, maior que 81 m ²	13
Figura 6	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em áreas irregulares	14
Figura 7	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em tetos inclinados, com ventilação na cumeeira	15
Figura 8	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em planos inclinados, com ventilação na cumeeira	15
Figura 9	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em planos inclinados, sem ventilação na cumeeira	16
Figura 10	– Distribuição de detectores pontuais de fumaça em instalações sujeitas à estratificação	17

Figura 11 – Redução da área de cobertura do detector pontual de fumaça em função do número de trocas de ar por hora	18
Figura 12 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em prateleiras altas	19
Figura 13 – Corte longitudinal da distribuição de detectores pontuais de fumaça em prateleiras altas	19
Figura 14 – Área máxima de cobertura do detector pontual de temperatura.....	20
Figura 15 – Cobertura do detector pontual de temperatura em áreas retangulares.....	21
Figura 16 – Afastamento mínimo (parede/teto) para instalação de detectores pontuais de temperatura	21
Figura 17 – Distribuição de detectores pontuais de temperatura em área retangular, menor que 36 m ²	22
Figura 18 – Distribuição de detectores pontuais de temperatura em área retangular, maior que 36 m ²	22
Figura 19 – Sensibilidade do detector de chama em função do ângulo de visão.....	24
Figura 20 – Distribuição de detectores lineares de fumaça – Tipo 1	26
Figura 21 – Distribuição de detectores lineares de fumaça – Tipo 2.....	26
Figura C.1 – Instalação típica de um detector	51
Figura C.2 – Instalação típica de um detector pontual interligado com cabo blindado	51
Figura C.3 – Instalação de detectores pontuais no ambiente e entreferro	52
Figura C.4 – Instalação de detectores pontuais no ambiente e entreferro interligado com cabo blindado	52
Figura C.5 – Instalação típica de detectores pontuais em entepiso	53
Figura C.6 – Instalação típica de detectores pontuais em entepiso interligado com cabo blindado	53
Figura C.7 – Interligação de caixas de distribuição para manter a continuidade elétrica da blindagem à tubulação.....	54
Figura C.8 – Instalação típica de um acionador manual com um avisador/avisador audiovisual	54
Tabelas	
Tabela 1 – Seleção da temperatura de atuação do detector pontual de temperatura	23
Tabela 2 – Redução de espaçamento em função da altura	23

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 17240 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio (ABNT/CB-24), pela Comissão de Estudo de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio (CE-24:202.03). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 01, de 13.01.2010 a 15.03.2010, com o número de Projeto 24:202.03-005.

Esta Norma cancela e substitui a ABNT NBR 9441:1998.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard specifies requirements for planning, design, installation, commissioning and service of manual and automatic fire detection and alarm systems in and in the surrounding areas of a building, according to the recommendations of the ABNT ISO/TR 7240-14.

This Standard is not applicable to:

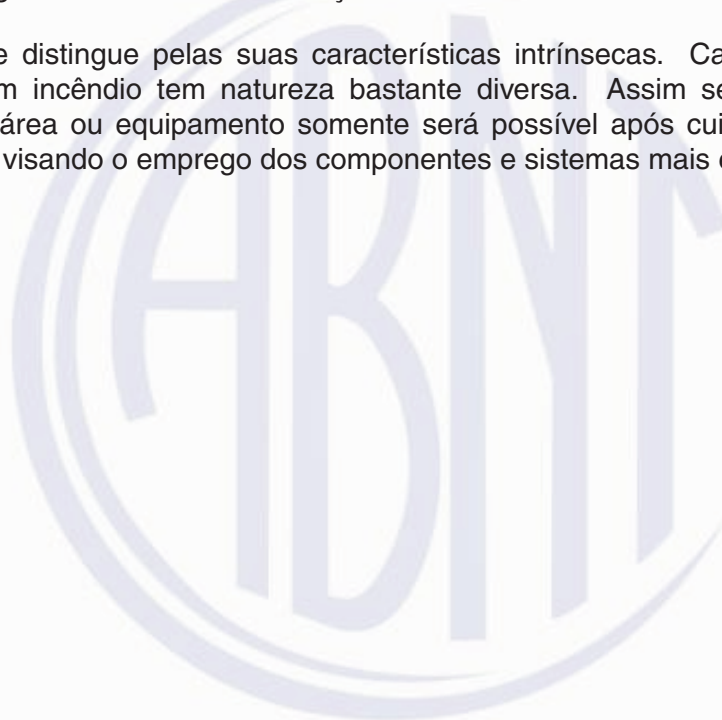
- a) *wireless systems;*
- b) *stand alone detectors;*
- c) *gas detection;*
- d) *systems and equipment with nominal voltage other than 24 VDC.*

Introdução

Esta Norma foi elaborada com a finalidade de definir para os projetistas, autoridades competentes, consumidores, inspetores, fabricantes, laboratórios e usuários de sistemas de detecção e alarme de incêndio de edificações os objetivos da detecção e alarme de incêndio e suas implicações básicas para a segurança de pessoas, do patrimônio e do meio ambiente.

A tecnologia dos sistemas de detecção e alarme de incêndio é uma das que mais têm evoluído dentro da área de segurança contra incêndios, devido à sua grande importância na proteção da vida humana e diminuição de perdas materiais. Dentro dessa linha de raciocínio a Comissão de Estudo entendeu a necessidade de se criar uma nova norma, em substituição à ABNT NBR 9441, contemplando as recentes tecnologias de sistemas de detecção e alarme de incêndio.

Todo incêndio se distingue pelas suas características intrínsecas. Cada uma das características presentes em um incêndio tem natureza bastante diversa. Assim sendo, a proteção adequada de determinada área ou equipamento somente será possível após cuidadoso estudo de todas as particularidades, visando o emprego dos componentes e sistemas mais eficazes para cada caso.





Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos

1 Escopo

Esta Norma especifica requisitos para projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas manuais e automáticos de detecção e alarme de incêndio em e ao redor de edificações, conforme as recomendações da ABNT ISO/TR 7240-14.

Esta Norma não se aplica a:

- a) sistemas sem fio (*wireless*);
- b) detectores autônomos;
- c) detecção de gases;
- d) sistemas e equipamentos com tensão nominal diferente de 24 Vcc.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

ABNT NBR ISO 7240-1, *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Parte 1: Generalidades e definições*

ABNT NBR ISO 7240-5, *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Parte 5: Detectores de temperatura pontuais*

ABNT ISO/TR 7240-14, *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Parte 14: Diretrizes para esboçar códigos de prática para projeto, instalação e uso de sistemas de detecção e alarme de incêndios em e ao redor de edificações*

ISO 7240-7, *Fire detection and alarm systems – Part 7: Point-type smoke detectors using scattered light, transmitted light or ionization*

ISO 7240-15, *Fire detection and alarm systems – Part 15: Point type fire detectors using scattered light, transmitted light or ionization sensors in combination with a heat sensor*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 7240-1 e os seguintes.

3.1

acionador manual

dispositivo para a iniciação manual de um alarme

3.2

acionador manual com função de combate

dispositivo a ser acionado manualmente para dar o alarme de incêndio e desencadear o processo de disparo de um sistema automático de combate a incêndio

3.3

alarme

sinal ou condição alertando uma emergência

3.4

alarme falso

sinal de incêndio gerado no sistema de detecção, sem que haja princípio de incêndio ou partículas em suspensão no detector

3.5

alarme geral

alarme de incêndio transmitido para todas as partes da edificação

3.6

área classificada

local ou ambiente sujeito à formação ou existência de uma atmosfera explosiva pela presença normal ou eventual de gases/vapores inflamáveis e/ou poeiras/fibras combustíveis

3.7

avisador

dispositivo sonoro e/ou visual, previsto para alertar as pessoas de situações de incêndio

3.8

avisador audiovisual

avisador que emite simultaneamente sinais sonoros e visuais

3.9

avisador por voz

avisador destinado a alertar e orientar, através de voz ou mensagens gravadas, atitudes ou procedimentos a serem tomados, como, por exemplo, o abandono da área

3.10

campo de visão

região de atuação de um detector, representada por um cone imaginário que se estende a partir do detector

3.11

central

similar a equipamento de controle e indicação (ver 3.29)

3.12**central supervisora**

central que supervisiona uma ou várias subcentrais

3.13**chave de bloqueio**

equipamento destinado a bloquear o processo manual elétrico ou automático de disparo de um sistema de combate a incêndio, não impedindo o disparo manual mecânico nas válvulas do agente extintor

3.14**circuito classe A**

circuito supervisionado, no qual existe uma fiação de retorno à central, partindo do último elemento. Este anel formado deve ser alimentado pelos dois extremos desde a central em caso de uma interrupção da continuidade da fiação. O retorno deve ter trajeto distinto da fiação de ida

3.15**circuito classe B**

todo circuito supervisionado no qual não existe a fiação de retorno à central, de forma que uma eventual interrupção deste circuito implique paralisação parcial ou total de seu funcionamento

3.16**circuito de comando**

circuito destinado a comandar equipamentos relacionados ao sistema de incêndio

3.17**circuito de detecção**

meio de transmissão que conecta pontos ao equipamento de controle e indicação

3.18**circuito supervisionado**

circuito elétrico cuja integridade é continuamente monitorada pela central

3.19**combustão**

reação de oxirredução com liberação de calor e luz e/ou fumaça

3.20**comissionamento**

procedimentos para verificação das condições de funcionamento de todo o sistema, atendendo às exigências de normas e projeto executivo, para a entrega e aceitação definitiva do sistema de detecção

3.21**detector de chama**

detector que responde à radiação emitida por chamas

3.22**detector de fumaça**

detector sensível a partículas de combustão de produtos sólidos ou líquidos e/ou pirólise suspensas na atmosfera

3.23**detector de fumaça por amostragem de ar**

detector destinado a atuar quando produtos da combustão, que ocorrem em sua área de atuação, são levados através de rede de tubos e sucção de ar ao seu dispositivo de detecção

3.24

detector de incêndio

parte de um sistema de detecção de incêndio automático que contém pelo menos um sensor que constantemente ou em intervalos freqüentes monitora pelo menos um fenômeno físico e/ou químico associado com o incêndio, e que gera pelo menos um sinal correspondente para o equipamento de controle e indicação

3.25

detector de temperatura

detector sensível às temperaturas anormais e/ou taxa de elevação de temperatura e/ou diferenças de temperatura

3.26

detector linear

detector que responde ao fenômeno monitorado na redondeza de uma linha contínua

3.27

detector pontual

detector que responde ao fenômeno monitorado nas redondezas de um sensor compacto

3.28

equipamento automático de proteção contra incêndio

equipamento de controle ou combate a incêndio, como, por exemplo, controle de exaustão de fumaça, *dampers*, ventiladores ou um sistema de extinção automática

3.29

equipamento de controle e indicação

equipamento através do qual detectores podem ser energizados e que:

- a) é usado para aceitar um sinal de detecção e ativar o sinal de alarme de incêndio e também pode ser requisitado para indicar a localização do incêndio e memorizar quaisquer dessas informações
- b) se requisitado, é capaz de passar o sinal de detecção de incêndio para o equipamento de transmissão de incêndio, por exemplo, a brigada de incêndio ou através do controle para equipamento automático de proteção contra incêndio para, por exemplo, uma instalação de extinção automática
- c) é usado para automaticamente supervisionar o correto funcionamento do sistema e dar um aviso sonoro e visual de falhas especificadas

3.30

fonte de alimentação

fonte de energia para o equipamento de controle e indicação e para aqueles componentes alimentados com energia pelo equipamento de controle e indicação

3.31

fuga à terra

conexão indesejada entre o potencial de terra e qualquer parte do equipamento de controle e indicação, meio de transmissão ao equipamento de controle e indicação, ou meio de transmissão entre partes do equipamento de controle e indicação

3.32

indicador paralelo

dispositivo sonoro ou visual instalado junto a dispositivos de campo para indicar o seu estado

3.33**laço de detecção**

similar a circuito de detecção (ver 3.17)

3.34**manutenção corretiva**

serviço realizado para sanar as falhas que surgirem no sistema de detecção e alarme de incêndio

3.35**manutenção preventiva**

serviço realizado para efetuar ensaios periódicos de funcionamento, diagnósticos, calibragem, regulação e limpeza do sistema de detecção e alarme de incêndio

3.36**módulo isolador**

dispositivo utilizado para interromper parte do circuito de detecção em caso de curto-circuito

3.37**nível de alarme do detector**

limiar onde o detector passa do estado normal para o estado de alarme

3.38**número de trocas de ar por hora**

quantidade de ar insuflado no ambiente (em metros cúbicos por hora), dividida pelo volume do ambiente (em metros cúbicos)

3.39**painel repetidor**

equipamento destinado a repetir os eventos sinalizados pela central

3.40**painel sinóptico**

equipamento que apresenta graficamente eventos sinalizados pelo sistema

3.41**protetor de surto**

dispositivo utilizado para proteção contra tensões e correntes superiores ao valor máximo dos equipamentos conectados aos circuito de detecção e circuito de sinalização

3.42**reinicialização “Reset”**

operação capaz de terminar a condição de alarme de incêndio e/ou a condição de aviso de falha

3.43**resposta do detector**

mudança de estado definido de um detector de incêndio após atuação de um sinal de alarme

3.44**sensibilidade do detector**

capacidade do detector de incêndio em responder em um intervalo de tempo ao estímulo de pelo menos um dos produtos da combustão

3.45

silenciar

operação capaz de interromper a ativação de circuitos ou dispositivos de sinalização já ativados

3.46

subcentral

central auxiliar autônoma, supervisionada pela central supervisora

3.47

temperatura típica de aplicação

temperatura que pode ser esperada, a ser experimentada por longos períodos de tempo na ausência de uma condição de alarme de incêndio

3.48

temperatura máxima de aplicação

temperatura máxima que pode ser esperada, a ser experimentada, mesmo por curtos períodos de tempo, na ausência de uma condição de incêndio

3.49

zona

subdivisão geográfica das instalações protegidas na qual um ou mais pontos estão instalados e para a qual uma indicação de zona comum é provida

4 Planejamento do sistema

4.1 Responsabilidades

Recomenda-se uma definição por escrito de responsabilidades para cada fase de planejamento de um sistema de detecção e alarme de incêndio. Um documento deve ser assinado pelas pessoas responsáveis, descrevendo em detalhes seus campos de responsabilidade, para evitar áreas indefinidas e sobreposição com outras responsabilidades.

4.2 Qualificações

Recomenda-se que a(s) empresa(s) e/ou profissional(is) responsável(is) pelo planejamento do sistema tenham experiência comprovada na área de tecnologia de detecção e alarme de incêndio.

4.3 Documentação

Recomenda-se que sejam reunidas todas as informações necessárias para o planejamento do sistema de detecção de incêndio e alarme de incêndio, sendo consideradas, por exemplo:

- plantas da edificação (planta baixa, cortes etc.);
- levantamento do material combustível do ambiente a ser protegido;
- descrição das condições ambientais, tais como:
 - temperatura;
 - umidade;

- atmosferas corrosivas, agressivas ou poluídas;
- influências eletromagnéticas;
- número de trocas de ar para ambientes com ventilação;
- nível de ruído, visibilidade etc.;
- população fixa e flutuante;
- descrição da infra-estrutura do ambiente (por exemplo, sistema de controle de fumaça, pressurização de escadas, ventilação, ar-condicionado, comunicação, eletricidade, brigada de incêndio, rotas de fuga, controle de elevadores etc.);
- outros sistemas a serem controlados e/ou supervisionados pelo sistema de detecção e alarme de incêndio (por exemplo, sistemas de combate automático de incêndio, sistemas de *sprinklers*);
- outros sistemas a serem interligados ao sistema de detecção e alarme de incêndio (por exemplo, sistemas de controle de acesso e supervisão predial);
- normas ou códigos específicos pertinentes ao projeto a ser desenvolvido.

O fabricante deve fornecer dados dos componentes e seus respectivos funcionamentos, devidamente comprovados por meio de ensaios realizados por organismos nacionais acreditados ou internacionalmente reconhecidos, utilizando métodos de ensaio conforme as Normas Brasileiras e Internacionais da série ISO 7240.

5 Projeto do sistema

O projeto de sistemas de detecção e alarme de incêndio deve conter todos os elementos necessários ao seu completo funcionamento, de forma a garantir a detecção de um princípio de incêndio, no menor tempo possível.

Com base nos dados levantados na fase de planejamento, devem ser definidos o tipo de sistema de detecção e o tipo de detector apropriado para cada ambiente a ser protegido, levando-se em consideração a sensibilidade do detector e o tempo de resposta do sistema.

Deve ser elaborado um memorial descritivo, descrevendo claramente as premissas de detecção, arquitetura do sistema, interfaces com outros sistemas, lógica de funcionamento e ações a serem tomadas para cada evento do sistema. Este documento é o resultado de toda a fase de planejamento e a base para a seleção dos componentes do sistema de detecção e alarme de incêndio.

5.1 Tipos de sistemas de detecção

5.1.1 Sistema de detecção convencional

Sistema composto por um ou mais circuitos de detecção. Cada circuito de detecção é instalado em uma determinada zona ou área protegida.

Quando atuado um dispositivo de detecção, a central identifica somente a área protegida pelo circuito de detecção onde o dispositivo está instalado.

Este sistema não permite o ajuste do nível de alarme dos dispositivos de detecção via central de alarme.

5.1.2 Sistema de detecção endereçável

Sistema composto por um ou mais circuitos de detecção. Cada dispositivo de detecção recebe um endereço que permite à central identificá-lo individualmente.

Quando atuado um dispositivo de detecção, a central identifica a área protegida e o dispositivo em alarme.

Este sistema não permite o ajuste do nível de alarme dos dispositivos de detecção via central.

5.1.3 Sistema de detecção analógico

Sistema de detecção endereçável no qual a central monitora continuamente os valores (temperatura e fumaça) dos dispositivos de detecção, comparando-os com os previamente definidos para aquela instalação e permite o ajuste do nível de alarme dos dispositivos de detecção via central.

5.1.4 Sistema de detecção algorítmico

Sistema de detecção analógico no qual os detectores possuem um ou mais critérios de avaliação de medições do ambiente em função do tempo, cujos sinais são comparados por um circuito de lógica pré-programada para ativar o alarme.

Os detectores monitoram continuamente os valores de seus elementos sensores (por exemplo, temperatura, fumaça), são capazes de realizar tomadas de decisões e de se comunicar com a central, informando seu estado de alarme, pré-alarme e/ou falha, entre outros.

5.2 Conteúdo do projeto

O projeto executivo deve conter no mínimo as informações seguintes:

- a) desenho indicando a localização de todos os equipamentos do sistema e o seu esquema típico de instalação. Todos os equipamentos devem possuir numeração de circuito e sua identificação dentro do sistema. Devem ser utilizados os símbolos apresentados no Anexo A;
- b) independentemente do tipo de sistema escolhido, a distribuição da central e equipamentos, que deve atender ao descrito em 5.3 a 5.7;
- c) especificação dos equipamentos e as características dos materiais de instalação;
- d) trajeto dos condutores elétricos nas diferentes áreas, com identificação do material combustível do ambiente a ser protegido, diâmetros dos eletrodutos, caixas e identificação dos bornes de ligação de todos os equipamentos envolvidos;
- e) diagrama multifilar típico, mostrando uma interligação entre todos os equipamentos dos circuitos de detecção, alarme e comando, e entre estes e a central;
- f) lista completa de equipamentos, contendo descrição, modelo, fabricante e quantidade;
- g) cálculo de fontes de alimentação e baterias (ver Anexo B);
- h) quadro resumo da instalação, contendo no mínimo:
 - número de circuitos de detecção e sua respectiva área, local ou pavimento;

- quantidade e tipo de detectores, acionadores manuais e módulos eletrônicos correspondentes a cada circuito, consumo elétrico e os respectivos locais de instalação;
 - quantidade e tipos de equipamentos a serem atuados em cada circuito de comando, consumo e os respectivos locais de instalação;
 - tabela da lógica dos alarmes, sinalizações, temporizações, comandos e avisadores para abandono do local, em conformidade com o plano de emergência da edificação;
 - interfaces com outros sistemas (conforme 4.3);
- i) manuais de operação, manutenção preventiva e corretiva do sistema, com instruções completas de todas as operações, comandos e ferramentas necessárias.

Na necessidade de um projeto básico devem ser levados em consideração no mínimo os requisitos citados na Seção 4 e conforme acordo entre as partes envolvidas. O projeto básico não substitui o projeto executivo.

5.3 Central, painel repetidor e painel sinóptico

A seleção da central e, quando aplicável, do painel repetidor e painel sinóptico, deve ser baseada no tipo de sistema definido em 5.1 e análise técnica.

5.3.1 A central deve ser localizada em áreas de fácil acesso, salas de controle, salas de segurança ou bombeiros, portaria principal ou entrada de edifícios. A central deve ser monitorada, local ou remotamente, 24 h por dia, por operadores treinados.

5.3.2 Caso a central não esteja localizada junto à entrada da edificação, recomenda-se a instalação de um painel repetidor ou painel sinóptico próximo da entrada da edificação.

5.3.3 A central não pode ser instalada próxima a materiais inflamáveis ou tóxicos. O local deve ser ventilado e protegido contra a penetração de gases e fumaça.

5.3.4 O local de instalação da central deve possuir rotas de fuga seguras para os operadores.

5.3.5 O local de instalação da central deve permitir a rápida comunicação entre o operador e o corpo de bombeiros e a brigada de incêndio.

5.3.6 Deve-se prever um espaço livre mínimo de 1 m² em frente à central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva.

5.3.7 A localização do painel repetidor ou painel sinóptico deve atender ao descrito em 5.3.3 a 5.3.6.

5.3.8 O local de instalação das baterias deve permitir fácil acesso para manutenção.

5.3.9 No gabinete da central só devem ser instaladas baterias seladas.

5.3.10 Quando não forem alojadas no interior da central, as baterias devem ser instaladas junto à central, em área abrigada e ventilada, para evitar acúmulo de gases tóxicos e corrosivos. Em caso de uso de baterias não seladas, os eletrodutos que as interligam a central devem ser fechados de forma a inibir a penetração de gases no gabinete da central.

5.3.11 A seção dos condutores para interligação das baterias à central deve ser definida para que a queda de tensão não seja superior a 0,5 Vcc na máxima corrente prevista.

5.3.12 Após a definição e quantificação de todos os equipamentos, os cálculos de fonte de alimentação e baterias devem ser realizados conforme Anexo B.

5.3.13 Recomenda-se que a central seja instalada de forma que sua interface de operação (teclado/visor) fique a uma altura entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado, para operação em pé, 1,10 m a 1,20 m para operação sentada, para melhor visualização das informações.

5.4 Detectores de incêndio

A seleção do tipo e do local de instalação dos detectores deve ser efetuada com base nas características mais prováveis de um princípio de incêndio e do julgamento técnico, considerando-se os parâmetros: aumento da temperatura, produção de fumaça, produção de chama, materiais existentes nas áreas protegidas, forma e altura do teto, ventilação do ambiente, temperaturas típica e máxima de aplicação, entre outras características de cada instalação, conforme requisitos técnicos dos equipamentos.

Se a área supervisionada possuir poeira, fumaça ou gases agressivos, que eventualmente afetem a operação ou diminuam o intervalo entre as manutenções e a vida útil projetada dos detectores, ou que indiquem a possibilidade de alarmes indesejáveis, o projetista deve anotar essas considerações no projeto e manual de manutenção.

5.4.1 Detectores pontuais de fumaça

São detectores de incêndio utilizados para monitorar basicamente todos os tipos de ambientes contendo materiais, cuja característica no início da combustão é a geração de fumaça.

Em ambientes com presença de vapor, gases ou muitas partículas em suspensão, onde os detectores de fumaça estariam sujeitos a alarmes indesejáveis, alternativas com outros tipos de detectores de incêndio devem ser analisadas pelo projetista.

Os detectores pontuais de fumaça mais utilizados são dos tipos óptico (fotoelétrico) e iônico.

5.4.1.1 A máxima área de cobertura para um detector pontual de fumaça, instalado em um ambiente livre e desobstruído, a uma altura de até 8 m, em teto plano ou com vigas de até 0,20 m, e com até oito trocas de ar por hora, é de 81 m². Essa área pode ser considerada um quadrado de 9 m de lado, inscrito em um círculo, cujo raio seja igual a 6,30 m (ver Figura 1).

Para proteção de áreas retangulares, os retângulos correspondentes a essas áreas devem estar contidos nesse círculo (ver Figura 2).

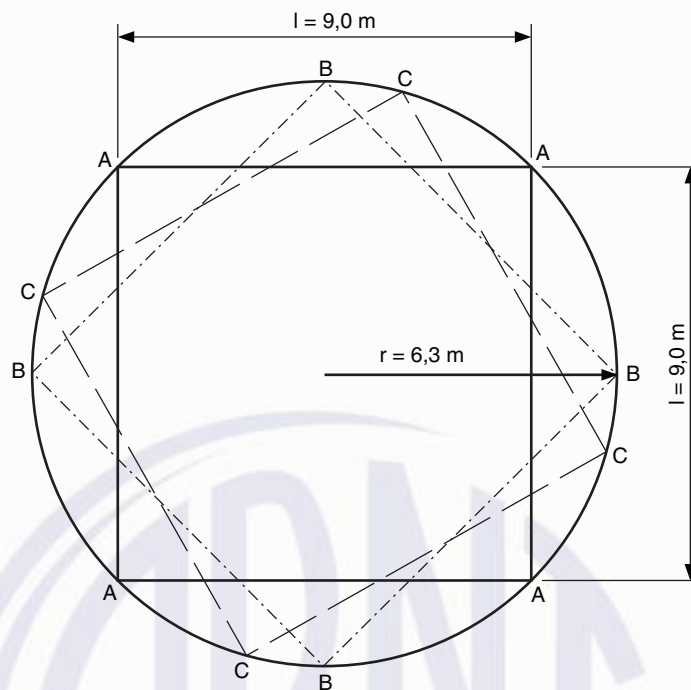


Figura 1 – Área máxima de cobertura do detector pontual de fumaça

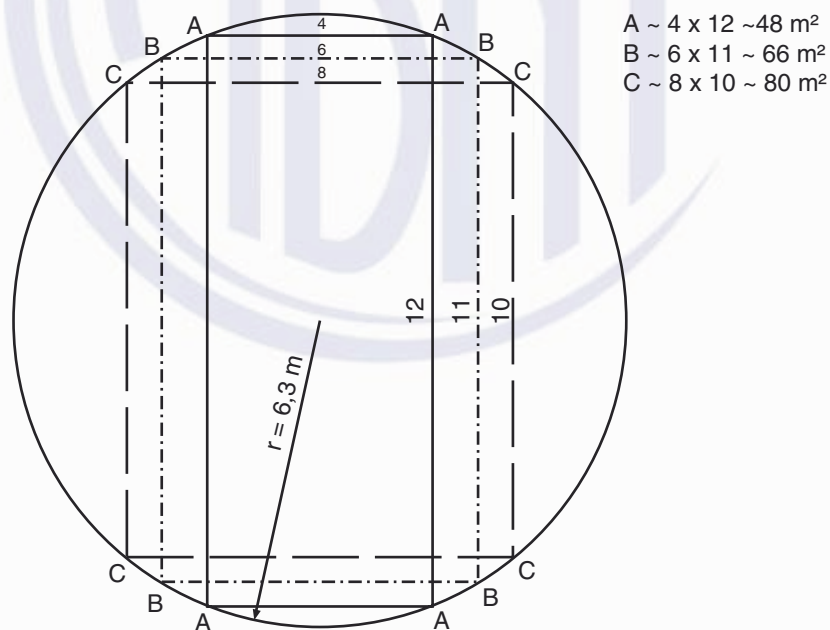


Figura 2 – Cobertura do detector pontual de fumaça em áreas retangulares

5.4.1.2 Os detectores pontuais de fumaça devem estar localizados no teto, distantes no mínimo 0,15 m da parede lateral ou vigas. Em casos justificados, os detectores podem ser instalados na parede lateral, a uma distância entre 0,15 m e 0,30 m do teto (ver Figura 3), desde que garantido o tempo de resposta do sistema.

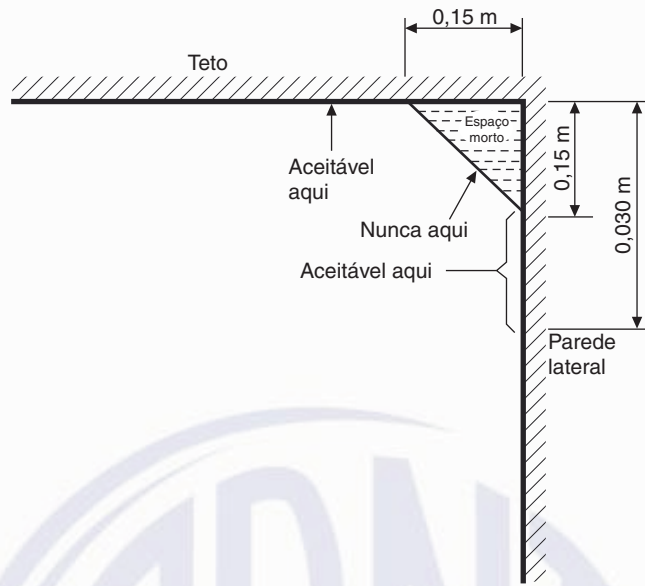


Figura 3 – Afastamento mínimo (parede/teto) para instalação de detectores pontuais de fumaça

5.4.1.3 Em áreas com teto plano, que excedam as especificadas em 5.4.1.1, a localização dos detectores pontuais de fumaça deve ser definida dividindo-se a área a ser protegida em quadrados ou retângulos menores, de dimensões compatíveis com as da referida área. Exemplo, para proteção de um local com 3,0 m de largura por 25 m de comprimento, embora sua área seja de 75,0 m², são necessários dois detectores pontuais de fumaça (ver Figura 4). Da mesma forma, um ambiente de 12 m x 23 m deve ser protegido por quatro detectores pontuais de fumaça (ver Figura 5).

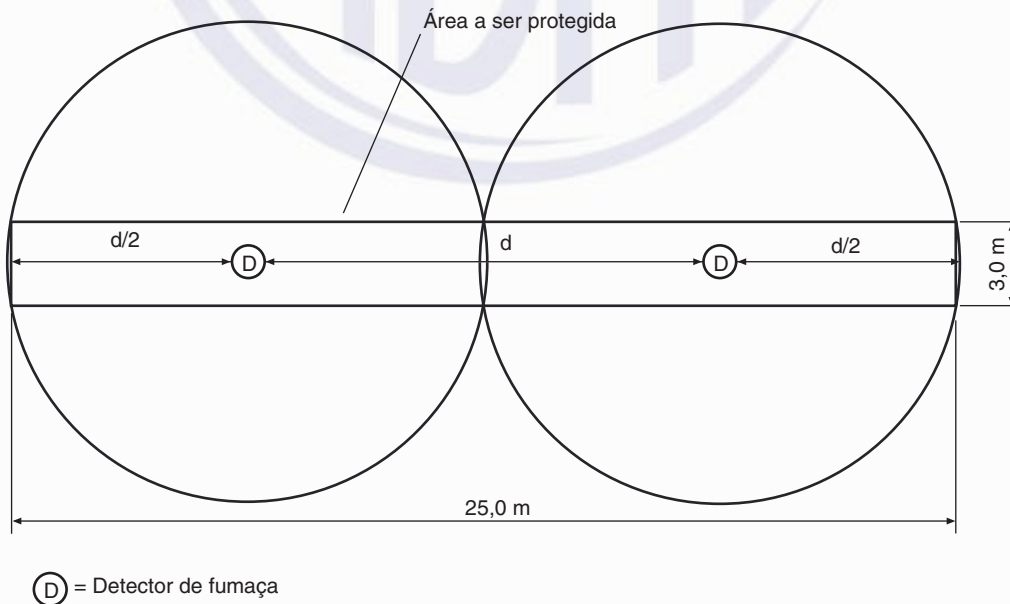


Figura 4 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em área retangular, menor que 81 m²

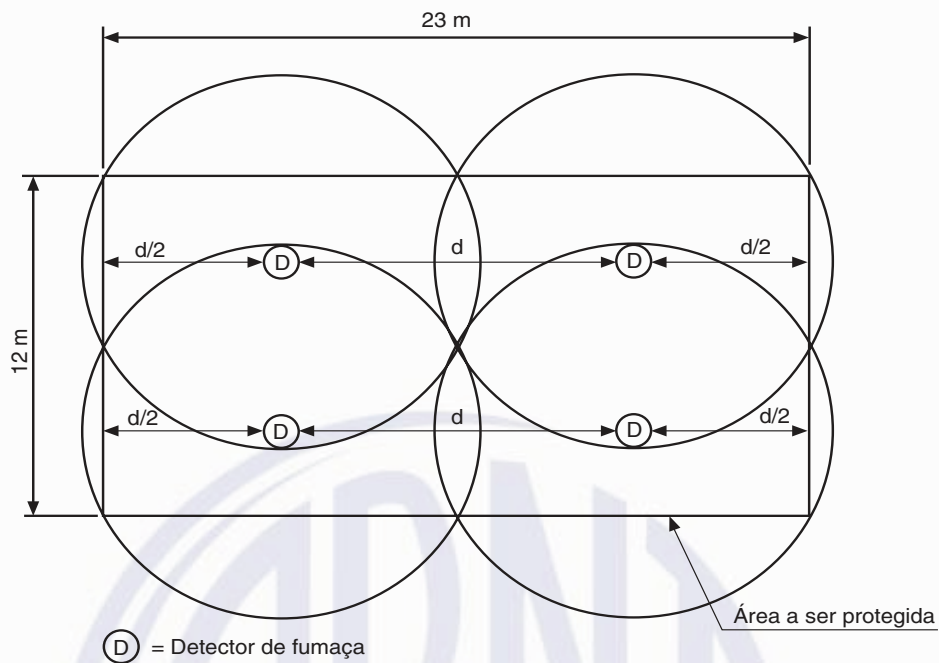


Figura 5 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em área retangular, maior que 81 m²

5.4.1.4 Para proteção de áreas irregulares, o posicionamento dos detectores pontuais de fumaça deve ser executado de forma que, partindo-se dos detectores, qualquer ponto do teto não esteja à distância superior a 6,30 m (ver Figura 6).

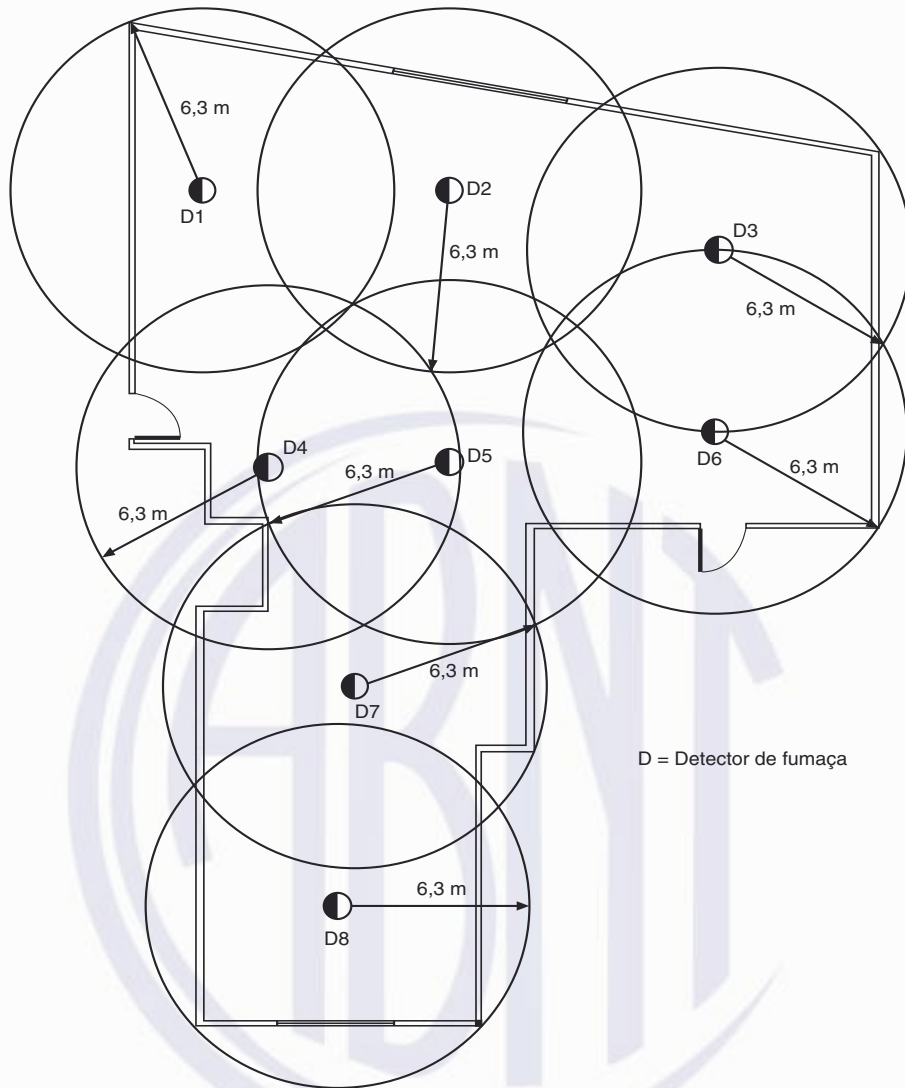


Figura 6 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em áreas irregulares

5.4.1.5 Se a altura da viga abaixo da laje for entre 0,21 m e 0,60 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de fumaça deve ser reduzida para dois terços do espaçamento original.

5.4.1.6 Se a altura da viga abaixo da laje for maior que 0,61 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de fumaça deve ser reduzida para a metade do espaçamento original.

5.4.1.7 A redução da área de cobertura de um detector pontual de fumaça não precisa ser aplicada quando for instalado junto à laje pelo menos um detector em cada “caixa” formada por vigas, desde que obedecendo à máxima área de cobertura do detector, de 81 m².

5.4.1.8 Em tetos com vigas, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados junto ao teto. Quando ocorrer estratificação do ar (conforme 5.4.1.10) ou para conseguir menor tempo de resposta em casos justificados, eles devem ser instalados na face inferior da viga,

5.4.1.9 Para a distribuição de detectores pontuais de fumaça em tetos inclinados, com ventilação na cumeeira, deve-se locar uma fileira de detectores, no máximo a 0,9 m da cumeeira, acrescentando-se a seguir a quantidade de detectores necessária, baseando as medidas na projeção horizontal do teto (ver Figuras 7 e 8).

Para cumeeira fechada e sem ventilação, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados abaixo da área hachurada (ver Figura 9).

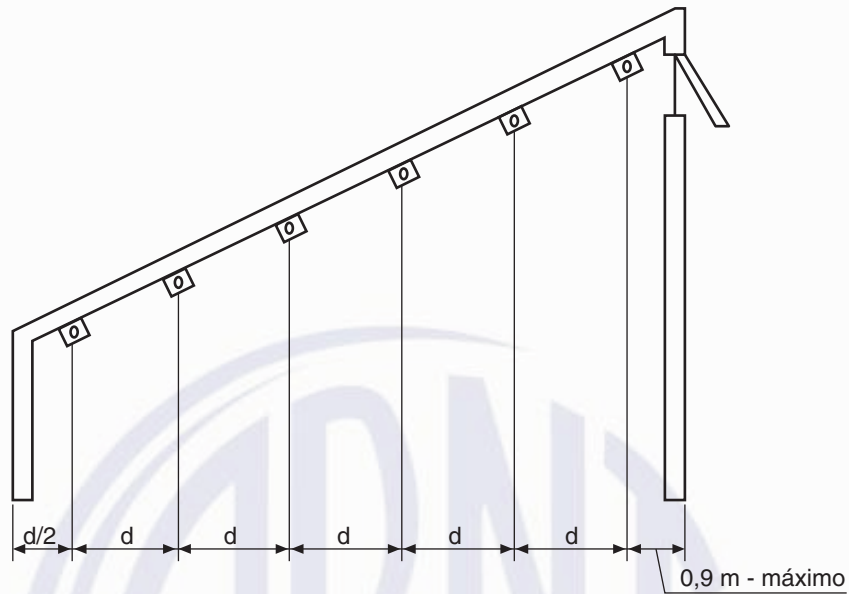
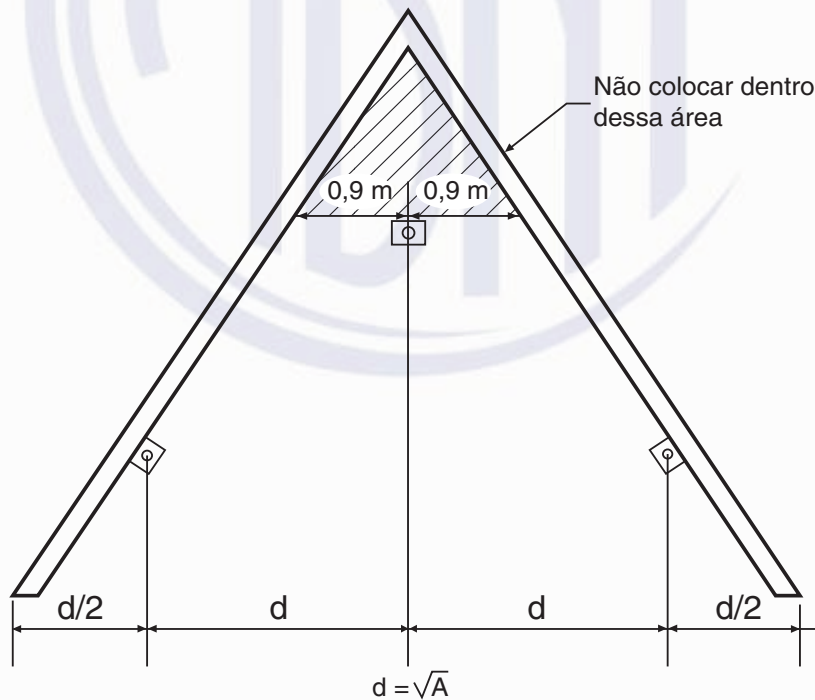


Figura 7 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em tetos inclinados, com ventilação na cumeeira

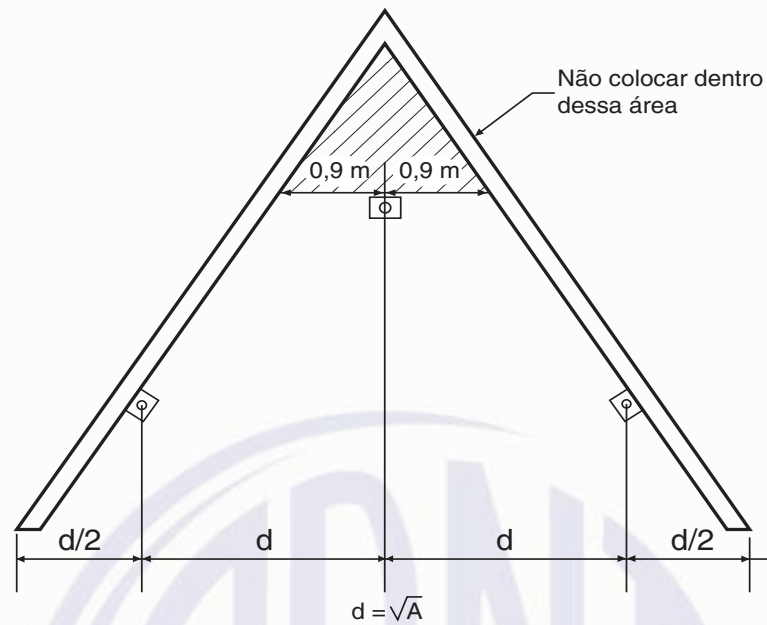


onde

A é a área de cobertura do detector

d é o espaçamento entre detectores, projetado no plano horizontal

Figura 8 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em planos inclinados, com ventilação na cumeeira



onde

A é a área de cobertura do detector

d é o espaçamento entre detectores, projetado no plano horizontal

Figura 9 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em planos inclinados, sem ventilação na cumeeira

5.4.1.10 Em instalações onde haja a possibilidade de ocorrer o fenômeno da estratificação do ar e seja necessária a detecção de combustão sem chama, recomenda-se instalar detectores pontuais de fumaça alternadamente no teto e em níveis distintos, conforme Figura 10, e a execução de ensaios práticos de dia e de noite, a fim de determinar os níveis reais de estratificação.

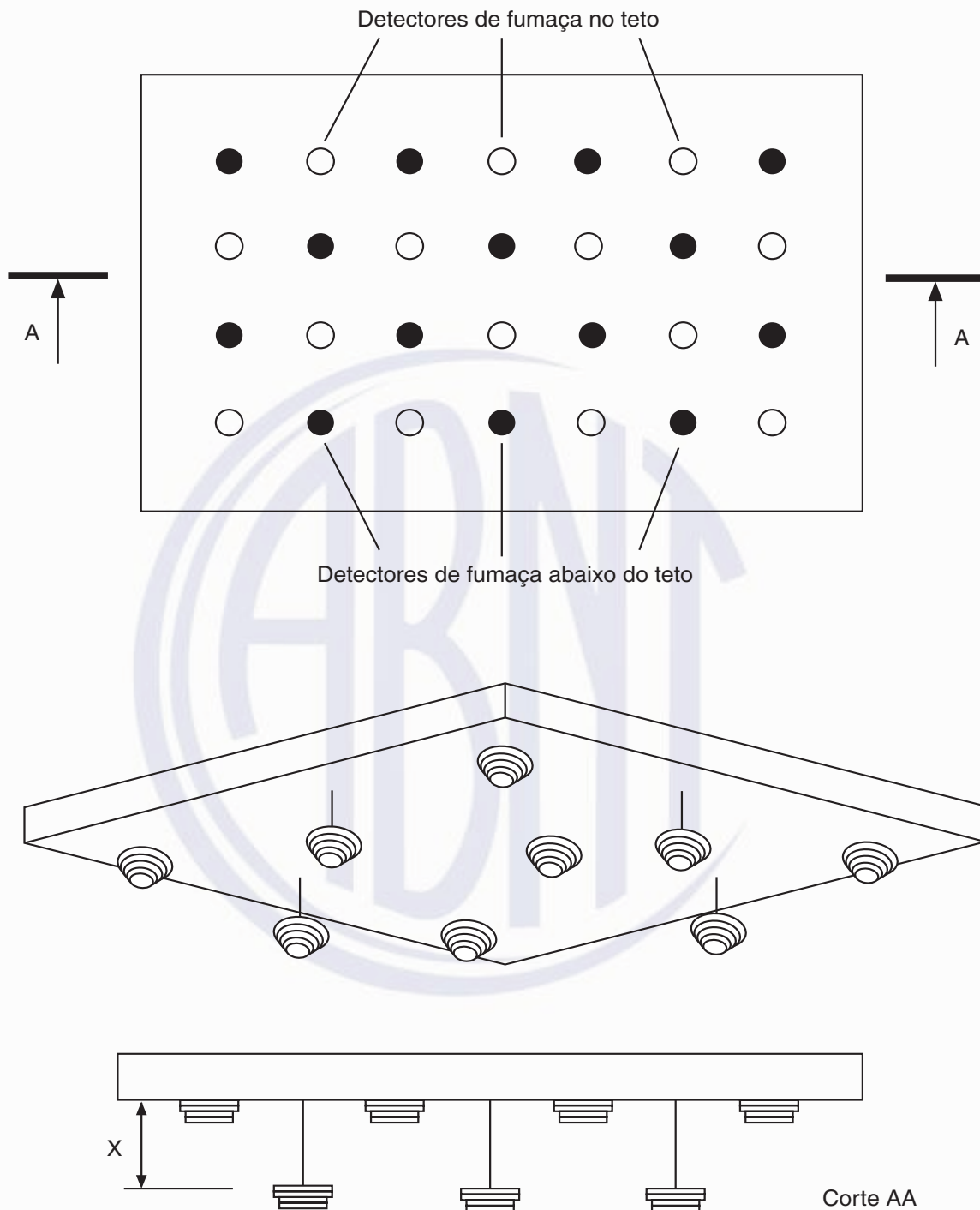


Figura 10 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em instalações sujeitas à estratificação

NOTA Em locais onde ocorre a estratificação do ar, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados conforme a Figura 10, sendo que a altura “x” deve ser projetada conforme características do ambiente. A estratificação do ar é formada por uma camada de ar quente junto ao teto, que dificulta a chegada da fumaça a este local. São vários os fatores para a sua ocorrência, tais como: aquecimento por radiação solar no teto ou em grandes áreas envidraçadas, aquecimento do ar ambiente por máquinas, processos industriais ou lâmpadas.

5.4.1.11 A velocidade do ar ambiente junto aos detectores pontuais de fumaça não pode ser maior que a velocidade máxima citada na especificação documentada do fabricante dos detectores.

5.4.1.12 A área de cobertura dos detectores pontuais de fumaça diminui à medida que aumenta o número de trocas de ar por hora no ambiente. A redução da área de cobertura do detector pontual de fumaça a ser aplicada em função da troca de ar deve ser obtida através da Figura 11, sendo permitidas interpolações para valores intermediários. Para situações em que o número de trocas de ar por hora seja crítica ou superior a 30, o projetista deve buscar soluções alternativas a serem aplicadas e comprovadas.

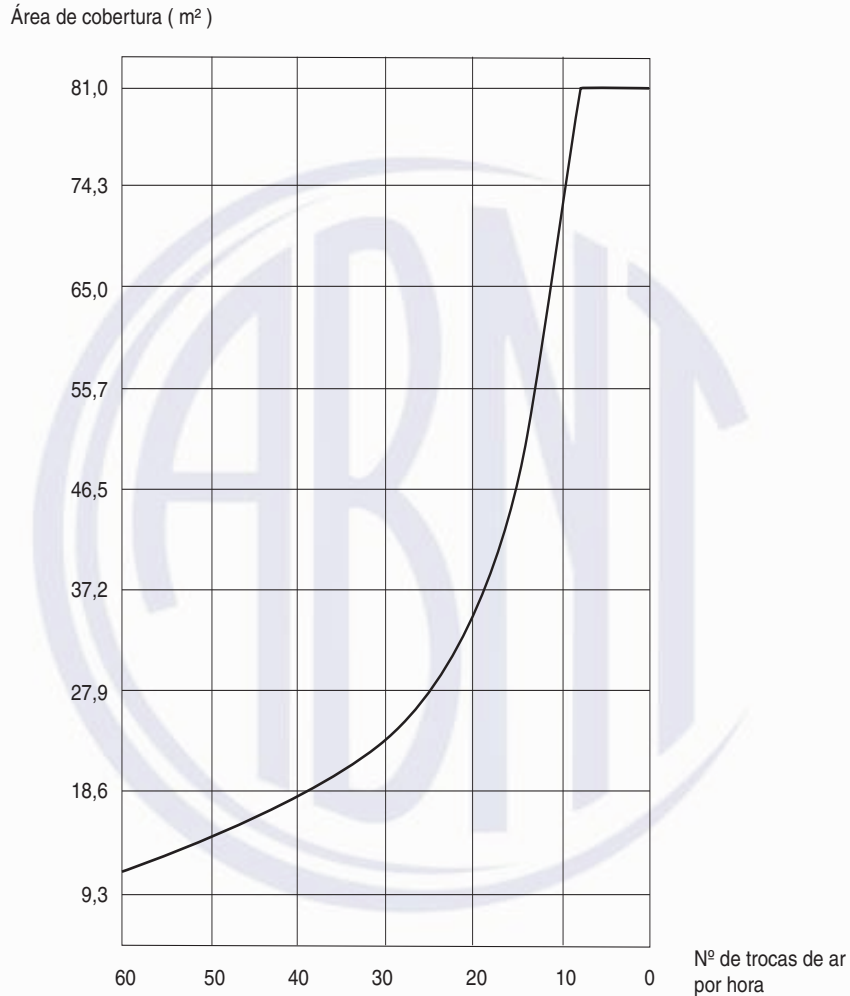


Figura 11 – Redução da área de cobertura do detector pontual de fumaça em função do número de trocas de ar por hora

5.4.1.13 Em entresijos e entreforros deve-se evitar a instalação de detectores pontuais de fumaça em pontos onde a velocidade seja superior à citada na especificação documentada do fabricante dos detectores.

5.4.1.14 Em ambientes dotados de sistemas de ar-condicionado ou ventilação forçada, recomenda-se adicionar detectores de fumaça próximos aos retornos do fluxo ou detectores em dutos, para melhorar o desempenho do sistema. Recomenda-se evitar a instalação dos detectores pontuais de fumaça a menos de 1,50 m, a partir da borda dos pontos de insuflamento ou entrada de ar no ambiente. O sistema de detecção deve funcionar com e sem ventilação ou ar-condicionado ligados.

5.4.1.15 Quando detectores pontuais de fumaça forem instalados no interior de dutos, especial atenção deve ser tomada com relação à velocidade do ar (ver 5.4.1.11), utilizando-se detectores específicos para dutos ou dispositivos especiais.

5.4.1.16 Detectores pontuais de fumaça instalados no interior de dutos ou retornos de ar são considerados complementares e não substituem os detectores destinados a proteger uma determinada área.

5.4.1.17 Em locais com altura superior a 8 m, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados em níveis de no máximo 8 m. Recomenda-se a instalação de coletores de fumaça com área mínima de 900 cm², em todos os detectores pontuais de fumaça localizados nos níveis intermediários.

5.4.1.18 Em locais de armazenamento com prateleiras com altura superior a 8 m, recomenda-se a distribuição de detectores pontuais de fumaça nas prateleiras em níveis, de acordo com as Figuras 12 e 13.

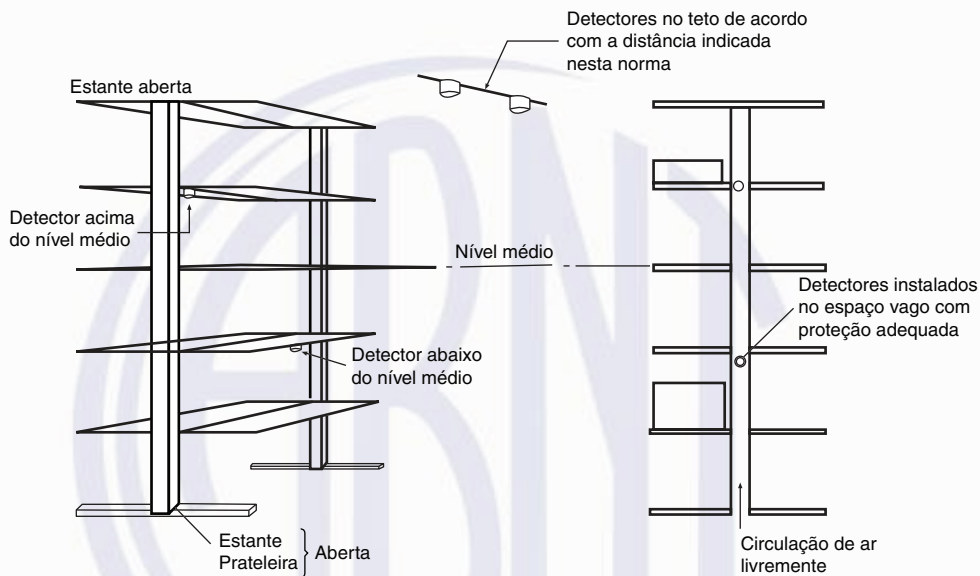


Figura 12 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em prateleiras altas

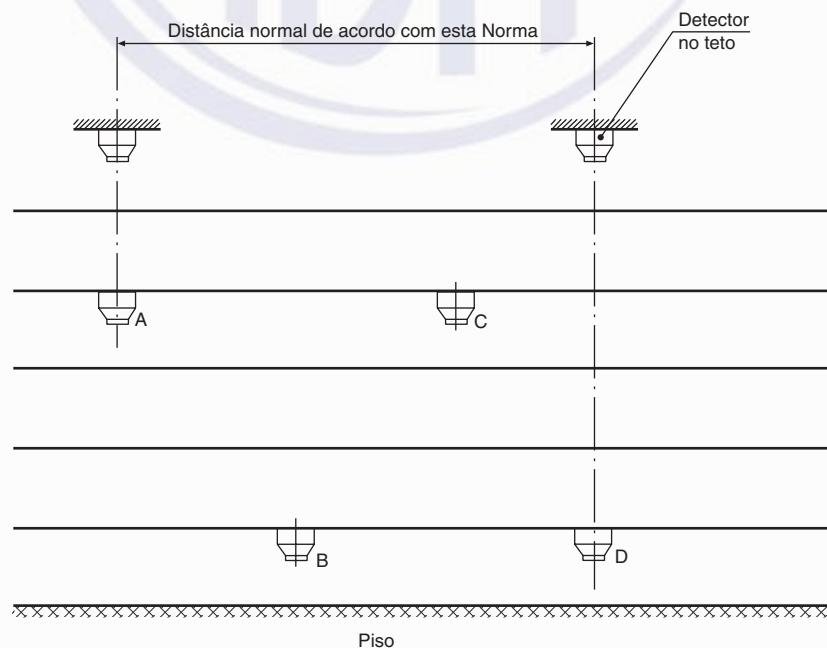


Figura 13 – Corte longitudinal da distribuição de detectores pontuais de fumaça em prateleiras altas

5.4.1.19 Um ambiente deve ser protegido em toda a sua extensão pelo mesmo tipo de detector. Por exemplo, não é permitido proteger parte de um ambiente com detectores de fumaça e a parte restante com detectores térmicos.

5.4.1.20 Num ambiente totalmente protegido por um tipo de detector, é permitida uma proteção adicional em uma determinada área, utilizando-se outro tipo de detecção.

5.4.1.21 Quando a detecção da fumaça só pode ser garantida em uma condição específica do ambiente, esta deve ser claramente registrada no projeto executivo e aceita pelo cliente. Por exemplo, portas ou janelas abertas, sistemas de ar-condicionado, sistema de ventilação etc.

5.4.2 Detectores pontuais de temperatura

São utilizados para monitorar ambientes com presença de materiais, cuja característica no início da combustão é gerar muito calor e pouca fumaça. Também são indicados para ambientes com vapor, gases ou muitas partículas em suspensão, onde os detectores de fumaça estão sujeitos a alarmes indesejáveis.

Os tipos de detectores pontuais de temperatura mais utilizados são:

- temperatura fixa: instalados em ambientes onde, ao se atingir uma determinada temperatura no sensor, indiquem seguramente um princípio de incêndio;
- termovelocimétricos: instalados em ambientes cuja rapidez na elevação da temperatura no sensor, indique seguramente um princípio de incêndio.

5.4.2.1 A máxima área de cobertura para um detector pontual de temperatura, instalado a uma altura de até 5 m e em teto plano ou com vigas de até 0,20 m, é de 36 m². Essa área pode ser considerada um quadrado de 6 m de lado, inscrito em um círculo cujo raio será igual a 4,20 m. Para proteção de áreas retangulares, os retângulos correspondentes a essas áreas, devem estar contidos nesse círculo (ver Figuras 14 e 15).

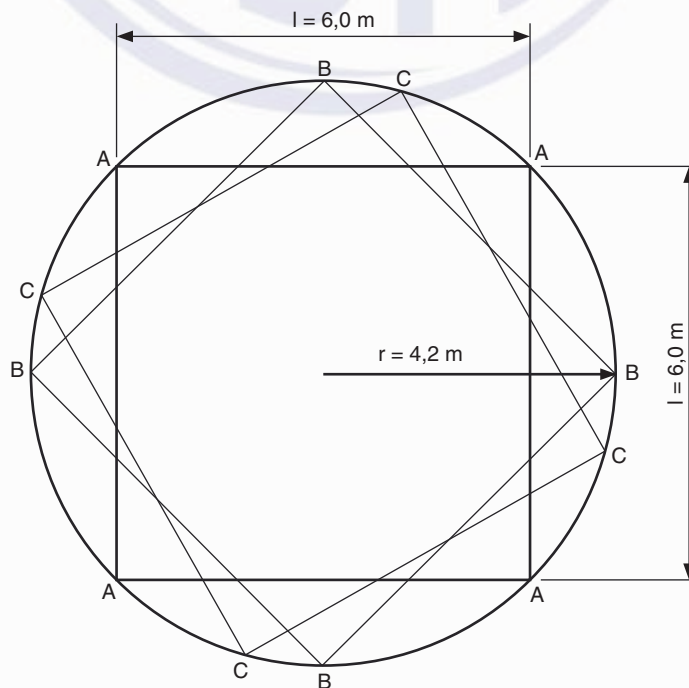


Figura 14 – Área máxima de cobertura do detector pontual de temperatura

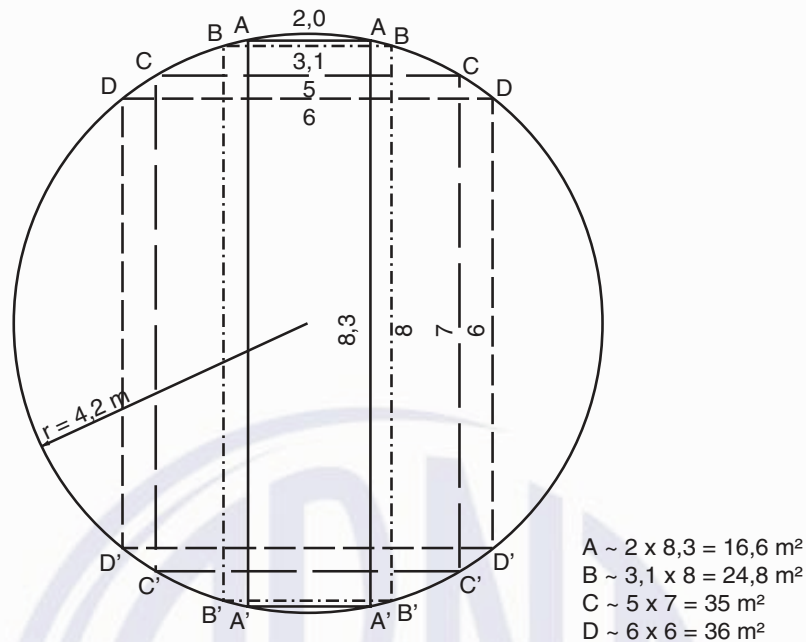


Figura 15 – Cobertura do detector pontual de temperatura em áreas retangulares

5.4.2.2 Os detectores pontuais de temperatura devem estar localizados no teto, distantes no mínimo 0,15 m da parede lateral ou vigas. Em casos justificados, os detectores podem ser instalados na parede lateral, a uma distância entre 0,15 m e 0,30 m do teto (ver Figura 16).

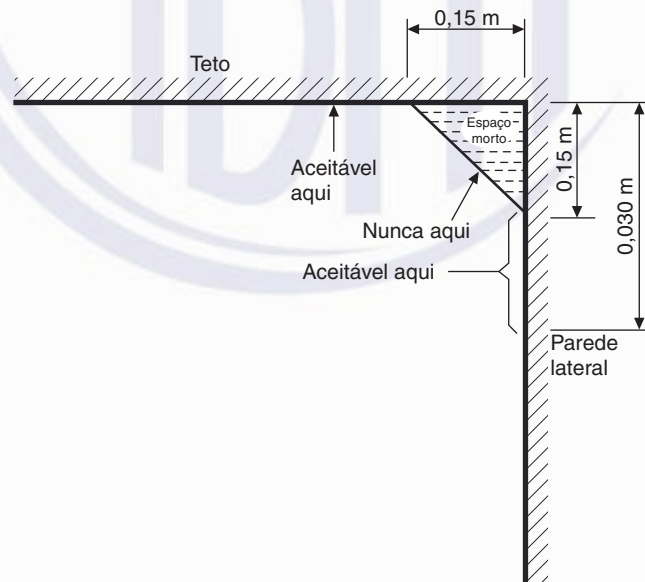


Figura 16 – Afastamento mínimo (parede/teto) para instalação de detectores pontuais de temperatura

5.4.2.3 Em áreas com teto plano, que excedam as especificadas em 5.4.2.1 (Figuras 14 e 15), a localização dos detectores pontuais de temperatura deve ser definida dividindo-se a área a ser protegida em quadrados ou retângulos menores, de dimensões compatíveis com as da Figura 15. Por exemplo, para proteção de um local com 1,5 m de largura por 16,5 m de comprimento, embora sua área seja de 24,75 m², são necessários dois detectores pontuais de temperatura (ver Figura 17). Da mesma forma, um ambiente de 8 m x 9 m, embora sua área seja 72 m², deve ser protegido por quatro detectores pontuais de temperatura.

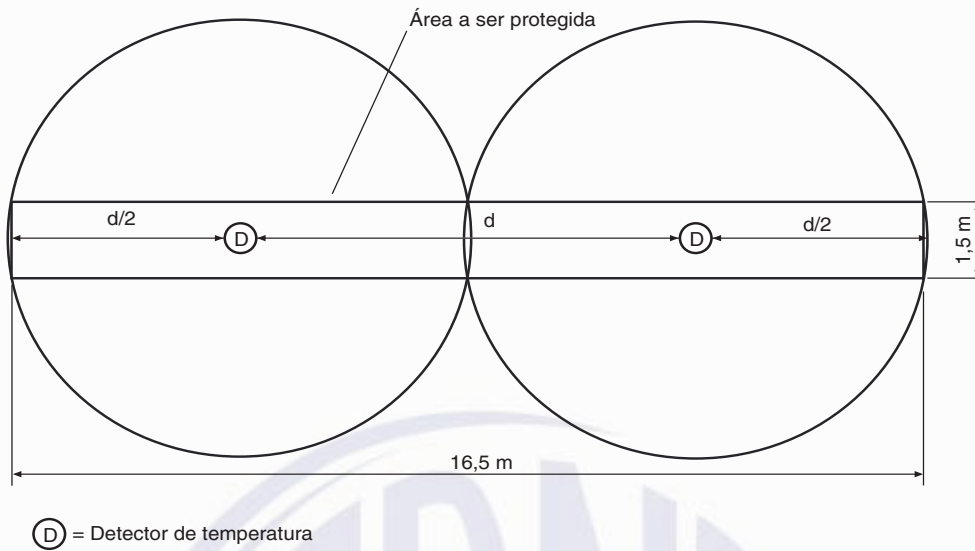


Figura 17 – Distribuição de detectores pontuais de temperatura em área retangular, menor que 36 m²

5.4.2.4 Para proteção de áreas irregulares, o posicionamento dos detectores pontuais de temperatura deve ser executado de forma que, partindo-se dos detectores, qualquer ponto do teto não esteja à distância superior a 4,20 m (ver Figura 18).

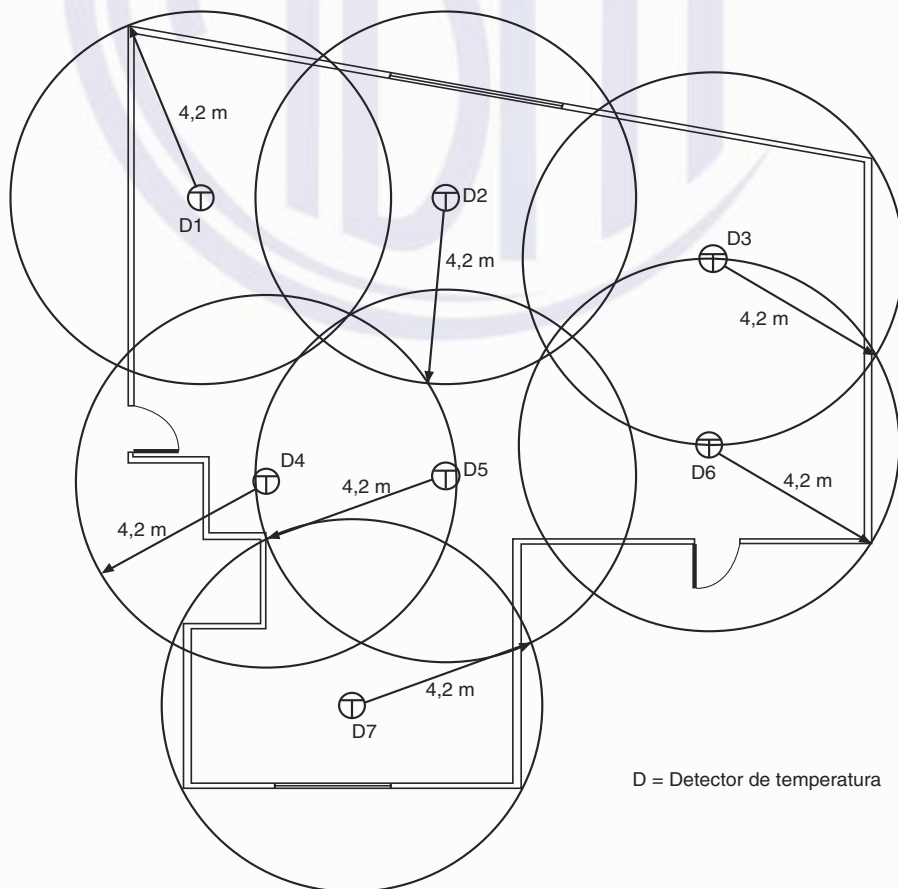


Figura 18 – Distribuição de detectores pontuais de temperatura em área retangular, maior que 36 m²

5.4.2.5 Se a altura da viga abaixo da laje for entre 0,21 m e 0,60 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de temperatura deve ser reduzida para dois terços do espaçamento original.

5.4.2.6 Se a altura da viga abaixo da laje for maior que 0,61 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de temperatura deve ser reduzida para a metade do espaçamento original.

5.4.2.7 A redução da área de cobertura de um detector pontual de temperatura não precisa ser aplicada quando for instalado junto à laje pelo menos um detector em cada “caixa” formada por vigas, desde que obedecendo à máxima área de cobertura do detector de 36 m².

5.4.2.8 Em tetos com vigas, os detectores pontuais de temperatura devem ser instalados junto ao teto. Quando ocorrer estratificação do ar ou para conseguir menor tempo de resposta em casos justificados, os detectores devem ser instalados na face inferior da viga.

5.4.2.9 Em áreas cuja temperatura do teto seja normalmente elevada, a seleção da temperatura nominal do detector pontual de temperatura deve ser feita de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Seleção da temperatura de atuação do detector pontual de temperatura

Temperatura máxima do teto °C	Temperatura de atuação do detector °C
47	57 a 79
69	80 a 121
111	122 a 162
152	163 a 204
194	205 a 259
249	260 a 302

5.4.2.10 Em locais com teto plano de altura superior a 5 m, o espaçamento entre detectores pontuais de temperatura deve ser reduzido conforme Tabela 2, sendo permitidas interpolações para alturas intermediárias.

Tabela 2 – Redução de espaçamento em função da altura

Altura do local m	Espaçamento máximo m
Até 5,0	6,0
6,0	5,6
7,0	5,2
8,0	4,8
9,0	4,4
> 10,0	4,0

5.4.3 Detectores de chama

São instalados em ambientes onde se deseja detectar o surgimento de uma chama. Sua instalação deve ser executada de forma que seu campo de visão não seja impedido por obstáculos, para assegurar a detecção do foco de incêndio na área por ele protegida. Os detectores de chama devem cobrir a área protegida de forma que não haja pontos encobertos onde uma possível chama possa ser gerada.

5.4.3.1 Os detectores de chama são recomendados nas seguintes aplicações:

- áreas onde uma chama possa ocorrer rapidamente, tais como hangares, áreas de produção petroquímica, áreas de armazenagem e transferência de materiais inflamáveis, instalações de gás combustível, cabines de pintura ou áreas com solventes inflamáveis;
- áreas abertas ou semi-abertas onde ventos podem dissipar a fumaça e calor, impedindo a ação dos detectores de fumaça e temperatura.

5.4.3.2 A localização, espaçamento e tipo dos detectores de chama devem resultar de uma análise do risco, considerando o seguinte:

- propósito do sistema;
- materiais combustíveis existentes na área protegida;
- presença de outras fontes de radiações;
- campo de visão do detector;
- sensibilidade do detector;
- distância entre o detector e a provável chama;
- tempo de resposta desejado.

5.4.3.3 O máximo alcance do detector de chama se encontra no eixo de um cone imaginário. Nas áreas protegidas fora deste eixo, deve ser prevista uma redução da distância de cobertura ou acrescentados mais detectores de chama, conforme especificação do detector. Esta redução de sensibilidade nos extremos do campo de visão do detector de chama deve ser de 50 % do valor no eixo do cone, quando não definido na especificação do detector (ver Figura 19).

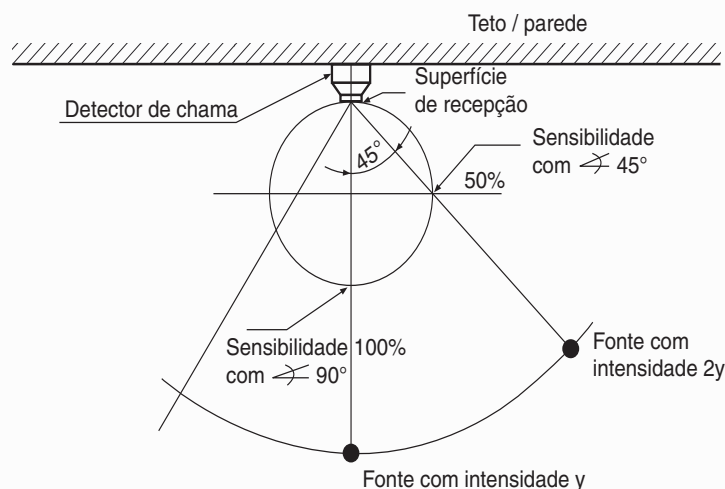


Figura 19 – Sensibilidade do detector de chama em função do ângulo de visão

5.4.3.4 Em locais com vários tipos de combustíveis, o projeto do sistema deve considerar o combustível mais desfavorável para detecção, para todo o ambiente.

5.4.3.5 Durante a execução do projeto devem ser verificadas possíveis fontes de emissão de radiação que possam atuar no detector de chama sem a presença de chamas.

5.4.3.6 Quando necessário, os detectores de chama devem ser protegidos por anteparos ou ser instalados de forma a evitar alarmes indesejáveis, não originados por um incêndio.

5.4.3.7 Para os detectores de chama e respectivos suportes de fixação, quando instalados em ambientes com muita vibração, como turbinas, compressores, ambientes industriais e áreas de plataformas móveis, devem ser previstos suportes especiais para amortecimento da vibração.

5.4.3.8 Os critérios de alcance, campo de visão e sensibilidade a serem utilizados no projeto executivo do sistema devem ser obrigatoriamente verificados através das características técnicas do detector de chama, fornecidas em especificações documentadas do fabricante.

5.4.3.9 Quando os detectores de chama forem utilizados para comandar sistemas automáticos de combate a incêndios, recomenda-se a atuação de pelo menos dois detectores, conforme 5.7.

5.4.3.10 Em riscos especiais com potencial de explosão ou rápida propagação de chamas, deve-se escolher o detector de chama com tempo de resposta mais adequado ao tipo de risco, atuando em circuito simples ou cruzado. Deve ser dada especial atenção ao agente extintor, que deve possuir velocidade de descarga e tipo de extinção compatíveis com o tempo de resposta exigido no risco protegido.

5.4.3.11 A revisão conforme construído (*as built*) do projeto deve mostrar o posicionamento de todos os detectores de chama em planta baixa e de elevação (cortes), incluindo seus campos de visão, os equipamentos a serem protegidos e os possíveis obstáculos existentes no local. Os valores utilizados para determinar o campo de visão devem seguir rigorosamente o manual e tabelas do fabricante.

5.4.4 Detectores lineares de fumaça

5.4.4.1 Detectores lineares de fumaça serão posicionados com seus feixes de luz projetados em direção paralela ao teto, conforme as instruções documentadas do fabricante.

Em casos específicos, tais como prumadas de cabos elétricos em um edifício, os feixes podem ser instalados verticalmente ou em qualquer ângulo necessário.

5.4.4.2 O feixe de luz deve estar preferencialmente instalado no sentido longitudinal do teto e próximo das saídas de ar do ambiente.

5.4.4.3 A distância entre o detector linear de fumaça e o plano do teto deve atender às especificações documentadas do fabricante e, caso não definida, recomenda-se adotar entre 0,3 m e 1,0 m, levando em consideração as características do teto, estratificação e ventilação.

5.4.4.4 A distância entre o emissor e o receptor/refletor não pode exceder a máxima distância citada nas especificações documentadas do fabricante, e nunca ultrapassar 100 m (ver Figura 20).

5.4.4.5 Em instalações que requeiram mais de um conjunto de detector linear de fumaça, recomenda-se que estes sejam instalados de acordo com as instruções documentadas do fabricante.

5.4.4.6 A distância entre os feixes de luz de dois detectores lineares de fumaça adjacentes não pode exceder a máxima distância citada nas especificações documentadas do fabricante dos detectores e não pode ultrapassar 15 m.

5.4.4.7 Os detectores lineares de fumaça próximos às paredes devem ser instalados a uma distância de até a metade da máxima distância definida em 5.4.4.6 e não pode ultrapassar 7,5 m.

5.4.4.8 Normalmente o emissor é instalado em uma parede e o receptor/refletor na parede oposta. Entretanto, em ambientes com até oito trocas de ar por hora, é permitido instalá-los em um ponto rígido, a uma distância da parede de até 1/4 da máxima distância definida em 5.4.4.6, e eles não podem ultrapassar 3,75 m (ver Figura 20).

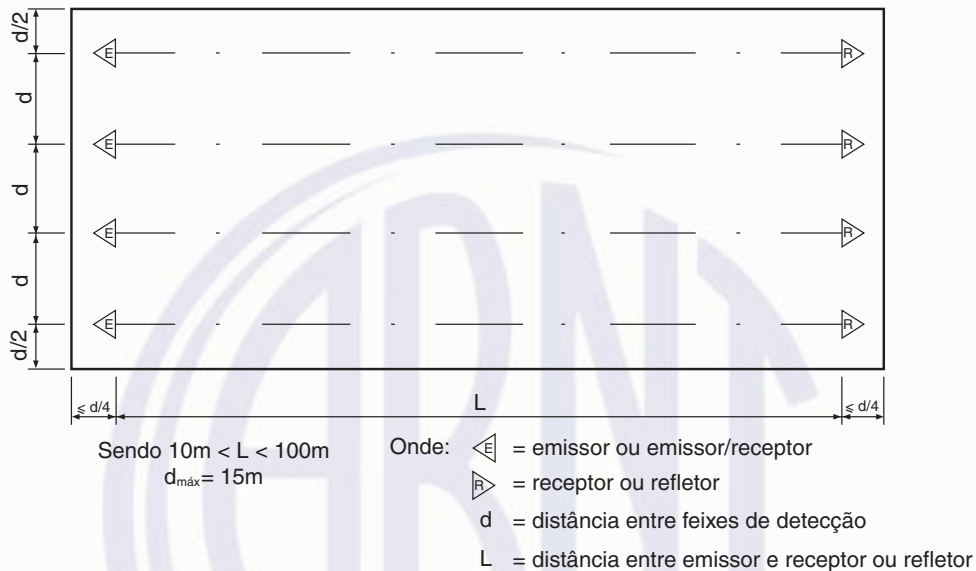


Figura 20 – Distribuição de detectores lineares de fumaça – Tipo 1

5.4.4.9 Em locais cujo comprimento do ambiente a ser protegido seja maior que a máxima distância entre emissor e receptor/refletor definida em 5.4.4.4, devem ser instalados dois ou mais detectores lineares de fumaça alinhados e complementares, de forma a proteger integralmente o ambiente. Nesse caso a distância entre as extremidades dos feixes de luz de dois detectores complementares deve ser inferior a 1/4 da máxima distância entre feixes de luz definida em 5.4.4.6 e não pode exceder 3,75 m (ver Figura 21).

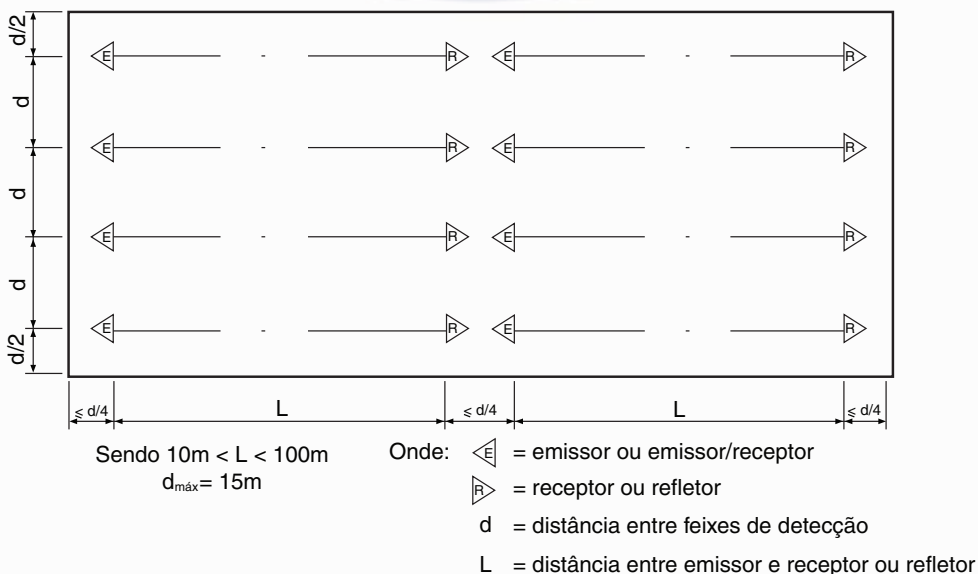


Figura 21 – Distribuição de detectores lineares de fumaça – Tipo 2

5.4.4.10 Nos locais que possuem vigas, o espaçamento entre feixes dos detectores lineares de fumaça deve atender aos requisitos de 5.4.1.5 a 5.4.1.8.

5.4.4.11 Nos locais cuja área a ser protegida for maior que 50 % da área coberta por um único detector linear de fumaça, devem ser instalados no mínimo dois detectores lineares de fumaça.

5.4.4.12 Nos projetos de sistemas de detecção e alarme de incêndio com detectores lineares de fumaça, além dos documentos requeridos em 5.2, devem ser informadas as distâncias máximas e mínimas permitidas entre emissor e receptor/refletor, bem como os valores máximos e mínimos para o ajuste de sensibilidade desses detectores.

5.4.5 Detectores lineares de temperatura

Detector utilizado para aplicações localizadas, devendo ser instalado próximo ou em contato direto com o material a ser protegido. O detector linear de temperatura é normalmente utilizado em bandejas de cabos, esteiras rolantes e similares. Para definir comprimento máximo, flexibilidade, resistência mecânica, raio-limite da área de cobertura e características físicas do cabo, deve-se consultar o fabricante.

5.4.6 Detector de fumaça por amostragem de ar

Detector de fumaça por amostragem de ar é composto por um dispositivo detector e uma rede de tubos para amostragem de ar.

5.4.6.1 O projeto da rede de tubos de amostragem deve garantir uma sensibilidade e tempo de resposta no mínimo equivalente a uma rede de detectores pontuais de fumaça.

5.4.6.2 Cada ponto de amostragem de um detector de fumaça por amostragem de ar será considerado um detector pontual de fumaça para o propósito de posicionamento e espaçamento.

5.4.6.3 O tempo máximo de transporte da amostra de ar do ponto mais distante até a câmara de análise do dispositivo detector não pode exceder 120 s.

5.4.6.4 Os tubos e as conexões da tubulação de amostragem de ar devem ser instalados de forma fixa, de modo a garantir que o ar amostrado entre somente pelos orifícios projetados para proteção do ambiente (pontos de amostragem). A tubulação de amostragem deve ser claramente identificada a cada 3 m, com o texto "Detecção de incêndio – Tubo de amostragem"

5.4.6.5 Os detectores por amostragem de ar, conforme sua sensibilidade, podem ser aplicados e configurados como segue:

a) detecção principal - onde os pontos de amostragem são localizados com o mesmo critério especificado para os detectores pontuais de fumaça (5.4.1).

A efetiva sensibilidade de cada ponto de amostragem, assumindo que todos os pontos foram calculados para uma sensibilidade uniforme, pode ser calculada como uma relação direta entre a sensibilidade da câmara do dispositivo de detector e a quantidade de pontos de amostragem.

b) detecção secundária - quando os pontos de amostragem são localizados diretamente no fluxo de ar do ambiente protegido. Devido à característica de alta sensibilidade do dispositivo detector, esta configuração é utilizada para otimizar a sensibilidade do sistema de detecção e diminuir sensivelmente seu tempo de resposta.

Devido ao efeito da cumulatividade e poucos pontos de amostragem, a sensibilidade do sistema nesta configuração equivale à sensibilidade do dispositivo detector, limitada pela velocidade máxima do ar no ponto de amostragem conforme especificação documentada do fabricante.

Esta configuração é opcional e deve ser usada como complementar ao sistema de detecção do ambiente.

- c) detecção vertical - quando for instalado o tubo de amostragem na posição vertical ou inclinada, em locais com altura elevada como torres, atrium, escadaria etc.

A sensibilidade do sistema é calculada como uma relação direta entre a sensibilidade do dispositivo detector e a quantidade de pontos de amostragem como em 5.4.6.5 a).

- d) detecção localizada - quando o objetivo é a detecção rápida, com o mínimo de perdas em materiais de alto valor agregado ou que afetem a linha de produção, onde os pontos de amostragem são localizados dentro de painéis elétricos, equipamentos de telecomunicações, informática, máquinas industriais, aparelhos de diagnóstico médico etc.

Devido ao efeito da cumulatividade e poucos pontos de amostragem, a sensibilidade nesta configuração, equivale à sensibilidade do dispositivo detector, limitada pela velocidade máxima do ar no ponto de amostragem conforme especificação documentada do fabricante.

Esta configuração é opcional e pode ser usada como complementar ao sistema de detecção do ambiente.

5.4.6.6 Em instalações onde o local protegido é estanque ou com diferença de pressão com a atmosfera externa, o tubo de exaustão do ar amostrado deve retornar ao mesmo ambiente onde ocorreu a aspiração, para evitar alteração no fluxo de ar de amostragem calculado no projeto.

5.4.6.7 Quando o local protegido for uma área classificada, o detector por amostragem de ar deve ser aprovado para a mesma classificação de Zona Ex. A tubulação de exaustão deve retornar ao mesmo ambiente onde ocorreu a aspiração ou ser encaminhada para um ambiente onde não possa formar uma atmosfera explosiva.

Este requisito é aplicável quando o equipamento de detecção estiver instalado dentro ou fora da área protegida e classificada como explosiva.

5.4.6.8 Não é recomendada a atuação de sistemas de combate a incêndios somente pelo sinal de um detector por amostragem de ar. Devido à sua alta sensibilidade, recomenda-se confirmar seu sinal de alarme com outro tipo de detector de fumaça ou um segundo detector por amostragem de ar.

5.4.6.9 Não é permitida a utilização de dois níveis de alarme, de um mesmo detector por amostragem de ar, como sinal de laço cruzado destinado à descarga de agente extintor de incêndio.

5.4.6.10 Em projetos de sistemas de detecção e alarme de incêndio com detectores por amostragem de ar, além dos documentos requeridos em 5.2, deve ser fornecido o desenho isométrico com os comprimentos e diâmetros dos tubos, conexões, posição e diâmetro dos pontos de amostragem. Deve ser indicado no desenho o comprimento máximo dos tubos de amostragem permitido pelo fabricante do detector por amostragem de ar e o comprimento máximo atingido no projeto.

5.4.6.11 O projetista deve fornecer memória de cálculo indicando o diâmetro e a pressão negativa em cada ponto de amostragem, tempo de transporte da amostra e sensibilidade total do detector, executada através de uma ferramenta específica (*software*, tabela etc.) do fabricante do detector por amostragem de ar.

A sensibilidade total do detector é calculada como uma relação direta entre a sensibilidade da câmara do dispositivo detector e a quantidade de pontos de amostragem como em 5.4.6.5 a).

Os tubos de amostragem devem ser rígidos, podendo ser de cobre, latão, PVC, CPVC ou outro material permitido pelas especificações documentadas e cálculos do fabricante do detector por amostragem de ar. Os tubos devem ser unidos por conexões do mesmo material dos tubos, de forma estanque e sem deformação na temperatura máxima do local de instalação. Quando fabricados em PVC ou CPVC, suportes rígidos devem ser instalados no máximo a cada 1,50 m para evitar a deformação.

Em projetos especiais, tubos semi-rígidos podem ser utilizados, desde que sejam respeitados os raios mínimos de curvatura e testados para verificar que a sensibilidade do sistema não é afetada, de acordo com as especificações documentadas e cálculos do fabricante do detector por amostragem de ar.

5.4.6.12 A utilização de tubos capilares como ponto de amostragem de ar em detectores por amostragem de ar fica condicionada às seguintes regras:

- a) o projeto deve fazer menção específica ao uso do tubo capilar e este deve constar claramente nos cálculos de vazão do detector, respeitando as recomendações, limitações e especificações documentadas do fabricante do detector por amostragem de ar, principalmente no quesito comprimento máximo de cada capilar e quantidade destes por detector;
- b) cada ponto de amostragem que utilize capilar também deve garantir uma sensibilidade no mínimo equivalente a um detector pontual de fumaça;
- c) o tubo capilar pode ser de material flexível, desde que este material seja estruturado, isto é, que se garanta que não haverá deformação no orifício de amostragem com o passar do tempo e que sua fixação não interfira no fluxo de ar.

5.5 Acionador manual

5.5.1 O acionador manual deve ser instalado em local de trânsito de pessoas em caso de emergência, como saídas de áreas de trabalho, áreas de lazer, corredores, saídas de emergência para o exterior etc.

5.5.2 Deve ser instalado a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança.

5.5.3 A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não pode ser superior a 30 m.

5.5.4 Nos edifícios com mais de um pavimento, cada pavimento da edificação deve possuir pelo menos um acionador manual. Os mezaninos só estarão dispensados desta exigência se a distância percorrida por uma pessoa, do ponto mais desfavorável do mezanino até o acionador manual mais próximo, for inferior a 30 m.

5.6 Avisadores sonoros e/ou visuais

5.6.1 Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados em quantidades suficientes, nos locais que permitam sua visualização e/ou audição, em qualquer ponto do ambiente no qual estão instalados, nas condições normais de trabalho deste ambiente, sem impedir a comunicação verbal próximo do local de instalação.

Devem ser instalados avisadores sonoros e avisadores visuais em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência, como áreas de trabalho, corredores, saídas de emergência para o exterior etc.

5.6.2 Avisadores devem ser supervisionados pela central, com relação a rompimento de fios e cabos em suas ligações, conforme 6.1.5.

5.6.3 Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m a 3,50 m, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

5.6.4 Em locais com nível sonoro acima de 105 dBA, além dos avisadores sonoros, devem-se prever avisadores visuais.

5.6.5 Em locais onde as pessoas trabalham com protetores auriculares, além dos avisadores sonoros, devem-se prever avisadores visuais.

5.7 Sistemas automáticos de combate a incêndios

Os requisitos desta Subseção se destinam somente à parte elétrica e eletrônica dos sistemas automáticos de combate a incêndios.

5.7.1 Para os cálculos de agente extintor, tempos de descarga, configurações do sistema, dispositivos de segurança e outros meios mecânicos, devem ser obedecidos os requisitos das Normas Brasileiras e Internacionais para sistemas de combate a incêndios.

5.7.2 Todos os circuitos de comando para descarga de sistemas automáticos de combate a incêndios devem ser supervisionados contra rompimento dos fios, que deve ser sinalizado como falha na central.

5.7.3 Em locais habitados, a central deve acionar dispositivos sonoros e visuais, durante um tempo suficiente para abandono das pessoas presentes no local, e, somente após isto, deve efetuar a descarga do agente extintor.

5.7.4 Para o cálculo do tempo de abandono, deve-se considerar o tempo que uma pessoa, caminhando em velocidade não superior a 40 m/min, partindo de local e condição mais desfavoráveis da área protegida, consegue chegar a um local seguro.

5.7.5 O sistema de detecção que comanda um sistema de combate automático em local habitado deve ser do tipo de laço cruzado, onde pelo menos dois detectores independentes devem entrar em estado de alarme. Na atuação do laço cruzado, o sistema deve atuar os avisadores de abandono e iniciar o temporizador. Após um tempo predefinido, o sistema de combate deve entrar em operação.

5.7.6 O sistema de detecção com laço simples só pode ser utilizado para comandar sistema de extinção em locais onde a descarga do agente extintor não apresente risco às pessoas.

5.7.7 Os acionadores manuais para atuação de sistema de combate podem atuar sobre os dois laços simultaneamente, em sistemas convencionais.

5.7.8 As sonorizações de alarme na área protegida para primeiro detector atuado, primeiro alarme, e para segundo detector atuado, confirmação da necessidade da descarga do sistema de combate automático, devem possuir sons diferentes.

Os acionadores manuais com função de combate devem ser diferenciados ou devidamente identificados para isso, de forma a não serem confundidos com acionadores com função apenas de alarme. Além disso, as pessoas que acessam áreas protegidas por sistemas de combate devem ser treinadas e instruídas sobre o sistema.

5.7.9 Em áreas com sistemas de combate, devem ser instalados avisadores visuais de abandono, com pelo menos 15 cd de intensidade luminosa.

5.7.10 Em áreas habitadas, o sistema deve prever uma chave de bloqueio do sistema de combate montada próximo da porta principal, que impossibilite a descarga do agente na presença de pessoas. A chave de bloqueio possui comutador travante ou não, que inibe a descarga do agente extintor.

5.7.11 Todas as operações de bloqueio no sistema de combate devem ser sinalizadas na central.

5.7.12 No caso de um sistema de combate para proteção de várias áreas isoladas, o bloqueio deve ser individual.

5.7.13 A função de bloqueio deve ser operável, antes e durante todo o período de temporização.

5.7.14 A função de bloqueio não pode inibir a supervisão eletrônica dos elementos de detecção e dos equipamentos a serem comandados.

5.7.15 O sistema deve possuir chave manual de seleção de descarga principal ou descarga reserva, devidamente identificada, onde aplicável.

5.7.16 Em áreas com presença humana, o sistema de combate automático deve obedecer à seqüência abaixo, onde aplicável:

- a) ativação do pré-alarme na atuação do primeiro detector, para a brigada de incêndio poder verificar a origem do alarme;
- b) na atuação do segundo detector, imediata ativação do alarme sonoro de abandono, em tom distinto do pré-alarme, com indicação visual das saídas de emergência disponíveis;
- c) abertura da válvula direcional correspondente ao risco e dispositivos de alívio de pressão, quando aplicável;
- d) iniciar temporização para ativação do sistema de combate, por um tempo predeterminado, de acordo com 5.7.4;
- e) ao término da temporização, se não houver bloqueio, a central energizará o dispositivo de descarga do agente extintor.

Quando interligado a um sistema automático de combate, o sistema de detecção e alarme de incêndio deve comandar as operações abaixo, onde aplicável:

- a) destravamento de saídas de emergência e portas de fuga, que estejam bloqueadas pelo sistema de controle de acesso ou outros meios;
- b) desligamento da energia elétrica, sistemas de ventilação, ar-condicionado e bombas de combustíveis;
- c) fechamento de portas corta-fogo, “*dampers*” de insuflamento e retorno de ar, e válvulas de alimentação de combustíveis.

Recomenda-se que as passagens horizontais e verticais de cabos, bandejamentos e tubulações, sejam fechadas permanentemente contra passagem de fumaça e calor, com elementos de vedação resistentes ao fogo.

5.7.17 Deve ser previsto um dispositivo de disparo manual mecânico do sistema de combate, diretamente nas válvulas direcionais e nas válvulas do agente extintor.

5.7.18 Toda tubulação, tanques e cilindros do sistema automático de combate devem ser na cor vermelha notação 5R4/14 Munsell.

5.7.19 Depois da extinção do incêndio, a área deve ser bem ventilada e oxigenada, eliminando os gases tóxicos originados no processo de combustão, antes da entrada de pessoas.

6 Requisitos do sistema

Todos os componentes pertencentes ao sistema de detecção e alarme de incêndio devem atender aos requisitos mínimos descritos em 6.1 a 6.8.

6.1 Central

6.1.1 Quanto aos aspectos construtivos do gabinete:

- a) construção em estrutura rígida e grau de proteção de acordo com o ambiente de instalação;
- b) construção adequada à manutenção sem remoção do local de instalação;
- c) acesso aos instrumentos, controles e bornes de ligação, preferencialmente pela face frontal;
- d) face frontal protegida contra operações acidentais ou dolosas, impedindo a operação de pessoal não autorizado aos instrumentos e controles, permitindo, contudo, a leitura dos principais sinais visuais;
- e) existência de compartimento adequado para alojar as baterias seladas;
- f) existência de meios para identificar os circuitos de detecção e indicação da respectiva área ou local protegido;
- g) dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de detecção, alarme e comando;
- h) quando metálico, o armário da central deve possuir fundo anticorrosivo antes da pintura de acabamento;
- i) existência de borne para aterramento com cabo de bitola calculada para o sistema, sendo a mínima permitida de 2,5 mm²;
- j) todas as ligações entre a central e os componentes externos devem ser executadas através de bornes devidamente identificados;
- k) existência de identificação com no mínimo as seguintes informações:
 - nome do fabricante, endereço e telefone;
 - ano de fabricação, modelo e número de série;
 - dados do fornecedor e/ou instalador do sistema: endereço e telefone.

6.1.2 Quanto aos recursos de conexão:

- a) permitir a conexão de avisadores, indicadores externos e comandos necessários, alimentados pela própria fonte ou por uma fonte secundária;
- b) permitir a conexão de diferentes tipos de indicação sonora ou visual;
- c) permitir a conexão de detectores pontuais, lineares e acionadores manuais, entre outros;
- d) permitir a conexão de dispositivos de comando supervisionados pelo painel;
- e) permitir a conexão de dispositivos de supervisão.

6.1.3 Quanto às indicações e controles, a central deve possuir:

- a) indicação visual individual de incêndio para cada circuito de detecção, no caso de sistemas convencionais, e para cada evento, no caso de outros sistemas de detecção e alarme;
- b) indicação sonora e visual geral de incêndio;
- c) indicação visual individual de falha para cada circuito de detecção, circuitos de sinalização e alarme e circuitos de comando;
- d) indicação sonora e visual de falha geral;
- e) indicação sonora e visual de fuga a terra;
- f) dispositivo de inibição do indicador sonoro da central, que possibilite a atuação automática de qualquer nova informação de incêndio ou falha, permitindo sucessivas inibições;
- g) sinalização de interrupção na alimentação da rede elétrica Vca, baterias ou fonte de emergência, e entre a fonte de alimentação e o módulo eletrônico principal da central;
- h) a partir de 10 indicadores (LED ou lâmpadas), deve ser previsto um tipo de ensaio dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos;
- i) permitir a inibição dos indicadores sonoros externos, após o reconhecimento do evento de alarme;
- j) desligamento de um ou mais circuitos de detecção por meios adequados, sinalizando tal evento;
- k) instalação de dispositivos manuais destinados ao acionamento seqüencial, parcial ou total, dos avisadores e ativação dos circuitos de comando necessários, em casos de emergência.

6.1.4 Quanto à alimentação elétrica, a central deve:

- a) possuir sempre uma fonte de alimentação principal e uma de emergência, com capacidades iguais e tensão nominal de 24 Vcc. As fontes de alimentação devem ser supervisionadas e dimensionadas para o consumo máximo do sistema;
- b) possuir fonte de alimentação principal com capacidade para atender simultaneamente ao circuito de maior consumo do sistema em alarme de fogo, com todos os indicadores, avisadores e comandos acionados, durante pelo menos 15 min, com a bateria ou fonte de emergência desconectada;
- c) possuir fonte de emergência ou bateria com capacidade suficiente para operar o sistema de detecção e alarme em condições normais (sem alarmes), por um período mínimo de 24 h e,

depois do fim deste período, as baterias devem possuir capacidade de operar todos os avisadores de alarme usados para o abandono ou localização de emergência por 5 min. Caso seja um sistema incluindo avisador por voz, mantém-se o período mínimo em condições normais e, no caso de abandono, deve operar todos os equipamentos de voz por 15 min;

- d) aceitar duas ou mais fontes de alimentação, que em conjunto constituem a fonte principal e suprem as necessidades do sistema;
- e) possuir equipamento para recarga das baterias e limitador automático de corrente, para não ser danificado quando conectado a baterias completamente descarregadas;
- f) possuir equipamento de recarga das baterias dimensionado para atingir 80 % da carga nominal do sistema, em no máximo 18 h;
- g) possuir fusíveis e disjuntores de proteção da fonte de alimentação principal ou de emergência dimensionados para atuarem entre 150 % e 250 % da máxima corrente em alarme.

6.1.5 Quanto ao princípio de funcionamento:

- a) indicações de incêndio devem ter prioridade sobre as demais indicações;
- b) indicações visuais de incêndio dos diferentes circuitos de detecção devem ser memorizadas individualmente. O *reset* do alarme memorizado deve ser manual;
- c) deve ser possível silenciar manualmente a indicação sonora dos eventos, de modo que, na ocorrência de novo alarme de incêndio ou falha, a indicação sonora seja ativada novamente;
- d) as cores das indicações devem ser: vermelha para alarme de incêndio, amarela para falha e verde para funcionamento normal;
- e) todos os circuitos de detecção, alarme e comando devem ser supervisionados contra interrupção de linha e esta sinalizada como falha;
- f) todos os circuitos de detecção devem ser protegidos contra curto-circuito, sinalizando a ocorrência;
- g) os circuitos de alarme e comando devem ser protegidos contra rompimento e curto-circuito, sinalizando a ocorrência;
- h) tempo de resposta para a sinalização de um alarme de incêndio na central deve ser no máximo 30 s e, para falha, no máximo 200 s;
- i) as indicações visuais de incêndio ou falha não podem ser canceladas ou inibidas, sem antes normalizar ou reparar o elemento que gerou a ocorrência;
- j) a central deve ter pelo menos um contato reversor, destinado ao comando de equipamentos auxiliares.

6.2 Painel repetidor e painel sinóptico

6.2.1 Quanto ao aspecto construtivo:

- a) construção em estrutura rígida e grau de proteção de acordo com o local de instalação;
- b) construção que permita manutenção no local de instalação;

- c) acesso aos componentes e ligações preferencialmente pela face frontal;
- d) existência de meios para identificação dos circuitos e indicação da respectiva área ou local protegido;
- e) dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de alarme;
- f) possuir borne para aterramento com cabo de bitola calculada para o sistema, sendo a mínima permitida de 2,5 mm²;
- g) todas as ligações entre o painel repetidor e os componentes externos deste devem ser executadas através de bornes apropriados, devidamente identificados;
- h) o armário do painel repetidor ou sinóptico deve ser construído sem cantos vivos, de maneira que não possa causar lesões às pessoas, e deve ser fixado de forma segura.

6.2.2 Quanto às indicações:

- a) utilizar indicadores acústicos e visuais;
- b) repetir no mínimo as sinalizações gerais de incêndio;
- c) possuir tipos diferentes de indicação sonora, sendo uma para incêndio e outra para as demais indicações;
- d) as cores a serem utilizadas nas indicações visuais são: vermelha para alarme de incêndio, amarela para falha e verde para funcionamento;
- e) a partir de 10 indicadores (LED ou lâmpadas), deve ser previsto um tipo de ensaio dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

6.3 Detectores de incêndio

Devem atender ao seguinte:

- a) obedecer no mínimo aos requisitos especificados nesta Norma;
- b) ser resistentes às possíveis mudanças de temperatura do ambiente, que podem ocorrer normalmente, sem gerar alarmes falsos ou falhas, ou alterações na sensibilidade;
- c) ser resistentes à umidade e à corrosão existentes no ambiente, dentro da vida útil projetada pelo fabricante;
- d) ser resistentes às vibrações e impactos existentes no ambiente protegido;
- e) ter identificação de seu fabricante, tipo, temperatura, faixa e/ou parâmetros para atuação convenientemente impressos em seu corpo;
- f) as referências de valores dos detectores devem ser apresentadas no sistema internacional de medidas (SI);
- g) os detectores pontuais devem conter indicação visual no próprio corpo ou em sua base, que sinalize a atuação deste detector. O *reset* do detector deve ser realizado somente pela central;

- h) a indicação de alarme deve ser vermelha e a de funcionamento (opcional) de acordo com a especificação documentada de cada fabricante;
- i) os detectores de chama cuja detecção pode ser prejudicada pela sujeira no sistema óptico devem indicar falha nesta condição;
- j) todos os equipamentos utilizados em áreas classificadas devem ser à prova de explosão ou intrinsecamente seguros, com aprovações para a classe de risco do local de instalação por entidades competentes.

6.3.1 Detector pontual de fumaça

Os detectores pontuais de fumaça devem atender aos requisitos das ISO 7240-7 e ISO 7240-15.

6.3.2 Detector pontual de temperatura

Os detectores pontuais de temperatura devem atender aos requisitos da ABNT NBR ISO 7240-5.

6.3.3 Detectores de chama

- a) detectores de chama são classificados pelo tipo de radiação, tais como: ultravioleta, infravermelho de comprimento de onda simples, infravermelho de comprimento de onda múltiplo e combinação de ultravioleta e infravermelho. Cada uma dessas tecnologias possui tempo de resposta específico e as seguintes faixas espectrais:

UV: 0,10 a 0,35 micrón

IR : 0,76 a 4,70 micrón

- b) os tempos de resposta na detecção de chama variam de acordo com o combustível, distância e tecnologia de detecção. O tempo máximo de resposta requerido para detecção de uma chama deve ser de 5 s, ressalvado o disposto em 5.4.3.10;
- c) quanto à alimentação elétrica, os detectores de chama devem ser alimentados em 24 Vcc, pela fonte da central ou fonte auxiliar, obedecendo aos requisitos de 6.1.4;
- d) dispositivos para evitar acúmulo de poeira ou sujeira na lente do detector de chama devem ser previstos, de forma a não diminuir sua sensibilidade entre as manutenções preventivas. Recomenda-se que o detector de chama possua um dispositivo que indique sujeira na lente e necessidade de manutenção.

6.3.4 Detector linear de fumaça

- a) é um sistema composto por um emissor, que projeta um feixe de luz cônico modulado através de uma área livre, até um receptor que manda um sinal a uma unidade de controle para análise. Existem dois tipos de detectores lineares de fumaça, aquele que o emissor e o receptor se encontram alinhados e distantes um do outro e aquele onde ambos fazem parte de um único corpo, sendo que o feixe de luz emitido pelo emissor reflete em um prisma (refletor) colocado no extremo oposto, enviando um sinal de volta ao receptor;
- b) o detector linear de fumaça deve detectar obscurecimento causado por pequenas partículas na projeção do raio de luz, durante um período e tamanho predeterminados, enviando um sinal de alarme à central;

- c) caso o feixe de luz no receptor se interrompa totalmente, um sinal de falha deve ser ativado na central;
- d) devido ao emissor e receptor poderem ser instalados à grande distância, são indicados para ambientes com as seguintes características:
 - locais de difícil acesso para instalação e manutenção de detectores pontuais;
 - locais com altura elevada (teto alto);
 - locais com forte ventilação;
 - locais onde o comprimento é proporcionalmente bem superior à largura;
 - locais com grande interferência eletromagnética ou vibração, desde que instalados fora do local de interferências;
- e) quanto à alimentação elétrica, os detectores lineares de fumaça devem ser alimentados em 24 Vcc, pela fonte da central ou fonte auxiliar, obedecendo aos requisitos de 6.1.4.

6.3.5 Detectores lineares de temperatura

São dispositivos lineares que detectam aumento de temperatura ao longo de sua extensão, utilizados em aplicações especiais, devendo ser instalados próximos ou em contato com o material a ser protegido.

Os detectores lineares de temperatura possuem diversos princípios de funcionamento citados em 6.3.5.1 a 6.3.5.3.

6.3.5.1 Detector linear de temperatura tipo cabo

É um cabo que detecta o aumento de temperatura em qualquer parte de sua extensão, constituído de um sensor de temperatura fixa. O cabo é composto de dois ou mais condutores elétricos isolados individualmente com um polímero sensível ao calor. No caso da elevação de temperatura ser determinada neste tipo de detector linear de temperatura, o polímero isolante reduz a resistência ôhmica entre os seus condutores elétricos, enviando um sinal de alarme à central. A localização da elevação de temperatura pode ser determinada neste tipo de detector linear de temperatura.

6.3.5.2 Detector linear de temperatura tipo fibra óptica

Grandezas físicas mensuráveis como temperatura, pressão ou força têm influência sobre as fibras de vidro e mudam localmente as características da luz refletida no interior destas. Como resultado da atenuação da luz na fibra de vidro devido à dispersão luminosa, a localização da elevação de temperatura pode ser determinada neste tipo de detector linear de temperatura.

6.3.5.3 Detector linear de temperatura tipo pneumático

Este tipo de detector linear de temperatura é baseado no princípio físico que, mantendo um volume de gases constante, conforme se aumenta a temperatura, a pressão também aumenta. Este detector linear de temperatura tem sensores de pressão instalados nas extremidades de um tubo. Caso exista alteração da temperatura ao longo de qualquer ponto deste tubo, implicará um aumento da pressão e esta atuará nos sensores das extremidades.

6.3.6 Detector por amostragem de ar

O detector por amostragem de ar opera de forma ativa, aspirando o ar do ambiente, através de uma tubulação calculada, e fazendo-o passar pela câmara do dispositivo detector. É considerado um detector de alta sensibilidade.

Pela sua arquitetura e sensibilidade, este detector é recomendado para ambientes especiais, com as seguintes características:

- locais com grande interferência eletromagnética ou de radiofrequência, desde que o dispositivo detector seja instalado fora do local da interferência;
- locais onde existam equipamentos ou processos sensíveis à contaminação por fumaça;
- locais onde é desejado ter um aviso de incêndio em estágio precoce.

Esse tipo de detector torna-se ainda mais eficiente quando monitorado por uma equipe treinada, de forma a realizar uma verificação imediata do local e tomar as providências apropriadas ao estágio em questão, conforme a seguir:

- a) detectores por amostragem de ar devem emitir um sinal de falha caso o fluxo de ar saia da faixa definida na especificação documentada do fabricante. Os pontos de amostragem e o filtro de ar, se utilizado, devem ser mantidos limpos conforme instruções documentadas do fabricante;
- b) o detector por amostragem de ar deve ser capaz de distinguir partículas de poeira das de fumaça, através de filtro de ar ou circuito eletrônico discriminador de tamanho de partícula;
- c) o detector por amostragem de ar deve possuir meios de monitoração do ar ambiente, cujas informações são importantes para programar os níveis de alerta e alarmes;
- d) quanto à alimentação elétrica, os detectores por amostragem de ar devem ser alimentados em 24 Vcc, pela fonte da central ou fonte auxiliar, obedecendo aos requisitos de 6.1.4.

6.4 Acionadores manuais

6.4.1 Devem ser na cor vermelha e possuir corpo rígido, para impedir dano mecânico ao dispositivo de acionamento.

6.4.2 Devem conter informações de operação no próprio corpo, de forma clara e em lugar visível após a instalação. Quando estas forem na forma escrita, devem ser em língua portuguesa (Brasil).

6.4.3 No caso de possuir dispositivo de rompimento para acionar, esse dispositivo, quando rompido, não deve formar fragmentos cortantes que tragam risco ao operador.

6.4.4 Deve ser de acionamento do tipo travante, permitindo a identificação do dispositivo acionado. Este tipo de acionamento obriga colocá-lo manualmente em posição normal e não eletronicamente via central.

6.4.5 Devem ser construídos sem cantos vivos, de tal maneira que evitem lesões às pessoas. Sua fixação na parede pode ser de maneira sobreposta ou embutida.

6.4.6 É recomendado que o acionador manual sinalize localmente as condições de alarme e supervisão da linha de detecção.

6.5 Avisadores sonoros e/ou visuais

6.5.1 Devem ter características de audibilidade ou visibilidade compatíveis com o ambiente em que estão instalados, de forma a serem ouvidos ou vistos em qualquer ponto do ambiente em que se encontram nas condições normais de trabalho desse ambiente.

6.5.2 Devem atender às normas ISO da série 7240 de especificação quanto à robustez mecânica, resistência à corrosão, umidade e pontos de ligações elétricas.

6.5.3 Não podem apresentar falhas, deformação, queda de rendimento sonoro ou visual perceptível, por pelo menos 60 min de funcionamento contínuo.

6.5.4 Nos sistemas de detecção e alarme de incêndio, todos os avisadores sonoros e visuais devem possuir tensão de operação nominal de 24 Vcc. Em caso de grandes áreas externas ou pátios, é permitido utilizar tensões superiores, desde que a fonte de energia seja garantida por fonte de alimentação principal e fonte de emergência, ambas supervisionadas eletronicamente.

6.5.5 Os avisadores visuais devem ser pulsantes, com frequência entre 1 Hz e 6 Hz.

6.5.6 Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15 cd e máxima de 300 cd.

6.5.7 Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 m da fonte.

6.5.8 O som e a frequência dos avisadores devem ser únicos na área e não podem ser confundidos com outros sinalizadores que não pertençam ao alarme de incêndio.

6.6 Circuitos elétricos do sistema

6.6.1 Um circuito de detecção convencional pode monitorar no máximo uma área de cobertura de 1 600 m². Isto corresponde a uma combinação de 20 dispositivos, entre detectores automáticos e acionadores manuais. Este circuito deve ser supervisionado conforme 6.1.5-e) e 6.1.5-f).

6.6.2 Num circuito de detecção convencional, no caso de falha em um laço, deve existir uma proteção adequada, de tal forma que esta falha não possa inibir o funcionamento de outros laços.

6.6.3 Cada andar da edificação deve ter pelo menos um laço ou circuito distinto, no caso de sistemas convencionais.

6.6.4 Não é permitida a supervisão de duas prumadas ou escadas, por um único circuito de detecção convencional.

6.6.5 Para sistemas endereçáveis, o limite de dispositivos interligados em um mesmo circuito é dado pelas especificações documentadas do fabricante, entretanto, deve-se prever a instalação de módulos isoladores, de forma a separar os dispositivos em zonas. Essas zonas devem atender aos mesmos critérios citados para os sistemas convencionais, de 6.6.1 a 6.6.4.

6.6.6 Em ambientes com presença de equipamentos eletrônicos, painéis elétricos, líquidos e gases inflamáveis, fontes de calor e outros materiais com alto risco de ignição, cuja área seja maior que a metade da área de cobertura de um único detector, devem ser instalados no mínimo dois detectores.

6.6.7 Os circuitos destinados ao fechamento automático de portas corta-fogo devem ser supervisionados eletronicamente. Caso seja utilizada uma fonte auxiliar de energia para esse fechamento, esta também deve ser supervisionada contra interrupção.

6.6.8 Para o dimensionamento dos fios e cabos, seguir as tabelas de máxima corrente por bitola, fornecidas pelos fabricantes, e atender ao requisito de máxima queda de tensão, conforme 6.8.9.

6.6.9 Os fusíveis e disjuntores de proteção utilizados no sistema devem ser selecionados para atuação entre 150 % a 250 %, da corrente nominal do circuito protegido.

6.6.10 O tipo de fusível escolhido para cada ponto de proteção deve ser indicado nos desenhos técnicos da central ou da instalação.

6.6.11 Circuitos de interligação entre várias edificações com uma única central devem:

- a) possuir fiação blindada eletrostaticamente;
- b) possuir dispositivos que evitem induções ou neutralizem diferença de potencial (por exemplo, protetores de surto);
- c) a blindagem dos cabos de interligação deve ser devidamente aterrada em um único ponto, preferencialmente na central;
- d) os eletrodutos devem ser instalados conforme 6.7.9.

6.6.12 Em locais sujeitos a alagamentos, devem ser utilizados fios e cabos com isolamento e proteção própria para estes ambientes.

6.6.13 A utilização de quaisquer dispositivos de seccionamento ou bloqueio nos circuitos de detecção, alarmes e comandos no campo fica condicionada à existência da correspondente sinalização do estado destes na central.

6.6.14 Em caso de circuitos de detecção em classe A (em anel), a blindagem, quando existente, deve ser aterrada na central.

6.7 Infra-estrutura

6.7.1 Toda a rede de eletrodutos de um sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser dedicada, ou seja, atender exclusivamente a este sistema.

6.7.2 Os eletrodutos devem ser preferencialmente metálicos, garantindo a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles. Podem ser aparentes ou embutidos.

6.7.3 O sistema deve ter todos os eletrodutos, caixas de passagem, blindagens de cabos e partes metálicas, ligados a um mesmo referencial de terra, preferencialmente o da área de instalação da central, sendo seguramente aterrados.

6.7.4 Para facilitar a manutenção, é recomendável a instalação de caixas terminais junto à prumada de cada andar de edifícios, com bornes devidamente identificados.

6.7.5 Os eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem conter apenas circuitos elétricos na tensão nominal de 24 Vcc. Eventuais circuitos elétricos adicionais com tensões diferentes desta devem ser instalados em eletrodutos distintos.

6.7.6 O eletroduto deve ter perfeita continuidade elétrica, rigidez mecânica compatível com o ambiente de instalação e condições satisfatórias de aterramento. Se a continuidade elétrica dos eletrodutos não puder ser garantida pela própria interligação, devem ser instalados cabos de cobre nus e abraçadeiras para interligar os eletrodutos eletricamente.

6.7.7 A resistência ôhmica dos eletrodutos metálicos não pode exceder 50 Ω entre a central e o ponto mais distante do sistema.

6.7.8 A blindagem eletrostática dos fios ou outros tipos de proteção contra influências de campos eletromagnéticos não pode permitir que tensões induzidas sobre os fios dos circuitos superem os limites aceitos pela central, de acordo com as especificações documentadas do fabricante, e não pode ultrapassar 10 Vpp na flutuação contra potencial de terra.

6.7.9 No caso da interligação subterrânea de vários edifícios a uma única central de detecção e alarme, especial atenção deve ser dada em relação à impermeabilização dos eletrodutos entre os prédios. No caso de ser inevitável a penetração de água, o projetista ou instalador deve prever meios eficientes de drenagem. A fiação deve ser instalada conforme 6.6.11 e 6.6.12.

6.7.10 Toda a rede de eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser identificada com anéis de 2 cm de largura mínima, na cor vermelha, a cada 3 m no máximo. Cada eletroduto deve possuir pelo menos uma identificação.

6.7.11 Para circuito Classe A, deve-se prever uma separação adequada entre os circuitos para a proteção física dos cabos. Recomenda-se uma separação mínima de 0,30 m para circuitos instalados na vertical e 1,20 m quando os circuitos estiverem instalados na horizontal.

6.7.12 Para instalações em locais ao tempo, áreas classificadas ou à prova de explosão, em complemento a esta Norma, devem ser obedecidas as Normas Brasileiras específicas, correspondentes ao grau de proteção e classificação dos ambientes protegidos.

6.8 Fiação

6.8.1 Os circuitos dos sistemas de detecção e de alarme devem atender aos requisitos da ABNT NBR 5410.

6.8.2 Os condutores elétricos devem ser de cobre, rígidos ou flexíveis, e ter isolamento não propagante à chama, que resista à temperatura maior ou igual a 70 °C. Os fios e cabos singelos devem possuir tensão de isolamento mínima de 600 Vca e bitola adequada, sendo a mínima permitida de 0,75 mm². Os condutores elétricos de cabos multipares, devem possuir tensão de isolamento mínima de 300 Vca e bitola adequada, sendo a mínima permitida de 0,50 mm².

6.8.3 Quando utilizados fios ou cabos elétricos sem blindagem, são necessários meios de proteção mecânica e contra-indução eletromagnética. Nestes casos devem ser utilizados eletrodutos metálicos rígidos ou flexíveis, calhas e bandejamentos metálicos fechados, de uso exclusivo do sistema de detecção de incêndio.

6.8.4 Em caso de utilização em eletrodutos não metálicos, calha ou bandejamento aberto, perfilados, ou quaisquer meios sujeitos a interferências eletromagnéticas, os fios e cabos devem ser necessariamente blindados, com as características de 6.8.2. A blindagem deve ser devidamente aterrada na central, conforme a ABNT NBR 5410.

6.8.5 Nos casos de cabos multipares, devem ser instaladas nas interfaces, com outros tipos de fios ou cabos, caixas de distribuição com terminais apropriados para este tipo de cabo, devidamente aterrados e identificados.

6.8.6 Em locais sujeitos a fortes campos eletromagnéticos, devem ser adotadas medidas complementares de isolamento eletromagnético, tais como: separação física, blindagens adicionais, aterramentos individuais etc.

6.8.7 Os circuitos de detecção devem ser protegidos contra influências capacitivas e indutivas, além da proteção exigida dos condutores de fios e cabos pela isolamento adequada. É necessário prever a utilização de protetores de surto em aplicações, tais como: áreas com incidências de descargas atmosféricas e/ou com interferências eletromagnéticas.

6.8.8 Quando o encaminhamento de fios e cabos passar por locais sujeitos a altas temperaturas, a isolamento térmica dos condutores elétricos deve ser pelo menos 20 °C superior à máxima temperatura esperada, em condições de operação normal.

6.8.9 Para o dimensionamento elétrico dos condutores, a máxima queda de tensão admissível para os circuitos de detecção é de 5 % e para os circuitos de alarme e comando é de 10 %.

6.8.10 Não são permitidas soldas ou emendas de fios ou cabos dentro de eletrodutos, bandejas, calhas, caixas de ligação e de passagem. Quando necessárias, as emendas devem ser feitas nos bornes de detectores, acionadores manuais, avisadores, ou em caixas terminais com bornes apropriados.

6.8.11 Os fios, cabos e cabos multipares do circuito de detecção e alarme de incêndio devem ser de uso exclusivo do sistema. Não é permitida a utilização dos condutores de um mesmo cabo multipar, para quaisquer outros sistemas.

6.8.12 A resistência ôhmica da blindagem dos cabos não pode exceder 50 Ω entre a central e o ponto mais distante do sistema.

6.8.13 A utilização de fios flexíveis somente é aceita quando todas as ligações forem executadas com terminais apropriados à bitola do cabo e dos parafusos dos terminais.

6.8.14 Todas as interligações dos componentes entre si e destes com a central devem ser claramente identificadas.

6.8.15 Em cada circuito do sistema, os condutores elétricos devem possuir cores distintas, de forma a identificar a correta polaridade do circuito. Estas cores devem ser mantidas ao longo de toda a extensão do circuito. A capa externa dos cabos aparentes deve ser vermelha.

6.8.16 Descidas de cabos para a interligação de acionadores manuais devem ser protegidas contra danos mecânicos, no mínimo até uma altura de 2 m do piso acabado.

6.8.17 A distância mínima entre cabos ou fios do sistema de detecção e os fios de energia de alimentação 127/220 Vca deve ser de 50 cm.

6.8.18 Para instalações em locais ao tempo, áreas classificadas ou à prova de explosão, em complemento a esta Norma, devem ser obedecidas as Normas Brasileiras específicas, correspondentes ao grau de proteção e classificação dos ambientes protegidos.

6.8.19 Fibras ópticas são permitidas na interligação entre os equipamentos do sistema de detecção de incêndio, desde que atendam aos requisitos de supervisão ininterrupta entre transmissor e receptor.

7 Instalação do sistema

7.1 Responsabilidades

Recomenda-se uma definição por escrito de responsabilidades do instalador para a instalação de um sistema de detecção e alarme de incêndio. Um documento deve ser assinado pelas pessoas

responsáveis, descrevendo em detalhes seus campos de responsabilidade, para evitar áreas indefinidas e sobreposição com outras responsabilidades.

7.2 Qualificações

Recomenda-se que a(s) empresa(s) e/ou profissional(is) responsável(is) pela instalação do sistema tenham experiência comprovada na área de tecnologia de detecção e alarme de incêndio.

8 Comissionamento e entrega do sistema

Todos os sistemas instalados devem ser comissionados.

Para o comissionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, devem ser efetuados no mínimo os procedimentos descritos em 8.1, para a verificação das condições de funcionamento e sinalização de 100 % dos equipamentos.

O fornecedor deve dispor de todos os equipamentos, instrumentos, pessoal técnico capacitado e demais meios necessários.

O cliente final deve ser convocado para acompanhar a execução do comissionamento do sistema. Caso o cliente opte por não acompanhar os ensaios, o comissionamento deve ser realizado e registrado pelo fornecedor e aceito pelo cliente.

O resultado dos ensaios de comissionamento deve ser registrado e assinado pelo instalador, fazendo parte da documentação final de entrega do sistema.

8.1 Procedimentos

8.1.1 Verificação da documentação técnica do sistema

Manuais, desenhos de instalação, diagrama de interligação etc., conforme 5.2, atualizados de acordo com a montagem final.

8.1.2 Detector térmico e termovelocimétrico

Deve ser ensaiado através do uso de gerador de ar quente, que produza, próximo ao detector, uma temperatura 10 % superior à nominal do detector, devendo este operar em no máximo 90 s.

8.1.3 Detector de fumaça

Deve ser ensaiado, utilizando-se um dispositivo de acionamento adequado ou injetando-se o gás de ensaio apropriado dentro da câmara de detectores pontuais de fumaça. O sinal de alarme na central deve atuar em no máximo 30 s. No caso de detectores com retardo no sinal de alarme, este deve atuar em no máximo 60 s.

Na impossibilidade de execução dos ensaios com o equipamento de injeção de gás, estes podem ser realizados produzindo-se fumaça através da combustão de materiais semelhantes aos existentes no ambiente protegido. Quaisquer ensaios de combustão devem ser realizados sob autorização e responsabilidade do cliente, pois envolve risco de acidente e ocorrerá deposição de resíduos de combustão nos detectores de fumaça e equipamentos do local.

8.1.4 Acionador manual

Devem ser ativados adequadamente, e deve ser garantido que a central seja ativada no máximo em 15 s, indicando corretamente o local ou a linha em alarme.

8.1.5 Circuitos elétricos

Devem ser executados ensaios de circuito aberto, fuga a terra e curto-circuito, em pontos aleatórios de cada um dos circuitos de detecção. O ensaio de circuito aberto consiste em desconectar um dos fios de cada tipo de equipamento existente no circuito ensaiado ou retirar o detector pontual de sua base. O ensaio de curto-circuito deve ser efetuado conectando-se condutores de cada circuito entre si. O ensaio de fuga a terra consiste em conectar cada condutor do circuito de detecção ao aterramento do sistema. Estes eventos devem ser sinalizados na central, no máximo em 2 min.

8.1.6 Avisador e indicador

Devem ser executados dois ensaios em cada dispositivo, sendo um de atuação e outro de audibilidade e visibilidade.

8.1.6.1 O ensaio de atuação em todos os avisadores deve ser efetuado, fazendo-se operar um detector ou acionador manual correspondente ao circuito do avisador ensaiado, que deve atuar dentro de 30 s. Os avisadores temporizados pela central devem atuar automaticamente no tempo especificado.

8.1.6.2 O ensaio de audibilidade consiste em verificar se o avisador sonoro é perfeitamente audível em qualquer ponto do ambiente no qual está instalado, apesar do nível de ruído do local nas condições normais de trabalho.

8.1.6.3 O ensaio de visibilidade consiste em verificar sua operação na distância mínima frontal de 15 m de qualquer avisador. Esta verificação deve ser realizada na pior situação, considerando-se a luz natural e artificial do ambiente.

8.1.7 Central e subcentral

O ensaio da central objetiva a verificação de funcionamento de cada uma das funções desta e dos circuitos de detecção, alarme e comandos a ela interligados.

8.1.7.1 Nos casos de sistemas com subcentrais controlando vários prédios independentes:

- os ensaios de funcionamento dos subsistemas devem ser executados com cada subcentral funcionando independentemente da central supervisora;
- deve ser verificada a comunicação entre as subcentrais e a central supervisora;
- um curto-circuito ou uma interrupção nos fios de interligação deve ser indicado na central e repetido no painel repetidor e/ou painel sinóptico.

8.1.7.2 Verificação de que o gabinete da central está apropriado ao lugar em que foi instalado.

8.1.7.3 Verificação da acessibilidade para a operação e manutenção, mantendo uma área livre mínima de 1 m² em frente à central (ver 5.3.6).

8.1.7.4 Verificação de que cada módulo, borne de ligação, circuito ou fusível são identificados adequadamente e de que os pontos alimentados com 115/230 Vca estão devidamente sinalizados e protegidos contra toque acidental.

8.1.7.5 Verificação da sinalização-padrão: vermelha para alarme, amarela para falha, verde para funcionamento. Outras cores somente podem ser utilizadas para a indicação de informações secundárias (ver 6.1.3 e 6.1.5).

8.1.7.6 Verificação de que a alteração de um estado de funcionamento para outro é acompanhada por um aviso sonoro, com sons distintos para falha e alarme. A central deve possuir tecla para inibir o aviso sonoro manualmente, mas, a cada novo evento, reativar o alerta sonoro automaticamente. O som de alarme tem prioridade sobre o som de falha e muda o tom, no caso do alarme ser recebido durante uma falha anunciada (ver 6.1.3 e 6.1.5).

8.1.7.7 Verificação de que todos os alarmes são memorizados na central e a indicação do alarme somente é eliminada com a correção do elemento em alarme e *reset* da central.

8.1.7.8 Verificação de que todas as indicações de falha na central somente são eliminadas com a correção do evento de falha.

8.1.7.9 Verificação das seguintes sinalizações de falha:

- a) falha na alimentação primária;
- b) falha na ligação da bateria ou sistema de alimentação de emergência;
- c) baixa isolamento ou fuga a terra.

8.1.7.10 Verificação de que dentro da central ou na parede perto dela existe a informação de como operar a central, em caso de alarme ou falha, em português.

8.1.7.11 Verificação das informações de identificação do fabricante e fornecedor, conforme 6.1.1-k).

8.1.7.12 Com a fonte de alimentação principal, energizar o circuito de maior consumo de corrente por 10 min, estando a fonte de emergência ou bateria do sistema desconectada. A fonte principal não pode apresentar nenhuma falha neste período, nem tensão de saída abaixo de 24 Vcc ou acima de 32 Vcc.

8.1.7.13 Verificar os dados técnicos da fonte de emergência ou bateria, de acordo com a planilha de cálculo da bateria.

8.1.8 Tempo de resposta de sinalização.

8.1.8.1 O ensaio de atuação deve ser efetuado fazendo-se entrar em condição de alarme um detector ou acionador manual correspondente ao circuito do comando em ensaio, devendo este atuar dentro de 30 s. Os comandos temporizados pela central devem atuar automaticamente no tempo especificado.

8.1.8.2 O ensaio de falha deve ser efetuado colocando-se qualquer elemento do sistema em condição de falha, verificando a sua sinalização em um tempo máximo de 2 min.

8.1.9 Painel repetidor e/ou sinóptico

Devem ser ensaiados em conjunto com a central, sendo verificadas todas as sinalizações previstas no projeto executivo.

8.1.10 Comissionamento de sistemas com detectores de chama

Deve atender ao seguinte:

- a) verificar em campo se todos os detectores de chama estão firmemente montados e corretamente posicionados conforme o projeto;
- b) verificar a existência de objetos que possam bloquear a visão dos detectores de chama e confirmar se eles foram previstos em projeto;
- c) verificar a ligação, alimentação e configuração dos detectores de chama e respectivo sistema de controle e alarme;
- d) realizar ensaios em campo, conforme 8.1.11.

8.1.11 Ensaios de campo para comissionamento de sistemas de detectores de chama

Devem atender ao seguinte:

- a) desabilitar todos os sistemas automáticos de combate a incêndios e desligamento de equipamentos, controlados pelo sistema a ser ensaio, antes de iniciar os ensaios;
- b) ligar a alimentação do sistema;
- c) verificar se o sistema não apresenta falha nos circuitos utilizados pelos detectores de chama;
- d) utilizando uma fonte de emissão UV e/ou IR dentro do cone de visão de um detector de chama e dentro da distância aprovada para ele, ensaiar a operação do detector de chama e o tempo de resposta adotado no sistema, que não pode ultrapassar 5 s. Recomenda-se a utilização de lanternas compatíveis com o modelo/fabricante do detector de chama;
- e) repetir este ensaio para todos os detectores de chama do sistema;
- f) efetuar simulação de falha em todos os circuitos conectados aos detectores de chama;
- g) habilitar todos os sistemas automáticos de combate a incêndios e desligamento de equipamentos, controlados pelo sistema ensaiado, após completar os ensaios.

8.2 Entrega e aceitação do sistema

Após conclusão satisfatória do comissionamento, devem ser emitidos certificados de entrega de obra e termo de garantia. Esses documentos devem ser assinados pelo instalador e pelo cliente ou seu representante.

9 Treinamento de operação do sistema

9.1 O treinamento faz parte do sistema de detecção e alarme de incêndio.

9.2 Onde existir sistema automático de combate a incêndio interligado ao sistema de detecção e alarme de incêndio, o treinamento deve abordar como a central irá funcionar neste caso.

9.3 Deve-se apresentar o diagrama de instalação e o manual de operação do usuário, indicando a lógica de funcionamento e a composição do sistema.

9.4 O treinamento deve abordar no mínimo os seguintes tópicos:

- a) sinalização visual e sonora;
- b) teclas de comando e controle;
- c) medidores ou similares;
- d) funções principais do sistema;
- e) procedimentos em caso de alarme, falha etc.;
- f) procedimento para desativar e ativar partes do sistema;
- g) apresentação dos dados contidos na identificação dos componentes do sistema, com datas de fabricação, número de série e/ou lote.

10 Manutenção

10.1 A manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de detecção e alarme de incêndios deve ser executada por técnicos habilitados e treinados.

10.2 Após cada manutenção, o executante deve apresentar relatório de manutenção assinado, citando as condições de funcionamento do sistema, registrando data, hora do serviço e período de garantia dos serviços executados.

10.3 A manutenção preventiva deve garantir que o sistema de detecção e alarme de incêndio esteja em pleno funcionamento, ou registrar no relatório as suas restrições ou falhas. Neste último caso recomenda-se que as correções necessárias sejam executadas de imediato.

10.4 Após qualquer alteração do projeto ou correção das falhas, uma nova verificação deve ser efetuada no funcionamento do sistema e emitir relatório atestando o perfeito funcionamento.

10.5 O roteiro mínimo de manutenção preventiva consiste nas seguintes atividades:

- a) medição da corrente dos sistemas em cada circuito de detecção, alarme e comandos, e comparação com a leitura realizada na manutenção anterior;
- b) verificação da supervisão em cada circuito de detecção, alarme e comandos;
- c) verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação;
- d) verificação do estado e carga das baterias;
- e) medição de tensão da fonte primária;
- f) ensaio funcional por amostragem dos detectores com gás apropriado, fonte de calor, ou procedimento documentado, recomendado pelo fabricante, no mínimo 25 % do total de detectores, a cada três meses, garantindo que 100 % dos detectores sejam ensaiados no período de um ano;
- g) ensaio funcional de todos os acionadores manuais do sistema, a cada três meses;

- h) ensaio funcional de todos os avisadores, a cada três meses;
- i) ensaio funcional de todos os comandos, incluindo os de sistemas automáticos de combate a incêndio, a cada três meses;
- j) ensaio funcional dos painéis repetidores, a cada três meses;
- k) verificação se houve alteração nas dimensões da área protegida, ocupação, utilização, novos equipamentos, ventilação, ar-condicionado, piso elevado, forro ou criação de novas áreas em relação à última revisão do projeto;
- l) verificação de danos na rede de eletrodutos ou fiação.

10.6 A periodicidade das manutenções preventivas no sistema deve ser definida, no mínimo atendendo a 10.5, levando em conta a dimensão da instalação, área protegida, quantidade de detectores, tipos de ambientes, presença de poeira, vapores, insetos e nível de confiabilidade desejado. É necessário observar que quanto mais crítica e agressiva for a área protegida, menor deve ser o intervalo entre as manutenções. A periodicidade definida para as manutenções preventivas não pode ultrapassar três meses.

10.7 Quando a manutenção exigir a interrupção parcial ou total do funcionamento do sistema devem ser tomadas precauções especiais no sentido de suprir a vigilância necessária dos locais cujos circuitos/dispositivos encontram-se inoperantes.

10.8 Realizar a limpeza dos componentes do sistema, a cada atividade de manutenção, se necessário.

10.9 Na instalação posterior de um sistema de ventilação ou ar-condicionado, o sistema de detecção deve ser adequado em até 30 dias às novas condições de movimentação do ar, considerando a redução na área de cobertura dos detectores, de acordo com 5.4.

10.10 No caso de alteração das dimensões ou tipo de ocupação das áreas protegidas, o sistema de detecção e alarme deve ser adequado em até 30 dias, de acordo com esta Norma.

10.11 O usuário final é responsável pela manutenção preventiva e corretiva do sistema de detecção, alarme e combate a incêndios.

Anexo A (normativo)

Tabela de símbolos

Símbolos para projetos de sistemas de detecção e alarme de incêndio			
Dispositivo	Símbolos	Dispositivo	Símbolo
Central		Detector linear óptico	
Subcentral		Detector linear térmico	
Painel repetidor		Detector de fumaça por amostragem de ar	
Painel sinóptico		Detector de fumaça por amostragem de ar a laser	
Bateria		Módulo de campo	 <small>XX = Iniciais do dispositivo (especificar na legenda)</small>
Acionador manual		Avisador sonoro eletrônico	
Acionador manual com função de combate		Avisador sonoro mecânico	
Chave de bloqueio		Avisador visual	
Detector térmico		Avisador audiovisual	
Detector termovelocimétrico		Indicador visual paralelo	
Detector de fumaça		Caixa de distribuição com bornes	
Detector multissensor		Eletroduto aparente ou no entreferro	
Detector de chama		Eletroduto embutido em entepiso ou parede	
Detector no entreferro		Cabo blindado aparente	
Detector no entepiso *		Cabo blindado com proteção mecânica	
Detector na parede *			
Proteção contra intempérie *		* Indicar no círculo o símbolo do dispositivo utilizado	

Exemplar para uso exclusivo - PETROLEO BRASILEIRO - 33.000.167/0036-31

Anexo B (normativo)

Cálculo de fonte de alimentação e bateria

Cálculos da fonte de alimentação principal e bateria

Obra:	
Local:	data: / /

Tempo em repouso (h): Conforme 6.1.4 c)
 Tempo em alarme (min): Conforme 6.1.4 c)

Equipamento	Quantidade de peças	Corrente repouso (mA)		Corrente alarme (mA)		Observações / Informações adicionais
		Individual	Total	Individual	Total	
Central principal (Supervisora)						
Subcentral 1						
Painel repetidor						
etc.						
Circuito de detecção						
Circuito nº	Dispositivos ^a					
	detector					
	acionador manual					
	etc.					
Avisadores/Sinalizadores						
Circuito nº	Equipamento ^a					
	sirene					
	avisador visual					
	etc.					
Controles/Comandos						
Circuito nº	Equipamento ^a					
	solenóides		↓			
	dampers					
	etc.					
Consumo total			①	mA	②	mA

Capacidade mínima da fonte de alimentação principal (A) = $1,20 \times \textcircled{2} / 1000$

Capacidade mínima da fonte de alimentação principal (A) =

Fonte de alimentação principal escolhida (A):

Capacidade mínima da bateria (Ah) = $1,20 \times (24 \times \textcircled{1} + 5 / 60 \times \textcircled{2}) / 1000$

Capacidade mínima de bateria (Ah) =

Bateria escolhida^b (Ah):

Onde:

1,20 = Fator de segurança de 20 %

① = corrente total em repouso (mA)

② = corrente total em alarme (mA)

^a Devem ser criadas linhas individuais para cada tipo de equipamento/circuitos.

^b Considerar a variação da capacidade da bateria em função da temperatura ambiente, conforme dados do fabricante.

Anexo C (informativo)

Figuras de instalação

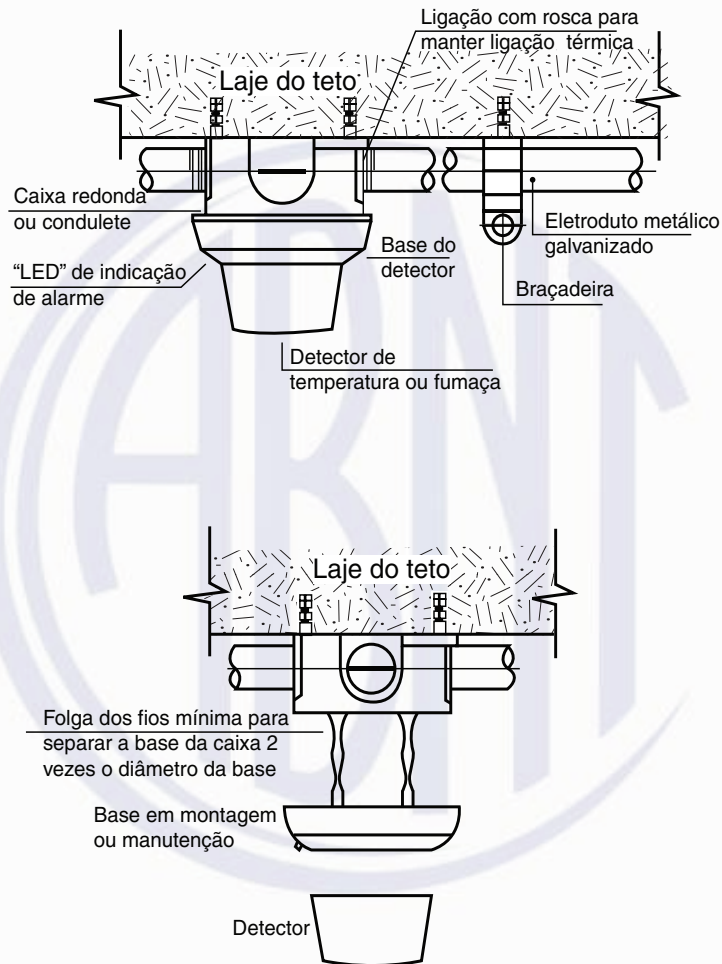


Figura C.1 – Instalação típica de um detector

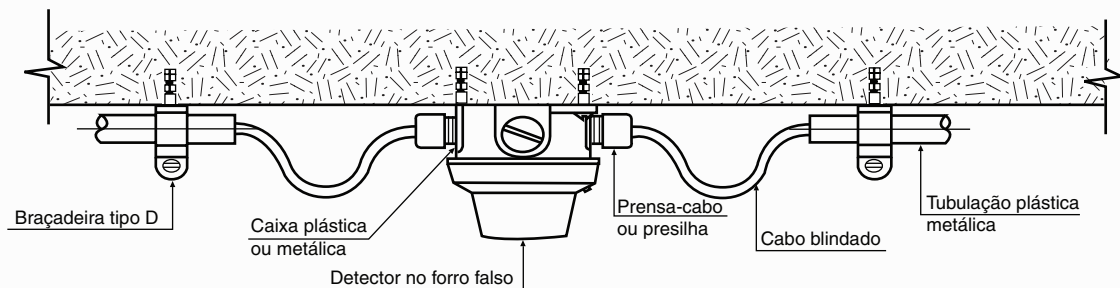


Figura C.2 – Instalação típica de um detector pontual interligado com cabo blindado

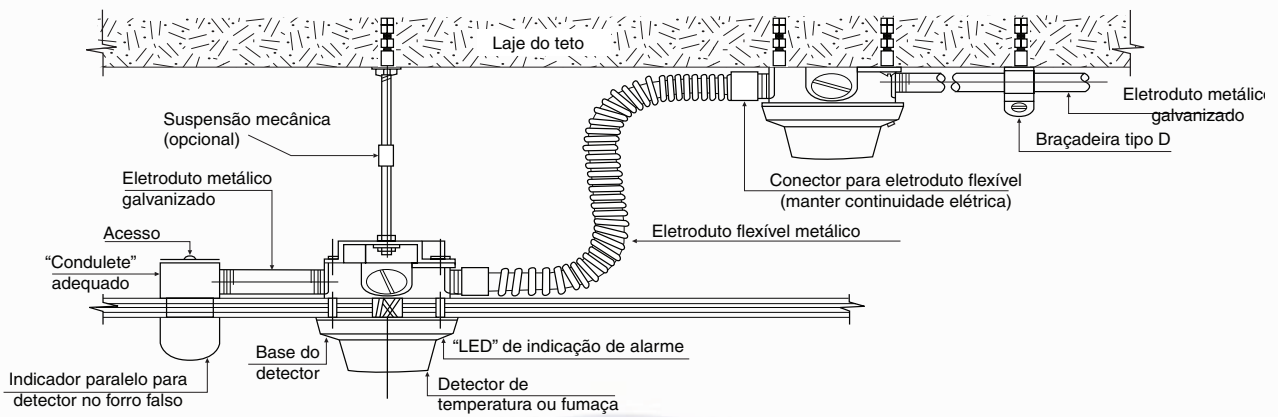


Figura C.3 – Instalação de detectores pontuais no ambiente e entreferro

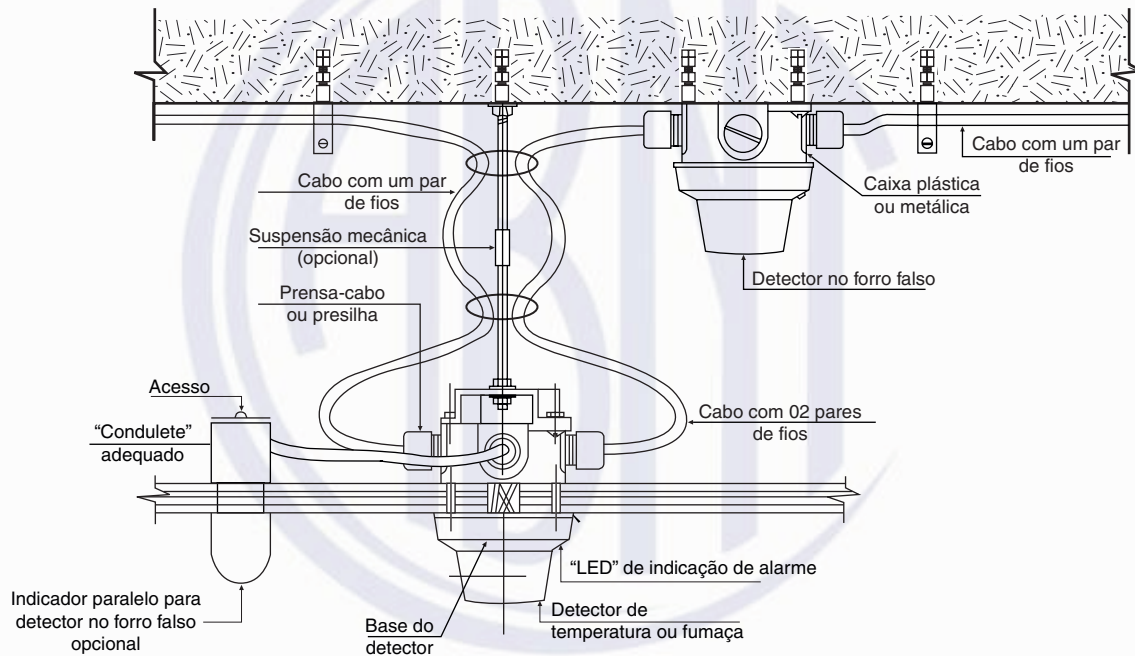


Figura C.4 – Instalação de detectores pontuais no ambiente e entreferro interligado com cabo blindado

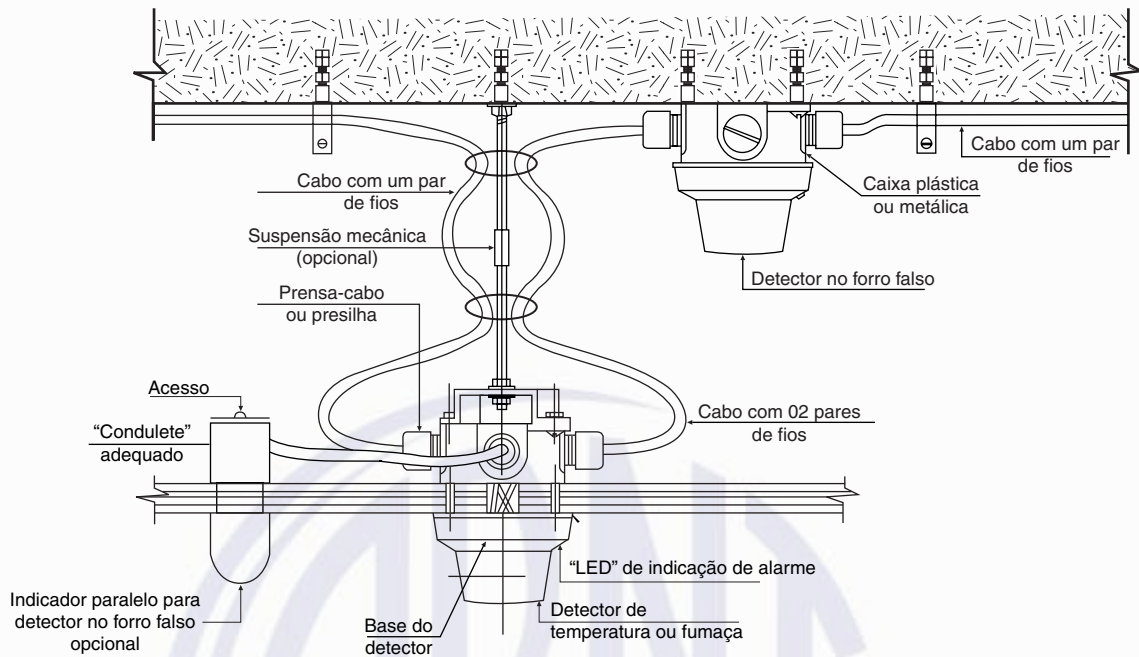


Figura C.5 – Instalação típica de detectores pontuais em entrepiso

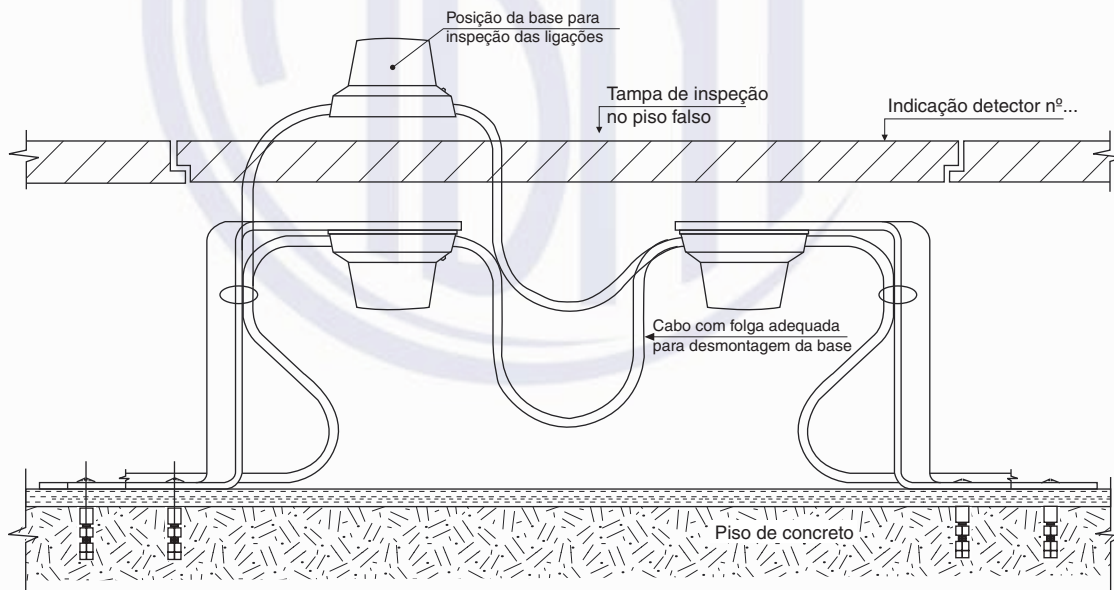


Figura C.6 – Instalação típica de detectores pontuais em entrepiso interligado com cabo blindado

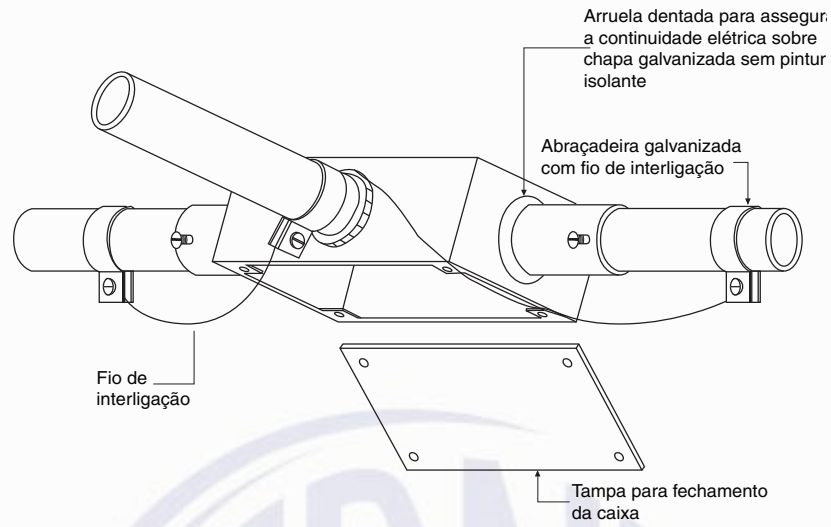


Figura C.7 – Interligação de caixas de distribuição para manter a continuidade elétrica da blindagem à tubulação

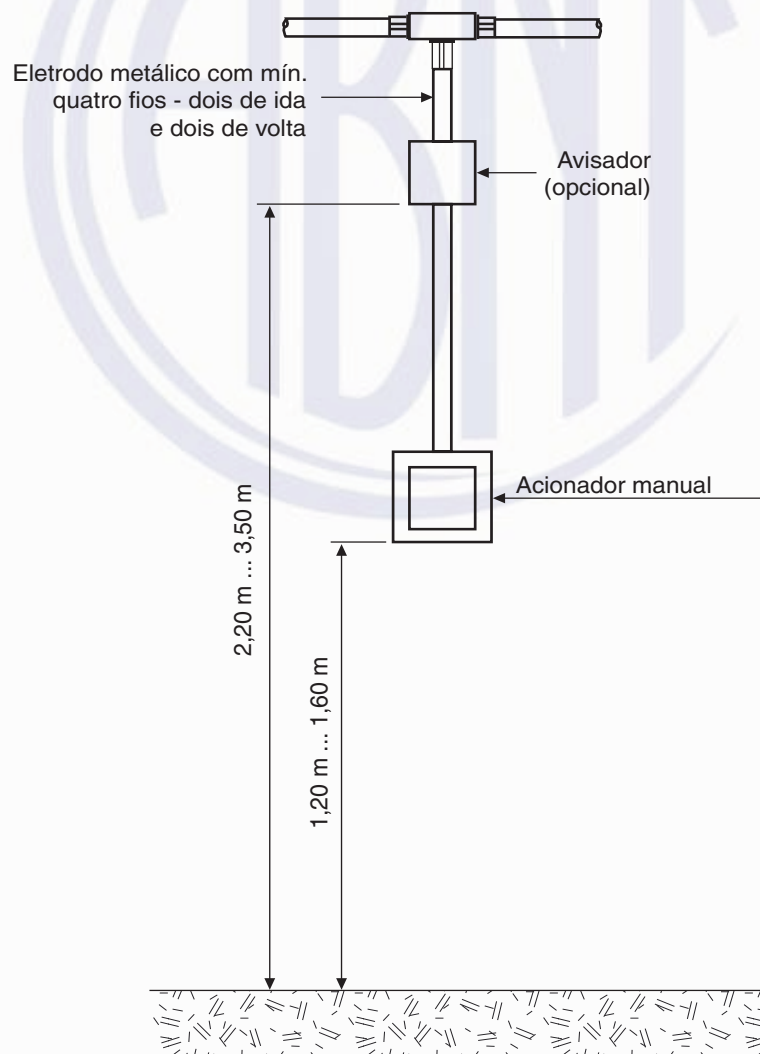


Figura C.8 – Instalação típica de um acionador manual com um avisador/avisador audiovisual