



**ESTADO DE RONDÔNIA  
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA, DEFESA E CIDADANIA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
ESTADO MAIOR GERAL  
COORDENADORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS**

**INSTRUÇÃO TÉCNICA n. 15/2023 – CONTROLE DE FUMAÇA  
PARTE 2 – CONCEITOS, DEFINIÇÕES E  
COMPONENTES DO SISTEMA**

**SUMÁRIO**

7. DEFINIÇÕES E CONCEITOS .....	2
8. COMPONENTES DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE FUMAÇA .....	5
OBSERVAÇÕES: .....	6

## 7. DEFINIÇÕES E CONCEITOS

**7.1. Acantonamento:** volume livre compreendido entre o chão e o teto/ telhado, ou falso teto, delimitado por painéis de fumaça (Figura 4).

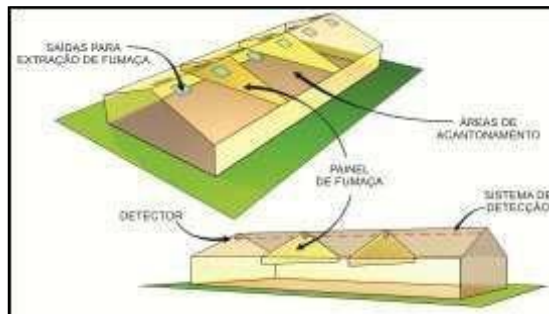


Figura 4 – Acantonamento

**7.2. Altura da zona enfumaçada ( $H_f$ ):** altura média entre a face inferior da camada de fumaça e o ponto mais elevado do teto ou telhado (Figura 5).

**7.3. Altura da zona livre de fumaça ( $H'$ ):** altura medida entre face superior do chão e a face inferior da camada de fumaça (Figura 5).

**7.4. Altura de referência ( $H$ ):** média aritmética das alturas do ponto mais alto e do ponto mais baixo da cobertura (ou do falso teto) medida a partir da face superior do piso (Figura 5).

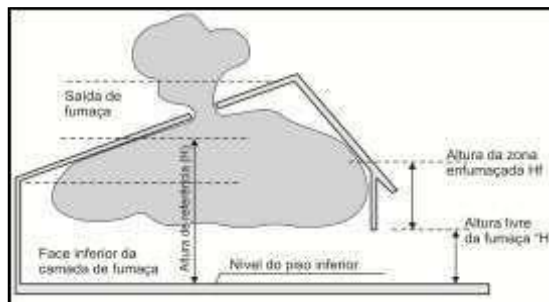


Figura 5 – Altura de referência, livre de fumaça e da zona enfumaçada

**7.5. Área livre de um vão de fachada, de grelha ou de um exaustor natural de fumaça:** área geométrica interior da abertura efetivamente desobstruída para passagem de ar, tendo em conta a eventual existência de palhetas.

**7.6. Área útil de um vão de fachada, de uma boca de ventilação ou de um exaustor de fumaça:** área equivalente a um percentual de área livre, utilizada para fins de cálculo, considerando a influência dos ventos e das eventuais deformações provocadas por um aquecimento excessivo.

**7.7. Átrio:** espaço amplo criado por um andar aberto ou conjuntos de andares abertos, conectando dois ou mais pavimentos cobertos, com ou sem fechamento na cobertura, excetuando-se os locais destinados à escada, escada rolante, “shafts” de hidráulica, eletricidade, ar-condicionado, cabos de comunicação e poços de ventilação e iluminação (Figura 6).

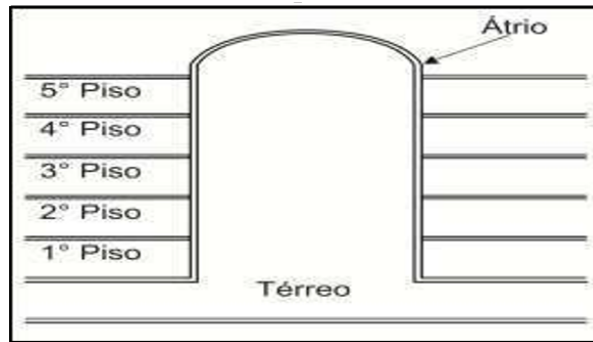
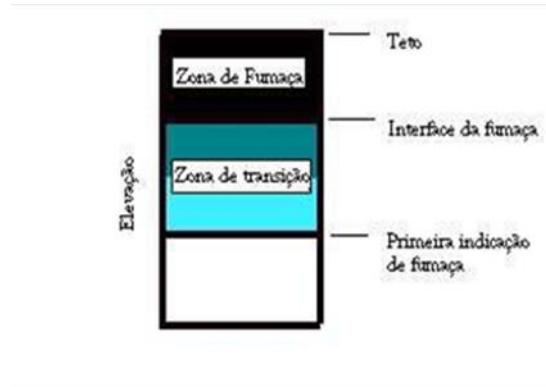


Figura 6 – Átrio

- 7.8. Barreiras de fumaça:** elemento vertical de separação montado no teto, com altura mínima e características de resistência ao fogo, que previna a propagação horizontal de fumaça de um espaço para outro (Figura 8).
- 7.9. Camada de fumaça “*smoke layer*”:** espessura acumulada de fumaça por uma barreira ou painel.
- 7.10. Dimensões do incêndio:** as dimensões de base do maior incêndio com o qual um sistema de controle de fumaça deve lidar, podendo ser no formato de um quadrado ou de um círculo.
- 7.11. Entrada de ar limpo:** ar fresco, em temperatura ambiente, livre de fumaça, que entra no acantonamento durante as operações de extração de fumaça.
- 7.12. Efeito chaminé:** fluxo de ar vertical dentro das edificações, causado pela diferença de temperatura interna e externa.
- 7.13. Espaços adjacentes:** áreas dentro de uma edificação com comunicação com corredores, halls e átrios (ex. lojas em um *shopping center*).
- 7.14. Exaustor mecânico de fumaça:** dispositivo instalado em um edifício, acionado automaticamente em caso de incêndio, permitindo a extração de fumaça para o exterior por meios mecânicos.
- 7.15. Exaustor natural de fumaça:** dispositivo instalado na cobertura ou fachada de um edifício, susceptível de abertura automática em caso de incêndio, permitindo a extração da fumaça para o exterior por meios naturais.
- 7.16. Extração de fumaça:** retirada (natural ou mecânica) da fumaça de ambientes protegidos pelo sistema de controle de fumaça.
- 7.17. Fluxo de calor:** a energia total de calor transportada pelos gases quentes na área incendiada.
- 7.18. Fumaça:** partículas de ar transportadas na forma sólida, líquidas e gasosas, decorrentes de um material submetido a pirólise ou combustão que juntamente com a quantidade de ar formam uma massa.
- 7.19. Interface da camada de fumaça “*smoke layer interface*”:** o limite teórico entre a camada de fumaça e a zona de transição onde a fumaça está tomando volume. Na prática, a interface da camada de fumaça é um limite efetivo dentro da zona de transição, que pode ter vários metros de espessura. Abaixo desse limite efetivo, a densidade da fumaça cai à zero (Figura 7).



**Figura 7** – Interface da camada de fumaça

- 7.20. Jato de fumaça sob o teto “ceiling jet”:** um fluxo de fumaça horizontal estendendo-se radialmente do ponto de choque da coluna de fogo contra o teto. Normalmente, a temperatura do jato de fumaça sob o teto será maior que a camada de fogo adjacente.
- 7.21. Núcleo do pavimento:** área de acesso do pavimento onde se concentram os elevadores e, normalmente, as escadas de segurança.
- 7.22. Painel de fumaça:** elemento vertical de separação montado no teto, com altura e característica de resistência ao fogo, utilizada para delimitar uma área de acantonamento (Figura 1).
- 7.23. Pleno:** ambiente criado pela interposição de elementos de acabamento como, por exemplo, forros, divisórias e elementos estruturais como, por exemplo, lajes e paredes.
- 7.24. Pressurização:** diferença de pressão criada em um ambiente, com a finalidade de impedir a entrada de fumaça.
- 7.25. Produção de calor:** calor total gerado pela fonte de fogo.
- 7.26. Registro corta-fumaça:** dispositivo utilizado no sistema de controle de fumaça, projetado para resistir à passagem de gases quentes e/ou fumaça no interior de dutos, atendendo a requisitos de resistência a fogo e estanqueidade.
- 7.27. Sistema de corta-controle de fumaça:** conjunto de equipamentos através dos quais a fumaça e os gases quentes são limitados, restringidos e extraídos.
- 7.28. Superfície útil de um exaustor:** superfície dada pelo fabricante, baseada na influência do vento e das deformações provocadas por uma elevação de temperatura.
- 7.29. Supervisão:** auto teste do sistema de controle de fumaça, onde a instalação e os dispositivos com função são monitorados para acompanhar uma falha funcional ou de integridade da instalação e dos equipamentos que controlam o sistema.
- 7.30. Zona enfumaçada:** espaço compreendido entre a zona livre de fumaça e a cobertura ou o teto.
- 7.31. Zona livre de fumaça:** espaço compreendido entre o piso de um pavimento e a face inferior das barreiras de fumaça ou, nos casos em que estes não existam, a face inferior das bandeiras das portas.

## 8. COMPONENTES DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE FUMAÇA

### 8.1. O controle de fumaça é composto, de forma genérica, pelos seguintes itens:

#### 8.1.1. Sistema de extração natural:

- a. Entrada de ar, que pode ser por:
  - 1) Aberturas de entrada localizadas nas fachadas e acantonamentos adjacentes;
  - 2) Pelas portas dos locais a extrair fumaça, localizadas nas fachadas e acantonamentos adjacentes;
  - 3) Pelos vãos das escadas abertas;
  - 4) Abertura de ar por insuflação mecânica por meio de grelhas e venezianas.
- b. Extração de fumaça, que pode ser pelos seguintes dispositivos:
  - 1) Exaustores naturais, que são:
    - a. Abertura ou vão de extração;
    - b. Janela e veneziana de extração;
    - c. Grelhas ligadas a dutos;
    - d. Claraboia ou alçapão de extração;
    - e. Poços ingleses;
    - f. Dutos e peças especiais;
    - g. Registros corta-fogo e fumaça;
    - h. Mecanismos elétricos, pneumáticos e mecânicos de acionamento dos dispositivos de extração de fumaça.

#### 8.1.2. Sistema de extração mecânica

- a. Entrada de ar, que pode ser por:
  - 1) Abertura ou vão de entrada;
  - 2) Pelas portas;
  - 3) Pelos vãos das escadas abertas;
  - 4) Abertura de ar por insuflação mecânica por meio de grelhas;
  - 5) Escadas pressurizadas.
- b. Extração de fumaça, que pode ser pelos seguintes dispositivos:
  - 1) Grelha de extração de fumaça em dutos;
  - 2) Duto e peças especiais;
  - 3) Registro corta-fogo e fumaça;
  - 4) Ventiladores de extração mecânica de fumaça;
  - 5) Mecanismos elétricos, pneumáticos e mecânicos de acionamento dos dispositivos de extração de fumaça.

- c. Podem ser utilizados plenos para entrada de ar, mas nunca para extração de fumaça.

#### 8.1.3. Outros sistemas comuns para o controle de fumaça por extração natural e mecânica:

- a. Sistema de detecção automática de fumaça e calor;
- b. Fonte de alimentação;
- c. Quadros e comandos elétricos;
- d. Acionadores automáticos e mecânicos dos dispositivos de extração de fumaça;
- e. Sistema de supervisão e acionamento.

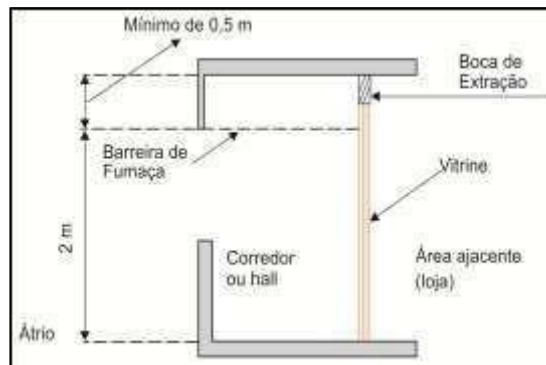
## 8.2. Características dos componentes dos sistemas de controle de fumaça

### 8.2.1. Barreira de fumaça.

**8.2.1.1.** As barreiras de fumaça são constituídas por:

- Elementos de construção do edifício ou qualquer outro componente rígido e estável;
- Materiais incombustíveis para-chamas que apresentem tempo de resistência ao fogo previsto para as coberturas conforme IT-08 – Resistência ao fogo dos elementos de construção, porém, com o tempo mínimo de 15 min;
- Podem ser utilizados vidros de segurança, do tipo laminado, conforme NBR 7199/99;
- Outros dispositivos, decorrentes de inovações tecnológicas, desde que submetidos à aprovação prévia do Corpo de Bombeiros.

**8.2.1.2.** As barreiras de fumaça devem ter altura mínima de 0,50 m e conter a camada de fumaça (Figura 8).



**Figura 8** – Detalhe de barreira de fumaça - corte

**8.2.1.3.** O tamanho da barreira de fumaça depende do tamanho da camada de fumaça adotada em projeto.

**8.2.1.4.** Caso as barreiras de fumaça possuam aberturas, estas devem ser protegidas por dispositivos de fechamento automático ou por dutos adequadamente protegidos para controlar o movimento da fumaça pelas barreiras.

### 8.2.2. Grelhas e venezianas

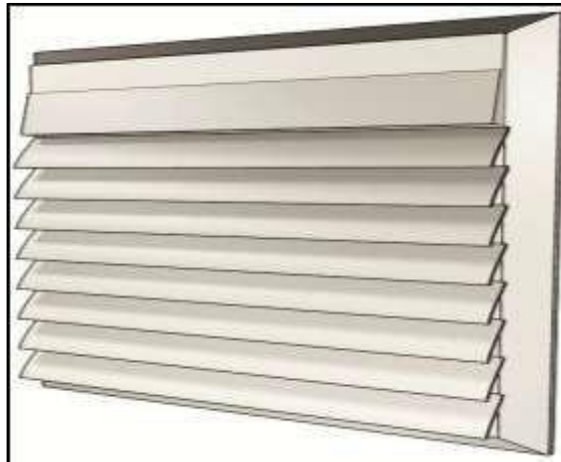
**8.2.2.1.** As aberturas de introdução de ar e de extração de fumaça dispostas no interior do edifício devem permanecer normalmente fechadas por obturadores, exceto:

- Nos casos em que sirvam a dutos exclusivos a um piso;
- Nas instalações de ventilação e de tratamento de ar normais da edificação que participem do controle de fumaça;
- Onde haja dispositivos de fechamento (*dumpers* etc.) para o sistema de dutos do acantonamento, que isolem os dutos das demais partes comuns do sistema de controle de fumaça da edificação.

### OBSERVAÇÕES:

- A utilização do sistema acima citado deve fazer parte de um estudo particular, com o objetivo de se evitar a propagação de fumaça para outras áreas não sinistradas, pelas grelhas e venezianas normalmente abertas para o sistema de ventilação e tratamento de ar normal da edificação.

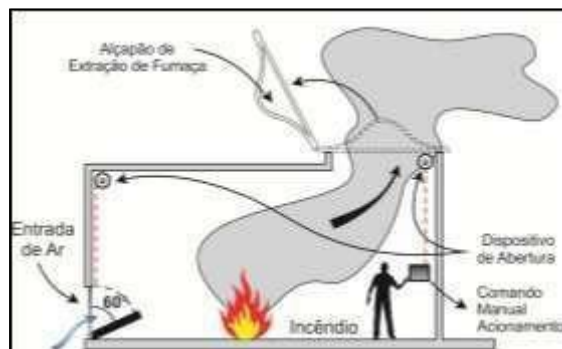
- 2) Outras formas de atender ao item 8.2.2.1, podem ser aplicadas pelo projetista desde que justificadas em projeto.



**Figura 9** – Grelha de fumaça

**8.2.2.2.** As grelhas e venezianas devem ser de materiais incombustíveis utilizados na condução de ar, podendo conter dispositivos corta-fogo (ex. *dumpers*) quando necessário.

**8.2.2.3.** O dispositivo de obturação das grelhas e venezianas, quando instaladas em abertura ou vão de fachada, deve permitir abertura em um ângulo superior a 60° (Figura 10).



**Figura 10** – Ângulo de abertura dos obturadores

**8.2.2.4.** A relação entre as dimensões transversais de uma veneziana ou grelha de fumaça natural não deve ser superior a dois.

### 8.2.3. Circuitos de instalação elétrica

**8.2.3.1.** Os circuitos de alimentação das instalações de segurança devem ser independentes de quaisquer outros e protegidos de forma que qualquer ruptura, sobre tensão ou defeito de isolamento num circuito não danifique ou interfira em outros circuitos.

**8.2.3.2.** Os circuitos de alimentação dos ventiladores de controle de fumaça devem ser dimensionados para as maiores sobrecargas que os motores possam suportar e protegidos contra curto-circuito.

**8.2.3.3.** As canalizações elétricas, embutidas ou aparentes, dos circuitos de alimentação devem ser constituídas e protegidas por elementos que assegurem, em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo mínimo de 2 h.

## 8.2.4. Comando dos sistemas

**8.2.4.1.** As instalações de controle de fumaça devem ser dotadas de dispositivo de destravamento por comandos automáticos duplicados por comandos manuais, assegurando as seguintes funções:

- a. Abertura dos registros ou dos exaustores naturais do local ou da circulação sinistrada;
- b. Interrupção das operações das instalações de ventilação ou de tratamento de ar, quando existirem, a menos que essas instalações participem do controle de fumaça;
- c. Partida dos ventiladores utilizados nos sistemas de controle de fumaça.

**8.2.4.2.** Nos sistemas de comando manual os dispositivos de abertura devem ser de funcionamento mecânico, elétrico, eletromagnético, pneumático ou hidráulico e acionável por comandos dispostos na proximidade dos acessos aos locais, duplicados na central de segurança, portaria ou local de vigilância de 24h.

**8.2.4.3.** Os sistemas de comando automático devem compreender detectores de fumaça e calor, instalados nos locais, ou nas circulações, atuando em dispositivos de acionamento eletromagnéticos.

**8.2.4.4.** Nas instalações dotadas de comando automático deve ser assegurada a entrada em funcionamento do sistema de controle de fumaça no local sinistrado, bloqueando o acionamento automático dos sistemas de extração de fumaça das demais áreas adjacentes, permanecendo, entretanto, a possibilidade do acionamento por comando manual nestas áreas.

**8.2.4.4.1.** A regra acima citada pode ser desconsiderada desde que seja justificada pelo projetista que a abertura do controle de fumaça dos acantonamentos adjacentes se torne imprescindível ao funcionamento do sistema.

**8.2.4.5.** A restituição dos registros, ou dos exaustores naturais, à sua posição inicial deve ser possível, em qualquer caso, por dispositivos de acionamento manual facilmente acessível a partir do pavimento onde estejam instalados.

**8.2.4.6.** Nos locais equipados com instalações de extinção automática por chuveiros automáticos, deve ser assegurado que as instalações de controle de fumaça entrem em funcionamento antes daquelas.

**8.2.4.6.1.** Nos depósitos e áreas de armazenamento protegido por chuveiros automáticos do tipo ESFR, o sistema de controle de fumaça pode ser acionado com um retardo de, no máximo, 15 min, a fim de não interferir no acionamento do sistema de chuveiros automáticos.

**8.2.4.6.2.** No caso acima descrito, deve ser previsto o acionamento alternativo do sistema de controle de fumaça por botoeiras manuais.

**8.2.4.7.** Os sistemas de comando das instalações de extração mecânica devem assegurar que os ventiladores de extração de fumaça, só entrem em funcionamento, após a abertura dos registros de introdução de ar e de extração de fumaça do espaço sinistrado.

**8.2.4.8.** O comando de partida dos ventiladores não deve ser efetuado por intermédio de contatos de fim de curso nas venezianas e registros.

## 8.2.5. Dutos

**8.2.5.1.** Os dutos de um sistema de controle de fumaça devem atender às seguintes características:

- a. Para sistema de controle de fumaça natural:
  - 1) Ser construídos em materiais incombustíveis e ter resistência interna à fumaça e gases



quentes de 60 min.

- 2) Apresentar uma estanqueidade satisfatória do ar;
- 3) Ter a seção mínima igual às áreas livres das aberturas que o servem em cada piso;
- 4) Ter a relação entre as dimensões transversais de um duto não superior a dois;
- 5) Os dutos coletores verticais não podem comportar mais de dois desvios e qualquer um deles deve fazer com a vertical um ângulo máximo de 20°;

b. Para sistema de controle de fumaça mecânico:

- 1) Ser construídos em materiais incombustíveis e ter resistência interna à fumaça e gases quentes de 60 min.
- 2) Ter resistência externa a fogo por 60 min, quando fizer parte de um sistema utilizado para extrair fumaça de diversos ambientes ou quando utilizado para introdução de ar.
- 3) Apresentar estanqueidade satisfatória do ar;
- 4) Ser dimensionado para uma velocidade máxima de 10 m/s quando for construído em alvenaria ou gesso acartonado.
- 5) Ser dimensionado para uma velocidade máxima de 15 m/s quando for construído em chapa metálica.

**8.2.5.2.** Para o cálculo da resistência interna do duto, a fumaça deve ser considerada à temperatura de 70°C quando a edificação for dotada de sistema de chuveiros automáticos e 300°C nos demais casos e o ar exterior à temperatura de 21°C, com velocidade nula.

**8.2.5.3.** Quando os dutos atravessarem paredes de compartimentação ou lajes entre pavimentos compartimentados deverá ser instalado registro corta fogo na passagem, com o mesmo tempo de resistência ao fogo, conforme parâmetros previstos na IT 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical.

**8.2.5.4.** Os dutos utilizados para o transporte de fumaça a 70°C deverão ser construídos em chapa de aço galvanizada obedecendo às recomendações da NBR 16401. Os dutos utilizados para o transporte de fumaça a 300°C devem ser construídos em chapa de aço carbono com bitola mínima 16 MSG, de construção soldada nas juntas longitudinais e flangeadas nas juntas transversais, com vedação resistente à fumaça e gases quentes por 60 min.

## 8.2.6. Fontes de alimentação elétrica

**8.2.6.1.** A alimentação dos ventiladores do sistema de controle de fumaça deve ser feita a partir do quadro geral do edifício por:

- 1) Conjunto de baterias (nobreak), quando aplicável;
- 2) Grupo motogeradores (GMG).

**8.2.6.2.** Caso o sistema de controle de fumaça seja alimentado por grupo motogerador, este deve ter a sua partida automática com comutação máxima de 15 segundos, em caso de falha de alimentação de energia da rede pública.

**8.2.6.3.** Caso o sistema de controle de fumaça seja alimentado por baterias de acumuladores, estas devem:

- a. Apenas alimentar as instalações que possuam potência compatível com a capacidade das baterias;
- b. Ser constituídas por baterias estanque, dotadas de dispositivos de carga e regulação automáticas, que devem
  - 1) Na presença de energia da fonte normal, assegurar a carga máxima dos acumuladores;
  - 2) Após descarga por falha de alimentação da energia da rede, promover a sua recarga automática no

prazo máximo de 30 h.

**8.2.6.4.** O tempo de autonomia deve ser de 60 min.

### **8.2.7.Registros corta-fogo e fumaça**

**8.2.7.1.** Os registros devem ter dispositivo de fechamento e abertura conforme a necessidade que a situação exige, baseada na lógica de funcionamento do sistema de controle de fumaça implantado.

**8.2.7.2.** Seu funcionamento está vinculado ao sistema de detecção de fumaça e calor.

**8.2.7.3.** Deve ter a mesma resistência ao fogo do ambiente onde se encontra instalado, possuindo resistência mínima de 1 h.

**8.2.7.4.** Devem permitir as mesmas vazões dos dutos (insuflação e extração) de onde se encontram instalados.

### **8.2.8.Ventiladores de extração de fumaça e introdução de ar**

**8.2.8.1.** Os exaustores de fumaça devem resistir, sem alterações sensíveis do seu regime de funcionamento, à passagem de fumaça, considerando a temperatura adotada conforme o item 6.2.5.2, durante o tempo mínimo de 60 min.

**8.2.8.2.** Os dispositivos de ligação dos ventiladores aos dutos devem ser constituídos por materiais incombustíveis e estáveis.

**8.2.8.3.** A condição dos ventiladores (em funcionamento/parado) deve ser sinalizada na central de segurança, portaria ou local de vigilância de 24 h.

**8.2.8.4.** Devem ser previstos ventiladores em duplicata tanto para extração de fumaça quanto para introdução de ar, com reversão automática em caso de falha no equipamento operante.