



ESTADO DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES NT-15 (2014 ~ 2023)

CONTROLE DE FUMAÇA PARTE 3 – CONTROLE DE FUMAÇA NATURAL EM ~~INDÚSTRIAS, DEPÓSITOS E ÁREAS DE ARMAZENAMENTO~~ ~~EM COMÉRCIOS~~ EDIFICAÇÕES COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E DEPÓSITOS

DOCUMENTO COMPARATIVO

(Sem valor legal)

Legenda de cores

Azul: acréscimo

Vermelho: exclusão

Correções de ortografia e de numeração
não foram consideradas

SUMÁRIO

- 9** Disposições gerais relativas ao controle de fumaça com extração natural

ANEXOS

- B** Eficiência dos exaustores
- C** Tabela 4 – Lista de classificação de riscos comerciais, industriais e depósitos
- D** Tabela 5 – Determinação de risco para as ocupações
- E** Tabela 6 – Taxa de porcentagem para determinação das aberturas
- F** Exemplos de aplicação

9. DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS AO CONTROLE DE FUMAÇA COM EXTRAÇÃO NATURAL

9.1 Aplica-se às edificações comerciais (Grupo C), industriais (Grupo I) e depósitos (Grupo J).

9.1.1 O controle de fumaça por extração natural é realizado por meio da introdução do ar externo e extração de fumaça, seja diretamente, seja por meio de dutos para o exterior, disposto para assegurar a ventilação do local (ver Figuras 11 e 12).

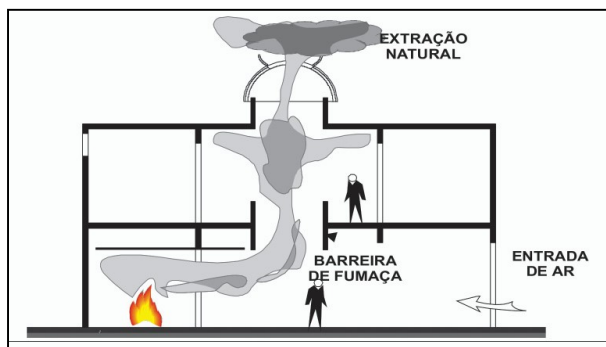


Figura 11 – Exemplo de controle de fumaça por extração natural e entrada de ar natural, diretamente

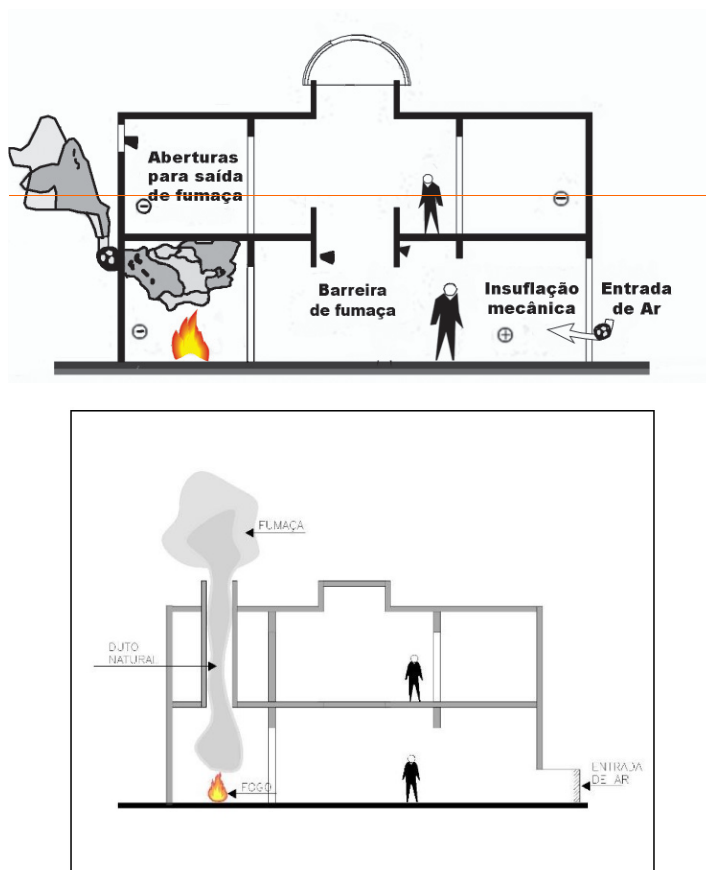


Figura 12 – Exemplo de controle de fumaça por extração mecânica e entrada de ar mecânica natural e entrada de ar natural, por meio de dutos

9.2 A extração da fumaça pode ser realizada por qualquer um dos seguintes meios:

- a) Aberturas ~~na fachada~~ permanente ou não permanente;
 - I. As aberturas podem existir na fachada externa e/ou na cobertura.
- b) ~~Exaustores~~ Extratores naturais.

9.2.1 ~~Aberturas de extração (ligadas ou não aos dutos).~~

9.3 Os ~~exaustores~~ **extratores** naturais e as outras aberturas exteriores de extração de fumaça devem ser instalados de forma que, a distância medida na horizontal a qualquer obstáculo que lhes seja mais elevado, não seja inferior à diferença de altura, com um máximo exigido de 8 m.

9.4 Com relação à divisa do terreno e a propriedade adjacente, os ~~exaustores~~ **extratores** e outras aberturas de descarga de fumaça devem distar horizontalmente, no mínimo **em** 4 m.

9.4.1 Caso a condição acima não possa ser atendida, deverá ser criado um anteparo (alpendre), de forma a evitar a propagação do incêndio à edificação vizinha, **com altura mínima de 1 m e TRRF exigido para a edificação, conforme NT 08.**

9.5 A abertura de introdução de ar para o controle de fumaça pode ser realizada por qualquer um dos seguintes meios:

- a) Aberturas na fachada **externa**;
- b) Portas dos locais onde a fumaça é extraída, ~~e que dêem para o~~ **com acesso ao** exterior;
- c) Escadas abertas ou ao ar livre, **acima do pavimento de descarga**;
- d) Aberturas ~~de introdução posicionadas na fachada ou~~ ligadas a dutos de captação de ar externo.

(...)

9.6 Parâmetros de projeto

9.6.1 Os parâmetros abaixo se aplicam em edificações térreas, ~~grandes áreas isoladas em~~ **áreas de risco específico dentro de** um pavimento e edificações que possuam seus pavimentos ~~isolados~~ **compartimentados** por lajes.

9.6.1.1 **Não é permitido o uso de extração natural de fumaça em ambientes cobertos, incluindo átrios, com altura de referência superior a 15m.**

9.6.1.2 Nas edificações térreas que possuam áreas que necessitam de sistema de controle de fumaça, estas devem ser divididas em acantonamentos com uma superfície máxima de 1.600 m² (Figura 13).

9.6.1.3 O comprimento máximo de um lado da área de acantonamento não deve ultrapassar 60 m (Figura 13).

9.6.1.4 As áreas de acantonamento devem ser delimitadas:

- a) Por barreiras de fumaça;
- b) Pela configuração do telhado;
- c) Pela compartimentação da área, desde que a área compartimentada atenda aos parâmetros descritos nos itens ~~9.8.1.1 e~~ 9.8.1.2 **e** 9.8.1.3.

9.6.1.5 As barreiras de fumaça devem ter altura:

- a) Igual a 25% da altura média sob o teto (H), quando esta for igual ou inferior a 6 m;
- b) No mínimo igual a 2 m para edificações que possuam altura de referência superior a 6m;
- c) Para fins de dimensionamento, a barreira de fumaça deve **ter altura suficiente para** conter a camada de fumaça.

9.6.1.6 As superfícies das aberturas destinadas a extração da fumaça devem se situar no ponto mais alto possível, dentro da zona enfumaçada (Hf). (Figura 14)

9.6.1.7 As superfícies das aberturas destinadas a introdução de ar devem se situar na zona livre de fumaça no ponto mais baixo possível.

9.6.1.8 A superfície geométrica total das áreas destinadas à entrada de ar deve ser ao menos igual àquelas destinadas a extração de fumaça.

9.6.1.9 No caso de locais divididos em vários acantonamentos, a entrada de ar pode ser realizada pelos acantonamentos periféricos.

9.6.1.10 Na impossibilidade de se prever aberturas para introdução de ar nas fachadas **externas** da

edificação, podem ser consideradas as aberturas de extração de fumaça dos acantonamentos vizinhos.

9.6.1.11 Todo acantonamento no qual a inclinação do telhado ou teto for inferior a 10%, a distância entre as saídas de extração ~~e destas para qualquer ponto do perímetro do acantonamento~~ deve ser de até ~~sete~~ ~~quatro~~ vezes a altura média sob o teto (Figura 15).

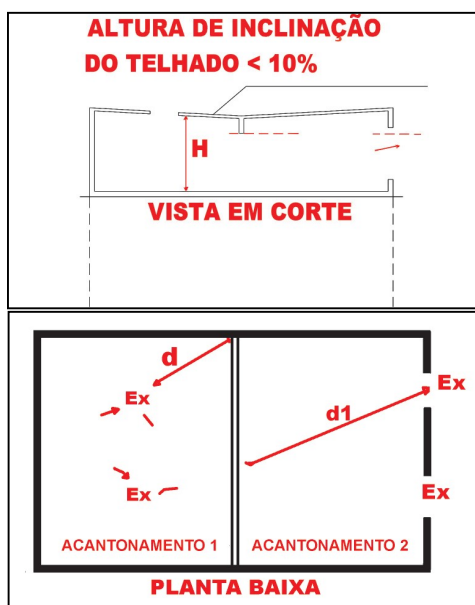


Figura 15 – Distâncias entre saídas de extração de fumaça

(...)

9.6.1.12 A distância citada no item anterior (~~d ou d1~~) não deve exceder a 30 m.

9.6.1.13 Nos acantonamentos nos quais a inclinação dos telhados ou tetos for superior a 10%, as saídas de extração de fumaça devem ser implantadas no ponto mais alto possível, a uma altura superior ou igual à altura de referência.

9.6.1.14 No acantonamento que possuir telhado com descontinuidade de altura, deve ser calculada a média das diversas alturas sob o teto ou telhado (H) (fig 16).

9.6.1.15 Quando, no mesmo local, existirem ~~exaustores~~ ~~extratores~~ naturais no teto e aberturas de extração na fachada ~~externa~~, estas últimas apenas podem contribuir com um terço da área total útil das aberturas de extração.

9.6.1.16 No caso de aberturas de extração ligadas a dutos verticais, ~~e comprimento~~ ~~a altura~~ dos dutos deve ser inferior a 40 vezes a razão entre a sua secção e o seu perímetro (Figura 17).

9.6.1.17 Nesse caso, a altura dos dutos está limitada a 10 diâmetros hidráulicos ($D_h = 4 \times \text{seção do duto} / \text{perímetro do duto}$), salvo justificação dimensionada por cálculo. ~~Estes dutos verticais não podem ter mais de dois desvios, com ângulo máximo de 20° cada.~~

9.6.1.18 A superfície útil ~~de um exaustor natural a ser considerada deve~~ / área efetiva (A_{ef}) exigida de abertura para extração de fumaça, pode ser minorada ou majorada, multiplicando-a por um coeficiente de eficácia (E), baseada na posição (acima ou abaixo) deste exaustor em relação à altura de referência (H).

9.6.1.19 Esse coeficiente de eficácia (E) encontra-se no Anexo B, considerando-se a altura da zona enfumaçada (H_f) e da altura de referência (H).

9.6.1.20 O mesmo coeficiente de eficácia se aplica à superfície útil (A_{ef}) das aberturas de extração.

(...)

9.7 Parâmetros de dimensionamento

9.7.1 Para obter a área de extração de fumaça a ser prevista, deve-se, preliminarmente:

- a) Para as edificações comerciais, industriais e depósitos, classificar o risco por meio da Tabela 4 (Anexo C);
- b) Com a classificação de risco, obter o grupo no qual a edificação se enquadra por meio da Tabela 5 (Anexo D);

OBSERVAÇÃO: Nos casos de depósitos e áreas de armazenamento, o grupo de risco depende, também, da altura de estocagem, conforme se observa na Tabela 5.

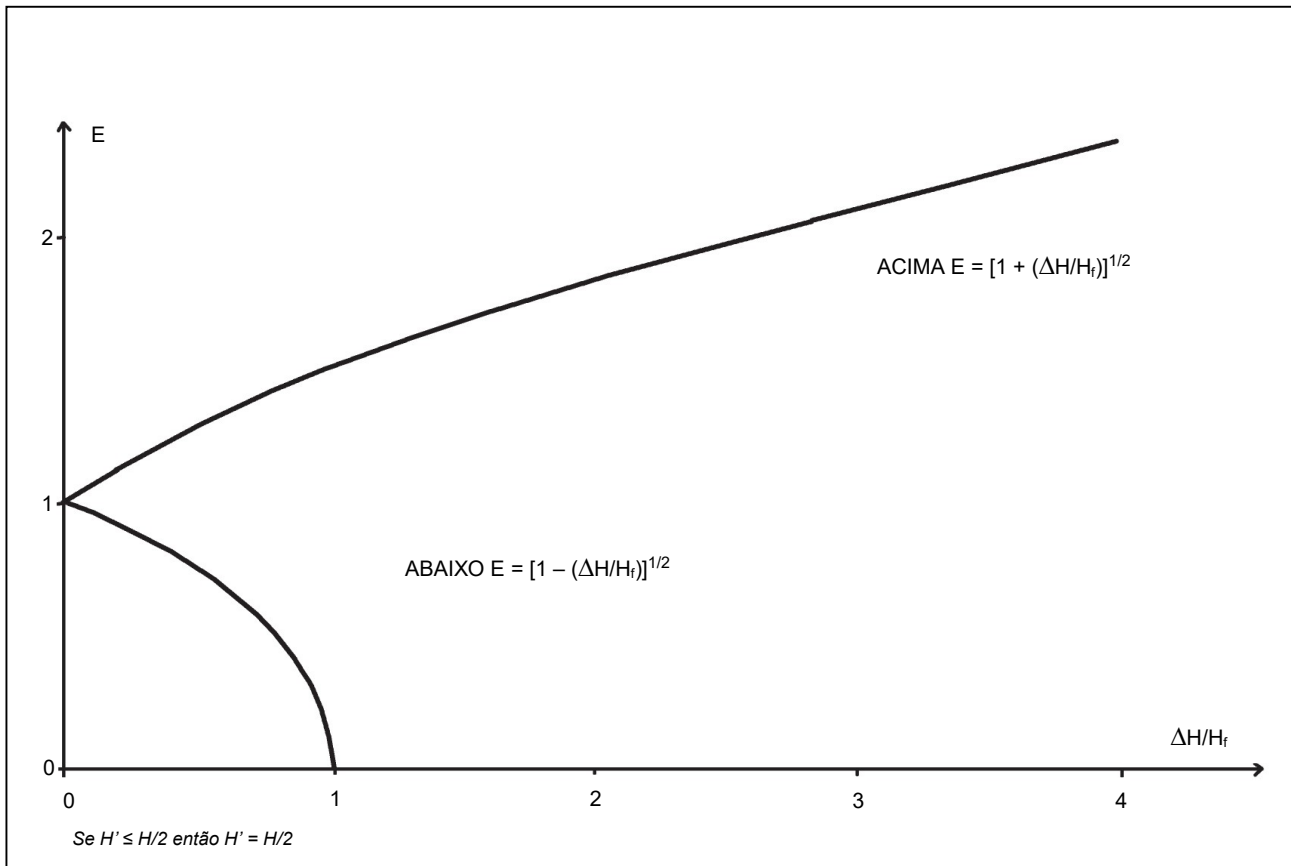
- c) Obtido o grupo no qual a edificação se enquadra e baseando-se na altura de referência e na altura que se pretende ter livre de fumaça (dados de projeto), obtem-se a taxa (em porcentagem) de extração de fumaça com o emprego da Tabela 6 (Anexo E).

9.9.2 A área efetiva de extração de fumaça (A_{ef}) deve ser calculada multiplicando-se a área de cada acantonamento pela taxa de extração de fumaça, conforme Tabela 6, adotando-se como valor mínimo:

- a) Área efetiva mínima de $1,5 \text{ m}^2$ para área de acantonamento até 300 m^2 ;
- b) Área efetiva mínima de $0,5\%$ da área de acantonamento, para área de acantonamento maior do que 300 m^2 e menor ou igual a 1.000 m^2 ;
- c) Área efetiva mínima de 5 m^2 para área de acantonamento maior do que 1.000 m^2 .

ANEXO B

Eficiência dos exaustores



NOTAS:

- 1) Gráfico que indica a eficiência dos exaustores naturais;
- 2) No gráfico, a curva acima do coeficiente de eficácia equivalente a 1 ($E=1$) significa que o extrator está acima da altura de referência (H) e a curva abaixo significa que o extrator está abaixo da altura de referência;
- 3) Para ΔH nulo, $E=1$;
- 4) Na determinação da superfície útil de qualquer exaustor, a superfície deve ser fornecida pelo fabricante, após ensaio em laboratório credenciado, contendo a influência do vento e das deformações provocadas pela elevação de temperatura (fator k);
- 5) O ensaio deve ser realizado conforme regra que consta "Règles relatives a la conception et a l'installation d'exutores de fumée et de chaleur – édition mai 07.2006.0 (julho de 2006) - França; ou outra norma de renomada aceitação;
- 6) ~~Para os sistemas que não forem objetos de ensaio, a superfície livre de passagem de ar será afetada por um coeficiente de 0,5.~~ A área livre de passagem de ar dos extratores que não possuem ensaios de resistência ao fogo deve ter sua eficiência reduzida em 50 % (fator $k = 0,5$);
- 7) O fator k , para extratores que possuem os ensaios de resistência ao fogo, deverá ser fornecido pelos fabricantes;
- 8) A_{ef} (área livre efetiva) = área de acantonamento x percentual de abertura, conforme Tabela 6.
- 9) A_c (área livre corrigida) = $A_{ef} / (E \times k)$

ANEXO C**Tabela 4**

(...)

ANEXO F

Exemplo de aplicação

1. Cálculo do controle de fumaça de um galpão industrial

1.1 Características

- atividade – fábrica de automóveis
- dimensões – 250 m x 100 m x ~~9 m~~ 8 m
- teto falso – na totalidade do galpão a 8 m do solo
- pontes rolantes – funcionamento a uma altura máxima do solo de 6 m
- armazenamento – altura de 5 m
- portas de acesso – 2 portões com áreas de 16 m² cada e 4 portas com 2 m² cada nas paredes maiores

2. Resolução

2.1 Geral:

- área total do galpão:

$$S = 250 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 25.000 \text{ m}^2$$
- os acantonamentos centrais de fumaça devem ter áreas compreendidas entre 1.000 m² a 1.600 m² e dimensões lineares inferiores a 60 m.
- pode adaptar-se a criação de 16 acantonamentos com uma área aproximada de 1.550 m², cada.

Acantonamento	A	B	C	D	E	F	G	H
Área (m ²)	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550
Acantonamento	I	J	K	L	M	N	O	P
Área (m ²)	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550

2.2 Para extração de fumaça natural

- a altura de referência H será de 8 m, tendo em conta a existência de teto falso.

$$H = 8 \text{ m}.$$
- a zona livre de fumaça terá uma altura de 6 m, condicionada pelo trabalho das gruas a 6 m de altura, o que impõe a instalação de painéis de acantonamento com 2 m de altura.
- pela Tabela 4, baseado na atividade exercida:
 - categoria de risco – RF2 – para área industrial.
 - categoria de risco – RE3 – para área de depósito.
- da Tabela 5 e 6, para H = 8 e H' = 6 m.
 - GR = 3 – para área industrial, com % de abertura de 1,22.
 - GR = ~~6~~ 5 – para área de depósitos, com ~~2,11~~ % de abertura ~~de 2,58 para acantonamento da área industrial.~~
- **NA ÁREA INDUSTRIAL**
 - A superfície útil de ~~exaustão~~ extração deve ser de:

$$\frac{1.550 \times 1,22}{100} = 18,91 \text{ m}^2$$
~~-Podendo ser utilizados 6 exaustores naturais de ± 3 m² ou 8 exaustores de ± 2,5 m².~~
- **NA ÁREA DE DEPÓSITOS**
 - $$\frac{1.550 \times \del{2,58} 2,11}{100} = \del{39,99} 32,71 \text{ m}^2$$
~~-podendo ser utilizado 10 exaustores naturais de ± 4 m² ou 14 exaustores naturais de ± 3,5 m².~~
- **CÁLCULO DO COEFICIENTE DE EFICÁCIA**
 - H = 8 m
 - Hf = H – H' = 8 – 6 = 2 m
 - Considerando que ΔH equivale a 0 (zero), pois os extratores estão no nível do teto;
 Assim, ΔH / Hf = 0/2 = 0
 - Conforme Anexo B, para ΔH nulo, E = 1 e fator k = 0,5, pois o extrator não é certificado;
 Assim, temos:

Principais Alterações NT 15 – Parte 03 (2014 ~2023)

$Ac = \frac{A_{ef}}{E \times k}$, onde Ac = Área de extração corrigida

Na área industrial, $Ac = \frac{18,91}{1 \times 0,5} = 37,82 \text{ m}^2$

- Podendo ser utilizados 13 extratores naturais de $\pm 3 \text{ m}^2$ ou 16 extratores de $\pm 2,5 \text{ m}^2$, em cada acantonamento.

Na área de depósitos, $Ac = \frac{32,71}{1 \times 0,5} = 66,42 \text{ m}^2$

- Podendo ser 17 extratores naturais de $\pm 4 \text{ m}^2$ ou 19 extratores naturais de $\pm 3,5 \text{ m}^2$, em cada acantonamento.

- **ENTRADA DE AR**

- Deverá haver no mínimo ~~49~~ 38 m^2 e ~~40~~ 66 m^2 de área de abertura para entrada de ar para parte industrial e de depósitos, respectivamente;

- Essas aberturas devem estar localizadas abaixo da camada de fumaça.