



NT 15/2021

CONTROLE DE FUMAÇA

PARTE 4 - Natural nas Demais Edificações

10. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

10 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

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

10.1.1 Para fins de arranjo da área de acantonamento, posição dos extratores naturais e outros parâmetros para previsão dos equipamentos, devem ser atendidos os itens 9.1 a 9.8, constantes da Parte 3 desta NT.

10.2 Parâmetros de dimensionamento

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

10.2.1.1 A superfície útil das saídas de extração é determinada:

10.2.1.1.1 pela altura de referência e a altura da zona livre de fumaça (dados de projeto);

10.2.1.1.2 pela classificação obtida na Tabela 7 (Anexo G);

10.2.1.1.3 pela multiplicação da área de cada acantonamento pela taxa (em porcentagem) obtida na Tabela 8 (Anexo H).

10.2.1.2 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, 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 .

10.2.1.3 Um exemplo da utilização dos métodos descrito acima consta do Anexo I.

ANEXO G
TABELA 7: CLASSIFICAÇÃO DE RISCO PARA AS DEMAIS OCUPAÇÕES

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Classificação
Residencial	Alojamentos estudantis	A-1	Classe 1
	Apartamentos	A-2	Classe 1
	Pensionatos	A-3	Classe 1
	Internatos	A-3	Classe 1
	Alojamentos	A-3	Classe 1
	Mosteiros e conventos	A-3	Classe 1
Serviços de hospedagem	Hotéis	B-1	Classe 1
	Motéis	B-1	Classe 1
	Pensões	B-1	Classe 1
	Hospedarias	B-1	Classe 1
	Pousadas	B-1	Classe 1
	Albergues	B-1	Classe 1
	Casa de cômodos	B-1	Classe 1
	Apert-hotéis	B-2	Classe 1
Comercial	Atividades comerciais em geral	C-1; C-2 e C-3	ver tabela 4 (parte 3)
Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências de correios	D-1	Classe 2
	Agências de loterias	D-1	Classe 2
	Agências de despachos	D-1	Classe 2
	Processamentos de dados	D-1	Classe 1
	Escritórios	D-1	Classe 2
	Estúdio cinematográfico	D-1	Classe 3
	Estúdio de rádio	D-1	Classe 3
	Estúdio de televisão	D-1	Classe 3
	Estúdios de fotografia	D-1	Classe 3
	Escritório de venda por correspondência	D-1	Classe 2
	Cabeleireiros e barbearia	D-1	Classe 1
	Instaladores eletricitas	D-1	Classe 1
	Agências bancárias	D-2	Classe 2
	Câmbio e moedas	D-2	Classe 2
	Copiadora (em geral)	D-3	Classe 3
	Encadernadoras	D-3	Classe 3
	Lavanderias	D-3	Classe 1
	Oficinas elétricas	D-3	Classe 2
Oficina de conserto	D-3	Classe 2	

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Classificação
Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Oficina de pintura	D-3	Classe 2
	Oficina de reparos	D-3	Classe 2
	Oficina mecânica	D-3	Classe 2
	Oficina de relógio	D-3	Classe 2
	Oficinas hidráulicas	D-3	Classe 2
	Oficinas de fotocópias	D-3	Classe 2
	Laboratórios bacteriológicos	D-4	Classe 3
	Laboratórios de física	D-4	Classe 3
	Laboratórios elétricos	D-4	Classe 3
	Laboratórios fotográficos	D-4	Classe 3
	Laboratórios metalúrgicos	D-4	Classe 3
	Laboratórios odontológicos	D-4	Classe 3
	Laboratórios químicos	D-4	Classe 3
Educacional e cultura física	Academias e similares	E-3	Classe 1
	Pré-escolas e similares	E-5	Classe 1
	Creches e similares	E-5	Classe 1
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	Classe 1
	Sauna	E-3	Classe 1
Locais de reunião de público	Bibliotecas	F-1	Classe 3
	Arquivo de documentos	F-1	Classe 3
	Museus	F-1	Classe 2
	Igrejas e templos	F-2	Classe 1
	Centros esportivos	F-3	Classe 1
	Estações e terminais de passageiros	F-4	Classe 1
	Cinemas, teatros e similares	F-5	Classe 2
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	Classe 2
	Restaurantes	F-8	Classe 1
	Auditório de rádio e televisão	F-5	Classe 3
	Pavilhões temporários	F-5	Classe 3
	Exposição de automóveis	F-10	Classe 3
	Exposição de máquinas	F-10	Classe 2
Exposição de móveis	F-10	Classe 3	
Serviços automotivos	Estacionamentos	G-1/ G-2	Classe 1
	Garagem, edifício de	G-1/ G-2	Classe 1
	Garagens	G-1/ G-2	Classe 1
	Hangares	G-5	Classe 3
	Postos de abastecimentos	G-3	Classe 1
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4/G-5	Classe 1

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Classificação
Serviços de saúde e institucionais	Asilos	H-2	Classe 1
	Consultórios médicos ou odontológicos	D-1	Classe 1
	Consultório de radiologia	H-6	Classe 1
	Consultório médico	H-6	Classe 1
	Estabelecimentos hidroterápicos	H-6	Classe 1
	Ambulatórios	H-3	Classe 1
	Hospitais em geral	H-1/ H-3	Classe 1
	Presídios e similares	H-5	Classe 2
	Quartéis e similares	H-4	Classe 2
Especial	Centrais hidroelétricas	M-3	Classe 3
	Centrais térmicas	M-3	Classe 3
	Central externa de aquecimento	M-3	Classe 3
	Central telefônica	M-3	Classe 3
	Estação de transformadores	M-3	Classe 3
Industrial	Atividades industriais em geral	I-1/ I-2 e I-3	ver tabela 4 (parte 3)
Depósitos	Demais atividades não enquadradas acima	J-1/ J-2/ J-3 e J-4	ver tabela 4 (parte 3)

ANEXO H
TABELA 8: TAXA DE PORCENTAGEM PARA DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE ABERTURAS

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
2,50	2	0,23	0,33	0,47
3	2,25	0,23	0,32	0,46
	2	0,17	0,23	0,33
3,50	2,65	0,27	0,39	0,55
	2,50	0,23	0,33	0,46
	2	0,14	0,19	0,27
4	3	0,30	0,43	0,61
	2,50	0,19	0,27	0,38
	2	0,12	0,17	0,23
4,50	3,50	0,38	0,54	0,77
	3	0,25	0,35	0,50
	2,50	0,16	0,23	0,33
	2	0,10	0,14	0,21
5	4	0,47	0,66	0,94
	3,50	0,31	0,44	0,63
	3	0,21	0,30	0,43
	2,50	0,15	0,21	0,29
5,50	4,50	0,56	0,79	1,12
	4	0,38	0,54	0,76
	3,50	0,27	0,38	0,54
	3	0,19	0,27	0,38
6	5	0,65	0,92	1,31
	4,50	0,46	0,64	0,91
	4	0,33	0,47	0,66
	3,50	0,24	0,34	0,48
	3	0,18	0,25	0,35
6,50	5,50	0,75	1,07	1,51
	5	0,53	0,76	1,07
	4,50	0,39	0,56	0,79
	4	0,30	0,42	0,59
	3,50	0,22	0,31	0,44

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
7	6	0,86	1,22	1,72
	5,50	0,62	0,87	1,23
	5	0,46	0,65	0,92
	4,50	0,35	0,50	0,71
	4	0,27	0,38	0,54
	3,50	0,20	0,29	0,41
7,50	6,50	0,97	1,37	1,94
	6	0,70	0,99	1,40
	5,50	0,53	0,75	1,07
	5	0,41	0,59	0,83
	4,50	0,32	0,46	0,64
	4	0,25	0,35	0,50
8	7	1,21	1,53	2,17
	6,50	0,79	1,12	1,58
	6	0,61	0,86	1,22
	5,50	0,48	0,67	0,95
	5	0,38	0,53	0,76
	4,50	0,30	0,42	0,60
	4	0,23	0,33	0,47
8,50	7,50	1,34	1,70	2,40
	7	0,98	1,25	1,77
	6,50	0,69	0,97	1,37
	6	0,54	0,77	1,09
	5,50	0,44	0,62	0,87
	5	0,35	0,49	0,70
	4,50	0,28	0,39	0,56
9	8	1,48	1,87	2,65
	7,50	1,09	1,39	1,96
	7	0,85	1,08	1,53
	6,50	0,61	0,87	1,23
	6	0,50	0,70	0,99
	5,50	0,40	0,57	0,81
	5	0,33	0,46	0,65
	4,50	0,26	0,37	0,53

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
9,50	8,50	1,64	2,05	2,90
	8	1,21	1,53	2,16
	7,50	0,95	1,20	1,70
	7	0,76	0,97	1,37
	6,50	0,56	0,79	1,12
	6	0,46	0,65	0,92
	5,50	0,38	0,53	0,75
	5	0,31	0,44	0,62
10	9	1,80	2,23	3,16
	8,50	1,34	1,67	2,37
	8	1,05	1,32	1,87
	7,50	0,85	1,07	1,52
	7	0,70	0,88	1,25
	6,50	0,52	0,73	1,04
	6	0,43	0,61	0,86
	5,50	0,36	0,50	0,71
	5	0,29	0,41	0,59
10,50	9,50	1,97	2,42	3,43
	9	1,47	1,82	2,58
	8,50	1,16	1,45	2,05
	8	0,94	1,18	1,67
	7,50	0,77	0,98	1,39
	7	0,64	0,82	1,16
	6,50	0,48	0,69	0,97
	6	0,41	0,57	0,81
	5,50	0,34	0,48	0,67
11	10	2,15	2,91	3,70
	9,50	1,61	1,98	2,80
	9	1,27	1,58	2,23
	8,50	1,04	1,30	1,83
	8	0,86	1,08	1,53
	7,50	0,72	0,91	1,28
	7	0,60	0,77	1,08
	6,50	0,46	0,65	0,91
	6	0,38	0,54	0,77
		5,50	0,32	0,46

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
11,50	10,50	2,34	3,14	3,98
	10	1,76	2,38	3,02
	9,50	1,39	1,71	2,42
	9	1,14	1,41	2,00
	8,50	0,95	1,18	1,67
	8	0,79	1,00	1,42
	7,50	0,67	0,85	1,20
	7	0,57	0,72	1,02
	6,50	0,43	0,61	0,87
12	11	2,54	3,38	4,27
	10,50	1,91	2,56	3,25
	10	1,52	2,06	2,62
	9,50	1,25	1,53	2,17
	9	1,04	1,29	1,82
	8,50	0,88	1,10	1,55
	8	0,74	0,94	1,32
	7,50	0,63	0,80	1,13
	7	0,54	0,69	0,97
	6,50	0,41	0,58	0,83
12,50	11,50	2,75	3,62	4,56
	11	2,08	2,76	3,49
	10,50	1,66	2,22	2,81
	10	1,36	1,84	2,34
	9,50	1,14	1,40	1,98
	9	0,96	1,19	1,69
	8,50	0,82	1,03	1,45
	8	0,70	0,88	1,25
	7,50	0,60	0,76	1,07
	7	0,51	0,65	0,92
6,50	0,40	0,56	0,79	

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
13	12	2,97	3,88	4,86
	11,50	2,25	2,96	3,73
	11	1,80	2,39	3,02
	10,50	1,48	1,99	2,52
	10	1,24	1,68	2,14
	9,50	1,05	1,29	1,83
	9	0,90	1,12	1,58
	8,50	0,77	0,97	1,37
	8	0,66	0,84	1,18
	7,50	0,57	0,72	1,02
	7	0,49	0,63	0,88
	6,50	0,38	0,54	0,76
13,50	12,50	3,30	4,15	5,17
	12	2,43	3,17	3,97
	11,50	1,95	2,56	3,23
	11	1,61	2,14	2,70
	10,50	1,35	1,81	2,30
	10	1,15	1,56	1,98
	9,50	0,99	1,21	1,71
	9	0,85	1,05	1,49
	8,50	0,73	0,92	1,30
	8	0,63	0,80	1,13
	7,50	0,55	0,69	0,98
	7	0,47	0,60	0,85
14	13	3,44	4,43	5,48
	12,50	2,61	3,39	4,22
	12	2,10	2,75	3,44
	11,50	1,74	2,29	2,89
	11	1,47	1,95	2,46
	10,50	1,25	1,68	2,13
	10	1,08	1,46	1,85
	9,50	0,93	1,14	1,61
	9	0,80	1,00	1,41
	8,50	0,70	0,87	1,24
	8	0,61	0,76	1,08
	7,50	0,53	0,67	0,94
		7	0,46	0,58

Tabela de taxa de porcentagem para determinar as áreas de aberturas das demais ocupações				
Altura de referência (em m)	Altura da zona livre de fumaça H' (em m)	% de abertura		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
14,50	13,50	3,69	4,73	5,80
	13	2,81	3,62	4,48
	12,50	2,26	2,94	3,66
	12	1,88	2,46	3,08
	11,50	1,59	2,09	2,63
	11	1,36	1,80	2,28
	10,50	1,17	1,57	1,99
	10	1,01	1,37	1,74
	9,50	0,88	1,08	1,53
	9	0,77	0,95	1,35
	8,50	0,67	0,84	1,18
	8	0,58	0,73	1,04
	7,50	0,51	0,64	0,91
7	0,46	0,58	0,82	
15	13	2,43	3,14	3,88
	12,50	2,03	2,63	3,27
	12	1,72	2,24	2,81
	11,50	1,47	1,94	2,44
	11	1,27	1,69	2,13
	10,50	1,10	1,48	1,88
	10	0,96	1,30	1,65
	9,50	0,84	1,03	1,46
	9	0,73	0,91	1,29
	8,50	0,64	0,80	1,14
	8	0,56	0,71	1,00
	7,50	0,49	0,62	0,88

ANEXO I

Exemplo de aplicação

1 Cálculo do controle de fumaça de um teatro.

1.1 Características:

- atividade – TEATRO
- dimensões – 100 m x 60 m x 8 m
- portas de acesso – portões com áreas de 8 m² cada e 8 portas com 2 m² cada, nas paredes maiores.
- extratores – estarão localizados em um duto que se projeta 1 m acima da altura de referência; possuem certificação, conforme fabricante (fator k = 0,7)

2 Resolução.

2.1 Geral:

- área total do teatro:

$$S = 100 \times 60 = 6000 \text{ m}^2$$

- os acantonamentos centrais de fumaça devem ter áreas compreendidas entre 1000 a 1600 m² e dimensões lineares inferiores a 60 m.
- pode adaptar-se a criação de 5 acantonamentos com uma área aproximada de 1200 m² cada (20 m x 60 m).

Tabela 9: Áreas de acantonamento

Acantonamento	A	B	C	D	E
Área	1200	1200	1200	1200	1200

2.2 Para extração de fumaça natural:

- a altura de referência H será de 8 m;
- a zona livre de fumaça terá uma altura de 4 m, o que impõe a instalação de painéis de acantonamento com 4 m de altura.
- pela Tabela 7 e em função da atividade exercida:
 - TEATRO – F5 – Classe 2;
- da Tabela 8 e de acordo com H = 8 m e H' = 4 m
 - Classe 2 – para teatro, com % de abertura de 0,33.

- A superfície útil de extração deve ser de:

- para cada acantonamento:

$$A_{ef} = \frac{1.200 \times 0,33}{100} = 3,96 \text{ m}^2$$

- Como A_{ef} mínima é de 5 m², adota-se A_{ef} = 5 m²

• CÁLCULO DO COEFICIENTE DE EFICÁCIA

- $H = 8 \text{ m}$

- $H_f = H - H' = 8 - 4 = 4 \text{ m}$

- Considerando que os extratores são colocados 1 m acima da altura de referência H , tem-se que

$\Delta H = \text{altura do extrator} - H = 9 - 8 = 1$

Assim, $\Delta H/H_f = 1/4 = 0,25$

- Conforme Anexo B (Parte 3), para ΔH positivo, $E = \left(1 + \frac{\Delta H}{H_r}\right)^{1/2}$ e;

- fator $k = 0,7$, pois o extrator possui certificação indicada pelo fabricante.

$$E = \left(1 + \frac{\Delta H}{H_r}\right)^{1/2} = (1 + 0,25)^{1/2} = 1,1$$

Assim temos:

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

Na área industrial, $A_c = \frac{5}{1,1 \times 0,7} = 6,5 \text{ m}^2$

Devem ser utilizados 4 extratores com $1,7 \text{ m}^2$ de área livre cada, em cada acantonamento.

• ENTRADA DE AR

- Deverá haver no mínimo $6,5 \text{ m}^2$ de área de abertura para entrada de ar;

- Essas aberturas devem estar localizadas abaixo da camada de fumaça, no terço inferior da altura de referência.