



**NT 15/2021**  
**CONTROLE DE FUMAÇA**  
**PARTE 7 - ÁTRIOS**

- 14 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS**
- 15 ÁTRIOS PADRONIZADOS – GENERALIDADES**
- 16 ESPAÇOS ADJACENTES AOS ÁTRIOS**
- 17 ÁTRIOS NÃO PADRONIZADOS**

## 14 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

### 14.1 Classificação

**14.1.1 Átrio ao ar livre:** aqueles que possuem um volume livre fechado sob todas as suas faces laterais, cuja menor dimensão é inferior ou igual à altura da edificação e não comportam nenhuma oclusão em sua parte superior (Figura 27);

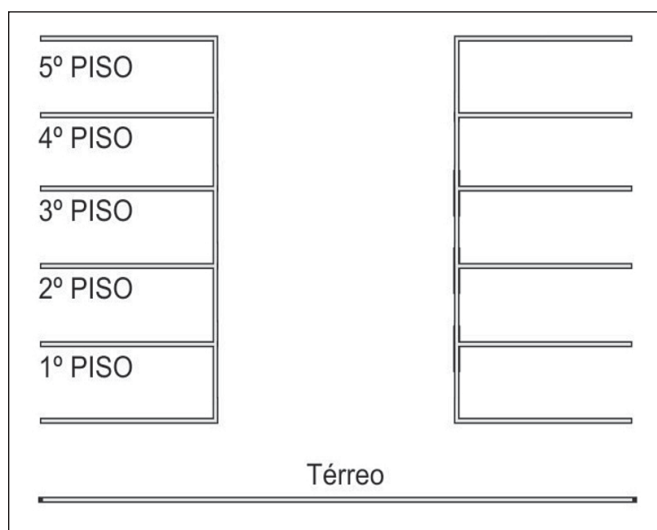


Figura 27: Átrio ao ar livre.

**14.1.2 Átrio coberto:** aqueles que possuem um volume livre fechado sob todas as suas faces laterais, com uma cobertura total ou parcial, podendo subdividir-se em:

**14.1.2.1 Átrios cobertos abertos:** nos quais os níveis são abertos permanentemente sobre o volume central (Figura 28);

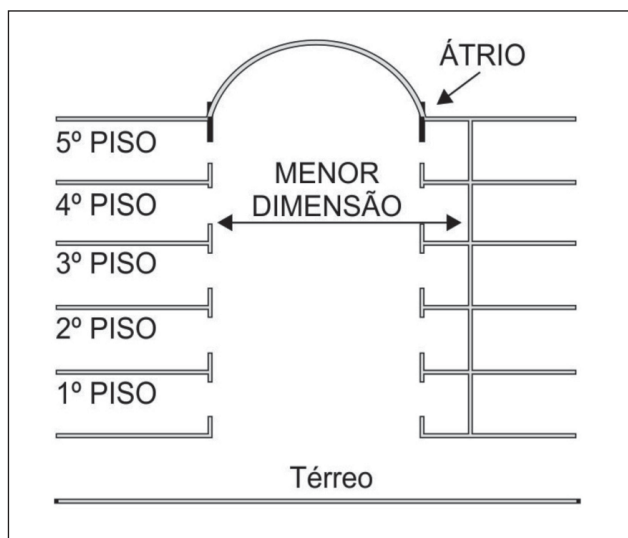


Figura 28: Átrio coberto aberto

**14.1.2.2 Átrios cobertos fechados:** cujos níveis (à exceção do nível inferior) são fechados por uma parede, mesmo que ela comporte aberturas, balcões ou uma circulação horizontal aberta (Figuras 29 e 30).

**14.1.3** Os átrios, para efeito desta NT, classificam-se quanto à padronização em:

**14.1.3.1** Átrios padronizados;

**14.1.3.2** Átrios não padronizados.

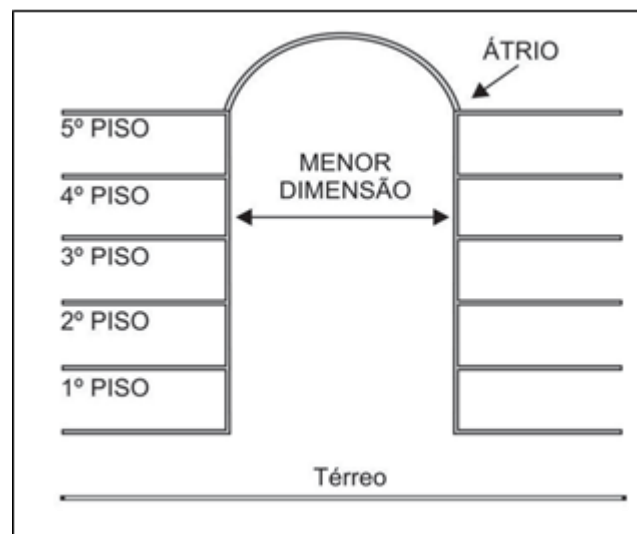


Figura 29: Modelo 1 de átrios cobertos fechados

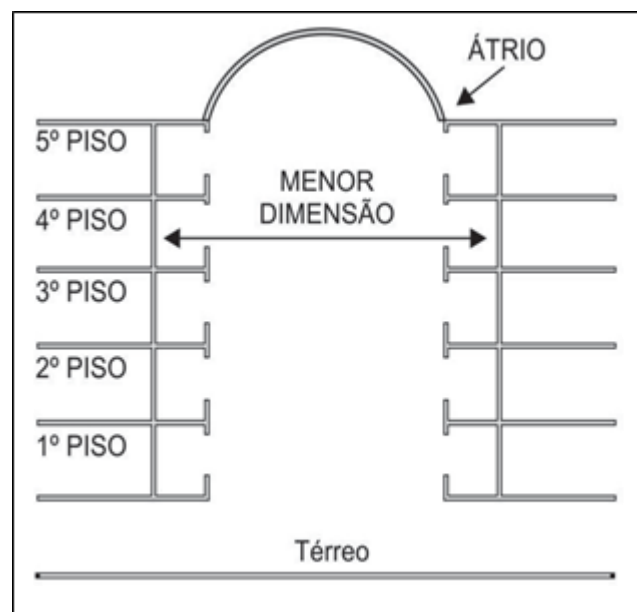


Figura 30: Modelo 2 de átrios cobertos fechados

**14.1.4** Os átrios padronizados caracterizam-se por permitir a inserção de um cilindro reto, cujo diâmetro

se insere sobre toda a altura do átrio, dentro do espaço livre correspondente entre:

**14.1.4.1** Ponta dos balcões para os átrios abertos (Figura 28).

**14.1.4.2** Paredes verticais para os átrios fechados (Figuras 29 e 30).

**14.1.4.3** Ponta dos balcões e paredes verticais para os átrios abertos sobre uma face e fechados para a outra (Figura 31).

**14.1.5** A dimensão do diâmetro do cilindro citado anteriormente deve ser de  $\sqrt{7h}$  (raiz quadrada de sete vezes a altura), sendo  $h$  a altura do piso mais baixo ao piso mais alto do átrio (Figura 32).

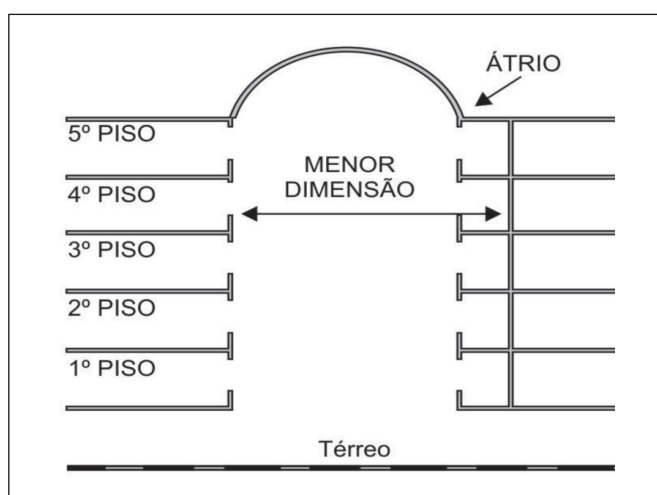


Figura 31: Átrio considerado aberto de um lado e fechado do outro

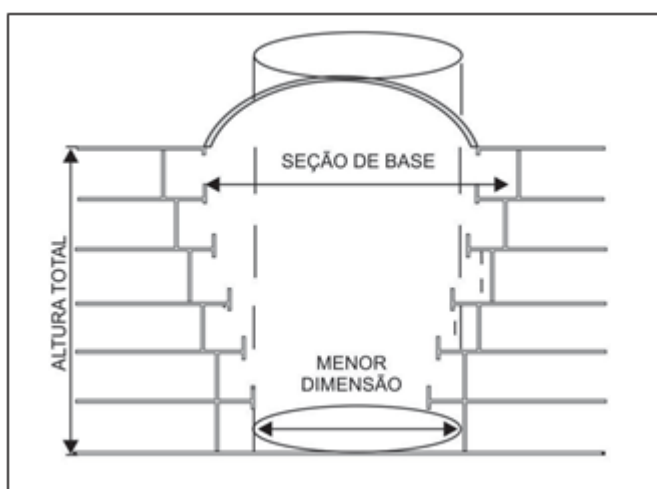


Figura 32: Dados relativos a um átrio coberto padronizado

**14.1.6** Os átrios não padronizados são todos aqueles que não atendem à regra estabelecida no item 14.1.5.

## 15 ÁTRIOS PADRONIZADOS – GENERALIDADES

**15.1** Para um átrio padronizado considera-se:

**15.1.1** Seção da base do átrio, como a maior das seções horizontais correspondidas entre os elementos de construção delimitantes do átrio (ponta do balcão e/ou paredes verticais) (Figura 32);

**15.1.2** O volume total de base do átrio, como o produto da seção de base pela altura entre o nível mais baixo e o teto do último nível do átrio;

**15.1.3** A menor dimensão de um átrio, como o diâmetro do cilindro reto descrito em 14.1.5 (Figura 32);

**15.1.4** Para cada nível, a seção de vazio entre elementos de construção deve ser ao menos igual à metade dessa seção da base;

**15.2** Métodos de controle de fumaça para átrios padronizados

### 15.2.1 Átrios ao ar livre

**15.2.1.1** O controle de fumaça se faz naturalmente pela parte superior.

### 15.2.2 Pequenos átrios

**15.2.2.1** Entende-se por pequenos átrios aqueles onde a altura do nível inferior em relação ao nível superior não ultrapassa a 8 m e a seção de base tem dimensões mínimas de 5 m x 5 m.

**15.2.2.2** Os sistemas de controle de fumaça podem ser obtidos:

- naturalmente pelas aberturas instaladas na parte alta do átrio, por meio de uma

superfície livre igual a 1/100 da seção de base, com um mínimo de 2 m<sup>2</sup>;

- b. mecanicamente, com uma vazão de extração igual a 1 m<sup>3</sup>/s, para cada 100 m<sup>2</sup> de seção de base, e com um mínimo de 3 m<sup>3</sup>/s.

**15.2.2.3** No controle de fumaça por extração natural, as entradas de ar devem ter uma superfície livre equivalente àquelas das extrações de fumaça.

**15.2.2.4** No controle de fumaça por extração mecânica e introdução de ar natural, a velocidade nas aberturas de entrada de ar não deve ser superior a 2 m/s e a vazão volumétrica deve ser igual à de extração.

**15.2.2.5** No controle de fumaça por extração mecânica e introdução mecânica de ar, a velocidade nas aberturas de insuflação de ar não deve ser superior a 5 m/s e a vazão volumétrica deve ser na ordem de 60% da vazão de extração, à temperatura de 20°C.

**15.2.2.6** As áreas adjacentes, caso seja exigido o controle de fumaça, devem:

- a. ser separadas por barreiras de fumaça;
- b. atender aos critérios contidos nas Partes 3, 4, 5 e 6 desta NT, exceto quando essas áreas forem permanentemente desocupadas, sendo que se esta condição existir, a extração nessas áreas deve ser obrigatoriamente mecânica.

### **15.2.3 Átrios com carga incêndio inferior a 190 MJ/m<sup>2</sup> e material de acabamento e revestimento classe I e II A**

**15.2.3.1** Os sistemas de controle de fumaça podem ser obtidos:

- a. naturalmente pelas aberturas instaladas na parte alta do átrio, por meio de uma

superfície livre igual a 1/100 da seção de base, com um mínimo de 2 m<sup>2</sup>, atentando-se para o item 9.8.1 da Parte 3 desta NT;

- b. mecanicamente, com uma vazão de extração igual a 1 m<sup>3</sup>/s, para cada 100 m<sup>2</sup> da seção de base, e com um mínimo de 3 m<sup>3</sup>/s.

**15.2.3.2** No controle de fumaça por extração natural, as introduções de ar devem ter uma superfície livre equivalente àquela das extrações de fumaça.

**15.2.3.3** No controle de fumaça por extração mecânica e introdução de ar natural, a velocidade nas aberturas de entrada de ar não deve ser superior a 2 m/s e a vazão volumétrica deve ser igual à de extração.

**15.2.3.4** No controle de fumaça por extração mecânica e introdução mecânica de ar, a velocidade nas aberturas de insuflação de ar não deve ser superior a 5 m/s e a vazão volumétrica deve ser na ordem de 60% da vazão de extração, à temperatura de 20°C.

### **15.2.4 Demais átrios padronizados**

**15.2.4.1** Os sistemas de controle de fumaça podem ser obtidos:

- a. naturalmente por meio de aberturas situadas na parte alta do átrio, por meio de uma superfície livre igual a 1/15 da seção de base do volume do átrio, com o mínimo de 4 m<sup>2</sup>, atentando-se para o item 9.8.1 da Parte 3 desta NT;
- b. mecanicamente efetuada na parte alta, equivalente a 12 trocas por hora do volume do átrio.

**15.2.4.2** As introduções de ar devem estar situadas na parte baixa do átrio, devendo:

- a. No controle de fumaça por extração natural, ter uma superfície livre equivalente àquela das extrações de fumaça;
- b. No controle de fumaça por extração mecânica e introdução de ar natural, a velocidade nas aberturas de entrada de ar não deve ser superior a 2 m/s e a vazão volumétrica deve ser igual à de extração.
- c. No controle de fumaça por extração mecânica e introdução mecânica de ar, a velocidade nas aberturas de insuflação de ar não deve ser superior a 5 m/s e a vazão volumétrica deve ser na ordem de 60% da vazão de extração, à temperatura de 20°C.

#### **15.2.5 Casos particulares**

**15.2.5.1** O sistema projetado conforme a nota 2 da Tabela 6A do Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas e risco no Estado do Maranhão deve atender a seguinte condição:

- a. O dimensionamento deve ser realizado conforme o item 15.2.4 desta NT.

**15.2.5.2** O sistema projetado conforme a nota 9 da Tabela 6C do Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas e risco no Estado do Maranhão deve atender as seguintes condições:

- a. A somatória das áreas dos átrios deve ser equivalente a, no mínimo, 5% da área do maior pavimento da edificação;
- b. A área a ser considerada de cada átrio deve ser a área livre, descontando-se escadas ou outras obstruções situadas no mesmo volume;
- c. Devem ser considerados, para a somatória prevista na letra “a”, apenas os átrios com dimensão igual ou superior a 36 m<sup>2</sup>;

- d. A distância entre qualquer ponto da edificação e um átrio que atenda a letra anterior (distância horizontal) deve ser de, no máximo, 90 metros;
- e. O dimensionamento deve ser realizado conforme o item 15.2.4 desta NT.

**15.2.5.3** O sistema projetado conforme a nota 7 da Tabela 6D ou a nota 9 da Tabela 6H.3 do Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas e risco no Estado do Maranhão deve atender as seguintes condições:

- a. Os átrios devem ser padronizados, conforme os itens 14.1.4 e 14.1.5 desta NT;
- b. A distância entre qualquer ponto da edificação e um átrio (distância horizontal) deve ser de, no máximo, 90 metros;
- c. O dimensionamento deve ser realizado conforme o item 15.2.4 desta NT.

#### **16 ESPAÇOS ADJACENTES AOS ÁTRIOS**

**16.1** Entende-se por espaços adjacentes ao átrio as lojas, circulações horizontais, escritórios e demais ocupações que possuam comunicação, direta ou indireta, com o átrio.

**16.2** Esses espaços devem ser separados dos átrios por meio de barreiras de fumaça fixas.

**16.3** Essas barreiras devem ser construídas sob o teto com, no mínimo, 0,50 m de altura, de forma a permitir que exista uma altura livre entre o piso e a barreira de, no mínimo, 2 metros, conforme ilustrado na Figura 33.

**16.4 Genericamente, as circulações horizontais adjacentes ao átrio devem:**

**16.4.1** Ter extração de fumaça por sistemas mecânicos;

**16.4.2** Ser dotadas de barreiras de fumaça perpendiculares com altura mínima de 0,5 m, espaçadas, no máximo, a cada 30 metros, formando áreas de acomodação de fumaça;

**16.4.3** Ter, no mínimo, duas aberturas de extração de fumaça posicionadas no teto em cada área de acomodação de fumaça.

**16.5 A distância máxima, medida segundo o eixo da circulação, entre duas aberturas consecutivas de extração deve ser de:**

**16.5.1** 10 metros nos percursos em linha reta;

**16.5.2** 7 metros nos outros percursos.

**16.6** As aberturas de introdução de ar devem ser posicionadas na metade inferior da altura média do teto ou telhado, abaixo da zona enfumaçada.

**16.7** Outros mecanismos de introdução de ar podem ser utilizados, desde que seja comprovado pelo projetista que atendem ao especificado no item anterior e que não irão causar turbilhonamento na camada de fumaça.

**16.8 Os demais espaços adjacentes ao átrio são classificados em:**

**16.8.1** Locais fechados com acesso à circulação por meio de uma porta, e separados do átrio por uma circulação horizontal aberta (ex.: escritórios, consultórios, quartos etc.) (Figura 33);

**16.8.2** Locais diretamente abertos à circulação horizontal, porém separados do átrio por esta circulação (ex.: lojas comerciais, galerias de exposição, restaurantes etc.) (Figura 34);

**16.8.3** Locais diretamente abertos sob o átrio (Figura 35).

**16.9** Locais fechados com acesso à circulação por meio de uma porta e separados do átrio por uma circulação horizontal aberta.

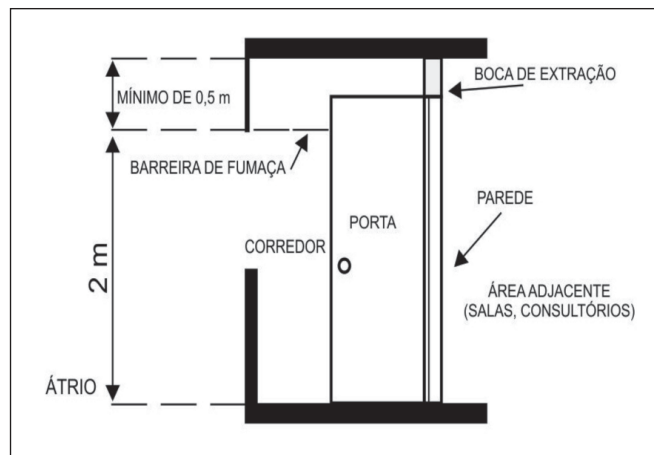


Figura 33: Exemplo de locais fechados com acesso à circulação por meio de uma porta

**16.9.1** Esses locais devem ter controle de fumaça específico de acordo com a parte 5 desta NT, atendendo aos itens seguintes:

**16.9.1.1** Devem possuir extração de fumaça na circulação horizontal com uma vazão mínima de 4 m<sup>3</sup>/s em uma área de acomodação de fumaça.

**16.9.1.2** Devem possuir velocidade máxima nas aberturas de introdução de ar de 5 m/s.

**16.9.1.3** Os subsolos devem atender à Parte 6 desta NT.

**16.10** Locais diretamente abertos à circulação horizontal, porém separados do átrio por esta circulação.

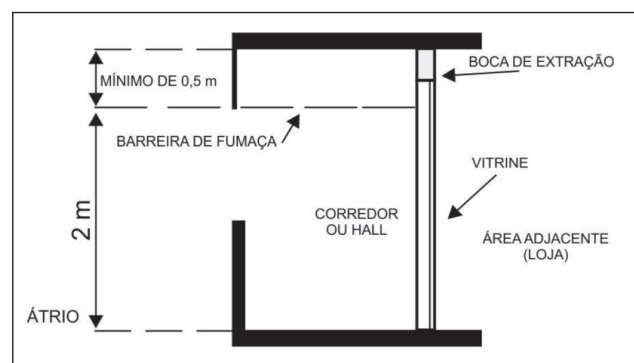


Figura 34: Exemplo de locais diretamente abertos, porém separados do átrio por uma circulação horizontal

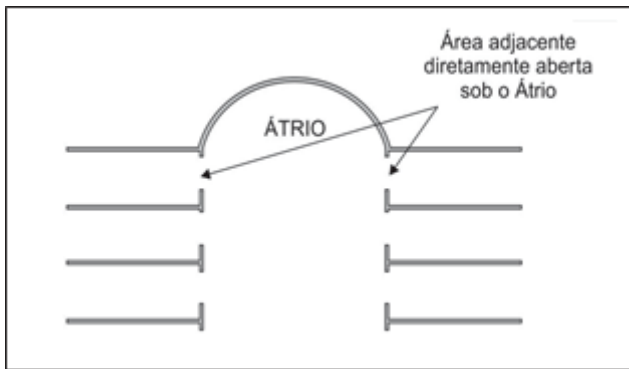


Figura 35: Exemplo de locais diretamente abertos sob o átrio

**16.10.1** Caso esses locais tenham área de construção inferior ou igual a 300 m<sup>2</sup> por unidade, estão dispensados do sistema de controle de fumaça.

**16.10.1.1** Deve-se prever o controle de fumaça das circulações horizontais, com uma vazão mínima de 8 m<sup>3</sup>/s em uma área de acomodação de fumaça.

**16.10.1.2** A velocidade máxima nas aberturas de introdução de ar da circulação horizontal deve ser 5 m/s.

**16.10.1.3** Atender os itens 16.1 ao 16.7 desta NT.

**16.10.1.4** Os subsolos devem atender à Parte 6 desta NT.

**16.10.2** Caso esses locais tenham área superior a 300 m<sup>2</sup> por unidade, devem:

- a. ter controle de fumaça específico de acordo com a Parte 5 desta NT;
- b. ter extração de fumaça na circulação horizontal, com uma vazão mínima de 4 m<sup>3</sup>/s em uma área de acomodação de fumaça;
- c. ter uma velocidade máxima nas aberturas de introdução de ar da circulação horizontal de 5 m/s.

**16.10.3** Locais diretamente abertos sob o átrio:

- a. esses locais devem ser divididos em áreas de acantonamento de, no máximo, 1.600 m<sup>2</sup>;

- b. o controle de fumaça dessas áreas deve ser mecânico, posicionado junto ao teto, com uma vazão de 1 m<sup>3</sup>/s para cada 100 m<sup>2</sup> de área de acantonamento, com uma vazão mínima de 10 m<sup>3</sup>/s em um acantonamento;
- c. a entrada de ar para esses ambientes, seja natural ou mecânica, deve permitir uma velocidade máxima de 5 m/s;
- d. os subsolos devem atender à Parte 6 desta NT.

## 17 ÁTRIOS NÃO PADRONIZADOS

**17.1** Três alternativas diferentes podem ser utilizadas para o dimensionamento do controle de fumaça:

**17.1.1** Modelo em escala que utiliza escala física reduzida, seguindo regras estabelecidas, no qual testes em pequena escala são conduzidos para determinar os requisitos e necessidades do sistema de controle de fumaça a ser projetado;

**17.1.2** Álgebra, que são equações fechadas derivadas primariamente da correlação de resultado experimental de grande e pequena escala;

**17.1.3** Modelos dimensionados por *softwares* de modelagem para análise de mecânica dos fluídos, usando teoria e valores empiricamente derivados para estimar as condições no espaço.

**17.2** As alternativas citadas anteriormente, bem como outros modelos que podem ser utilizados por profissionais habilitados, devem ser apresentados ao Corpo de Bombeiros através de Comissão Técnica.

**17.3** No caso da utilização do Modelo em Escala ou de Modelo dimensionados por *softwares* de modelagem para análise de mecânica dos fluídos, uma vasta literatura pode ser encontrada nas NFPA 92 e NFPA 92-B, bem como no *Handbook of Smoke Control Engineering* – ASHRAE.