

# **CORPO DE BOMBEIROS**

## **INSTRUÇÃO TÉCNICA CB- 010/33/99**

### **" PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE SEGURANÇA "**

Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, considerando:

- 1) a necessidade de adequação das exigências de proteção contra incêndios, contidas nas especificações anexas ao Decreto nº 38.069/93, e
- 2) a necessidade de padronizar os critérios das exigências.

RESOLVE, nos termos do item 19.3.5 do Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros, que trata das

“Especificações para instalação de proteção contra incêndios” :

- a) publicar a Instrução Técnica IT - CB 010/33/99, abaixo, sobre Critérios de Proteção Contra Incêndio e Pânico em Edificações com Escada Pressurizada;
- b) determinar às Unidades Regionais do Sistema de Atividades Técnicas a adoção das exigências estabelecidas nesta Instrução Técnica.

Esta Instrução Técnica entrará em vigor **90 (noventa) dias** após a sua publicação.

**LUIZ ROBERTO CARCHEDI**  
**Cel PM - Comandante do Corpo de Bombeiros**

## **PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE SEGURANÇA**

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo com a colaboração de um grupo multidisciplinar, integrado por representantes de empresas componentes do Grupo Setorial de Empresas Projetistas da ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento), SMACNA ( Sheet Metal and Air Conditioning Contractors` National Association ) Chapter Brasil e de empresas atuantes na área de Instalações Hidráulicas e Elétricas, elaborou a presente Instrução Técnica, que passa a estabelecer os critérios para elaboração de projetos e instalações, em todo o Estado de São Paulo, de Sistemas de Pressurização para Escadas de Segurança.

O presente texto foi elaborado tendo por base o Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros n.º 38069/93 e a norma BS-5588 parte 4, publicada em 1986 pela British Standard Institute (BSI).

A utilização da BS-5588 como texto base foi motivada pela sua indicação no texto da norma brasileira NBR 9077– Saída de emergência em edificações, publicada em 1993, pela sua ampla divulgação e utilização dos profissionais, além de sua abrangência e simplicidade.

Além da legislação e normas citadas acima, esta Instrução Técnica adotou as seguintes referências normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ( ABNT) abaixo elencadas.

NBR 9441 Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio

NBR 13860 Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio

NBR 11742 Portas corta-fogo para saídas de emergência - especificações

NBR 9050 Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificação, espaço, mobiliário e equipamento urbano

NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 6401 Centrais de ar condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto

NBR 13434 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Formas, dimensões e cores

NBR 13435 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico

NBR 13437 Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico

## **PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE SEGURANÇA- ÍNDICE**

<b>1–Glossário</b>	<b>4</b>	
<b>2- Introdução</b>	<b>6</b>	
<b>3- Conceitos básicos do sistema de pressurização</b>	<b>6</b>	
3.1 - Objetivo	6	<b>6</b>
3.2 - Princípio geral da pressurização	<b>6</b>	
3.3 - Pressurização de um ou dois estágios	<b>6</b>	
3.4 - Elementos básicos de um sistema de pressurização	<b>7</b>	
3.5 - Unidades do Sistema Internacional	<b>7</b>	
3.6 - Níveis de pressurização a serem empregados	<b>7</b>	
3.7 - Suprimento de ar necessário	<b>8</b>	
3.7.1 -Cálculo do suprimento de ar	<b>8</b>	
3.7.2 -Trajetórias de escape em série e paralelo	<b>8</b>	
3.7.3 -Área de escape em PCF	<b>9</b>	
3.7.4 -Vazamentos não identificados	<b>9</b>	
3.7.5 -PCF abertas	<b>10</b>	
3.7.6 -Estimativa da velocidade de saída do ar através de uma PCF aberta	<b>10</b>	<b>10</b>
3.7.7 - Perda de vazão de ar através da PCF aberta no piso de descarga	<b>10</b>	
3.7.8 - Antecâmara de segurança	<b>11</b>	
3.7.9 - Estimativa da velocidade de saída do ar através da PCF aberta	<b>11</b>	
3.7.10 - Efeito do sistema	<b>11</b>	
<b>4 - A Edificação</b>	<b>11</b>	
4.1 - Aspectos gerais	<b>11</b>	
4.2 - Edifícios com 1 ou múltiplas escadas	<b>12</b>	
4.3 - Relação entre a pressurização e o sistema de ar condicionado	<b>12</b>	
4.4 - Estruturas de proteção e garantias de funcionamento sistema de pressurização	<b>13</b>	
<b>5 - A Instalação e equipamentos</b>	<b>14</b>	
5.1 - Ventilador	<b>14</b>	
5.2 - Tomada de ar	<b>15</b>	

5.3 - Sistema de distribuição de ar	15
5.4 - Grelhas de insuflamento de ar	16
5.5 - Sistema elétrico	17
5.6 - Sistemas de controle	17
5.7 - Sistema de acionamento e alarme	18
5.8 - Sistema de escape do ar utilizado para pressurização	19
5.9 - Procedimentos de manutenção	19
<b>6 - Integração com outras medidas ativas de proteção contra incêndio</b>	<b>20</b>
<b>7 - Testes de aprovação</b>	<b>20</b>
7.1 - Aspectos gerais	20
7.2 - Medição dos diferenciais de pressão	20
7.3 - Correção de divergências no nível de pressurização obtido	21
7.4 - Medição da velocidade média do ar através de uma PCF aberta	21
<b>8 - Documentos a serem apresentados</b>	<b>21</b>
8.1 - Para análise e aprovação de projetos ao Corpo de Bombeiros	21
8.2 - Para vistoria e aprovação das instalações ao Corpo de Bombeiros	22
8.3 - Para conhecimento e arquivamento ao ocupante/proprietário do edifício	22
TABELA 3 - Resumo de exigências para os diversos tipos de edificações com sistema de pressurização	23
<b>9 - ANEXOS A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6</b>	<b>24, 25, 26, 27, 28 e</b>
<b>29</b>	

## 1- GLOSSÁRIO

**Abandono de edificação:** retirada organizada e segura da população usuária de uma edificação conduzida à via pública ou espaço aberto, ficando em local seguro.

**Anemômetro:** instrumento que realiza a medição da velocidade de gases.

**Anemômetro de fio quente ou termo anemômetro:** tipo de anemômetro que opera associando o efeito de troca de calor convectiva no elemento sensor (fio quente) com a velocidade do ar que passa pelo mesmo. Possibilita realizar medições de valores baixos de velocidade, em geral com valores em torno de 0,1 m/s.

**Comissão Técnica:** Comissão formada com objetivo de estudar ou analisar situações que necessitam adequação das exigências previstas nas Especificações do Corpo de Bombeiros ou propor os tipos de proteção a serem adotados em casos complexos.

**Destravadores eletromagnéticos:** dispositivo de controle de abertura com travamento determinado pelo acionamento magnético, decorrente da passagem de corrente elétrica.

**Duto Plenum:** Condição de dimensionamento do sistema de pressurização no qual se admite apenas um ponto de pressurização, dispensando-se o duto interno e/ou externo para pressurização.

**Efeito do Sistema:** efeito causado pelo erro de projeto e/ou instalação com configurações inadequadas do sistema onde o ventilador está instalado, ocasionando redução do desempenho do ventilador, em termos de vazão.

**Filtro de partículas:** elemento destinado a realizar retenção de partículas existentes no escoamento de ar e que estão sendo arrastadas por este fluxo.

**Grelha de insuflamento:** dispositivo utilizado nas redes de distribuição de ar, posicionado no final de cada trecho. Este elemento terminal é utilizado para direcionar e/ou distribuir do modo adequado o fluxo de ar de determinado ambiente.

**Instrução Técnica ( I.T. ):** documento técnico elaborado pelo Corpo de Bombeiros que estabelece e regulamenta assuntos relacionados com a prevenção e combate a incêndio.

**Laudo:** peça na qual o profissional habilitado relata o que observou e dá as suas conclusões.

**Manômetro:** instrumento que realiza a medição de pressões efetivas (ou relativas).

**Manômetro de líquido ajustável:** tipo de manômetro que permite a realização da avaliação da diferença de pressão entre dois ambientes através da comparação entre alturas de colunas de líquido dito manométrico. Permite o ajuste do valor inicial, antes do início da medição (ajuste do “zero”).

**Pavimento:** Parte de uma edificação situada entre a parte superior de piso acabado e a parte superior do piso imediatamente superior, ou entre a parte superior de um piso acabado e o forro acima dele, se não houver outro piso acima.

**Pavimento de descarga:** Parte da saída de emergência de uma edificação que fica entre a escada e o logradouro público ou área externa com acesso a este.

**Porta corta-fogo ( PCF ):** Dispositivo móvel que, vedando aberturas em paredes, retarda a propagação do incêndio de um ambiente para outro, sob condições de ensaio.

**Registro (Dumper) corta-fogo:** Dispositivo cujo acionamento se destina a compartimentar ambientes ou dutos, diminuindo a possibilidade de propagação do calor ou gases aquecidos oriundos de um incêndio.

**Registro de fluxo:** Dispositivo com a função de direcionar o fluxo de ar, normalmente utilizado na saída dos grupos moto-ventiladores, quando utilizado duplicidade de equipamentos.

**Registro (Dumper) de sobrepressão:** dispositivo que atua como regulador em ambiente que deva ser mantido em determinado nível de pressão, evitando que a pressão assuma valores maiores por onde ocorra escape do ar.

**Rotas de fuga:** Caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por PCF, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

**Shaft:** aberturas existentes na edificação, verticais ou horizontais, que permitem a passagem e interligação de instalações elétricas, hidráulicas ou de demais outros dispositivos necessários.

**Testes:** verificação ou prova (fazer funcionar experimentalmente), para determinar a qualidade ou comportamento de um sistema de acordo com as condições estabelecidas nesta Instrução Técnica.

**Trajetórias de escape:** vazão de ar que sai dos ambientes pressurizados, definida no projeto do sistema, e é através deste fluxo de ar que são estabelecidas as trajetórias que serão percorridas pelo ar que gera a pressurização.

**Tubo-luva de proteção:** Tubo no interior do qual a tubulação de gás (GLP, nafta, natural ou outro similar) é montada, e cuja finalidade é diminuir o risco de um princípio de incêndio, próximo a juntas, soldas e conexões, atingir a proteção contra incêndio existente nos dutos de sucção e/ou pressurização, visando ainda, o não confinamento de gás em locais não ventilados.

**Vazamento:** vazão de ar que sai do ambiente e/ou da rede de dutos de modo não desejável causando perda de uma parcela do ar que é insuflado.

**Veios:** dispositivos instalados no interior de curvas, bifurcações ou outros acessórios com a finalidade de direcionar o fluxo de ar, visando, também, a diminuição da perda de carga localizada.

## 2- INTRODUÇÃO

- a) Esta Instrução Técnica ( I.T. ) apresenta um método para manter livre da fumaça, as escadas de emergência, através da pressurização. Escadas que se constituem na porção vertical da saída de emergência, criando, para tanto, um fluxo de ar para fora dessas áreas.  
Os objetivos desta I.T. são:  
- estabelecer os conceitos de aplicação, os princípios gerais, e  
- fornecer dados técnicos para desenvolvimento do sistema de pressurização.
- b) As distâncias que os ocupantes de um edifício devem percorrer, tal como especificadas em outras normas e regulamentações, não devem ser modificadas em consequência do emprego do controle de fumaça descrito nesta I.T., bem como outras regulamentações relativas às edificações, como por exemplo as que dizem respeito à ventilação para fins de saúde pública.
- c) Esta I.T. contém parâmetros básicos e características mínimas de desempenho a serem exigidas de um sistema de pressurização.
- d) Os fatores que determinam o número de escadas necessárias, nos diversos tipos de edificações, não serão afetados por esta I.T.
- e) O projeto e instalação do sistema de pressurização deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados com registro no **Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.**
- f) A escada pressurizada poderá ser utilizada na substituição da escada à prova de fumaça com ventilação natural.
- g) O método estabelecido nesta I.T. também se aplica às escadas de segurança nos pavimentos abaixo dos de descarga.
- h) Os projetos, que contenham sistema de pressurização, aprovados anteriormente a entrada em vigor desta I.T. não sofrerão qualquer exigência complementar.

## 3 - CONCEITOS BÁSICOS DO SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO

### 3.1 - OBJETIVO

O principal objetivo do sistema de pressurização de escadas é manter as escadas de emergência livres da fumaça, de modo a permitir a fuga dos ocupantes de uma edificação através das mesmas, no caso de incêndio. Esse sistema também poderá ser acionado em qualquer caso de necessidade de evacuação da edificação.

### 3.2 - PRINCÍPIO GERAL DA PRESSURIZAÇÃO

- a) Um espaço será pressurizado quando receber um suprimento contínuo de ar que possibilite manter um diferencial de pressão entre este espaço e os adjacentes, preservando-se um fluxo de ar através de uma ou várias trajetórias de escape, que conduzirão o ar para o exterior da edificação.

- b) Para a finalidade prevista nesta I.T., o diferencial de pressão deverá ser mantido em nível adequado para impedir a entrada de fumaça no interior da escada.
- c) O método estabelecido nesta I.T. também se aplica às escadas de segurança com pavimentos abaixo dos de descarga.

### 3.3 - PRESSURIZAÇÃO DE UM OU DOIS ESTÁGIOS

a) O sistema de pressurização pode ser projetado de duas formas:

1) para operar somente em **situação de emergência**. Este é o chamado **sistema de um estágio**, ou

2) incorporar um nível baixo de pressurização, para funcionamento contínuo, com previsão para um nível maior de pressurização que entrará em funcionamento em uma emergência, sendo este, chamado de **sistema de dois estágios**.

b) O uso do sistema em dois estágios é mais recomendável, pois manterá um nível mínimo de proteção em permanente operação, além de propiciar a renovação de ar no volume da escada.

### 3.4 - ELEMENTOS BÁSICOS DE UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO

Os elementos básicos de um sistema de pressurização, que serão explicados nesta I.T. são os seguintes:

- a) sistema de acionamento e alarme;
- b) ar externo suprido mecanicamente;
- c) trajetória de escape do ar, e
- d) fonte de energia garantida.

### 3.5 - UNIDADES DO SISTEMA INTERNACIONAL

Toda e qualquer proposta de sistema de pressurização deverá seguir os critérios de apresentação e desenvolvimento de acordo com o estabelecido abaixo:

**Vazão ( Q ) = m<sup>3</sup>/s**

**Velocidade ( V ) = m/s**

**Área ( A ) = m<sup>2</sup>**

**Pressão ( P ) = Pa. ( Pascal ), ou mmH<sub>2</sub>O ( milímetro de coluna d' água )**

**Potência = CV (Cavalo Valor) ou HP (Horse Power)**

**Temperatura em Graus Celsius = °C**

**Altura da Edificação ( h ) = m.**

### 3.6 - NÍVEIS DE PRESSURIZAÇÃO A SEREM EMPREGADOS

- a) O nível de pressurização utilizado para fins de projeto não deve ser menor que o apresentado na **Tabela 1** (ou maior que 60 Pa.), com todas as PCF de acesso à escada fechadas.
- b) Os edifícios utilizados por crianças, idosos e ou pessoas incapacitadas precisam de considerações especiais, a fim de assegurar que as PCF possam ser abertas apesar da força criada pelo diferencial de pressão.



- c) Quando pavimentos subterrâneos necessitarem ser pressurizados, o projeto deverá ser avaliado pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica.**

**Tabela 1 - Níveis de pressurização**

<b>VALORES DE DIFERENCIAL DE PRESSÃO ( Pa. )</b>		
<b>SISTEMA DE 1 ESTÁGIO</b>	<b>SISTEMA DE 2 ESTÁGIOS</b>	
	<b>1º ESTÁGIO</b>	<b>2º ESTÁGIO</b>
<b>50</b>	<b>15</b>	<b>50</b>

Obs.: 1- Pa. = Pascal ou Pascais, sendo que 10 Pa. equivalem, para efeito dessa I.T., a 1,0 mmH<sub>2</sub>O.

2- Quando pavimentos subterrâneos necessitarem ser pressurizados, o projeto deverá ser submetido a avaliação da **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica.**

### 3.7-SUPRIMENTO DE AR NECESSÁRIO

#### 3.7.1 - CÁLCULO DO SUPRIMENTO DE AR

- a) para se determinar o primeiro valor de suprimento de ar necessário para se obter um certo diferencial de pressão entre o ambiente a ser pressurizado e os ambientes contíguos, deve-se adotar a equação (1). Essa equação depende diretamente da área de restrição e do diferencial de pressão entre os ambientes contíguos. A área de restrição é determinada pelo escape de ar para fora do espaço a ser pressurizado, quando o ar passa, como por exemplo, pelas frestas ao redor de uma PCF. O diferencial de pressão é o mínimo estabelecido por esta I.T., ou seja, 50 Pa.

$$Q = 0,827 \times A \times (P)^{(1/N)} \quad , \text{ ONDE:} \quad (1)$$

Q é o fluxo de ar (m<sup>3</sup>/s)

A é a área de restrição (m<sup>2</sup>)

P é o diferencial de pressão (Pa.)

N é um índice que varia de 1 a 2

No caso de frestas em torno de uma PCF, N = 2

No caso de frestas em vãos estreitos, tais como frestas em torno de janelas, N = 1,6

- b) Os valores mínimos de vazão volumétrica total, aceitos pelo Corpo de Bombeiros, para os diversos tipos de edificações estão estabelecidos na **"Anexo A-6" desta I.T.**

#### 3.7.2 - TRAJETÓRIAS DE ESCAPE EM SÉRIE E PARALELO

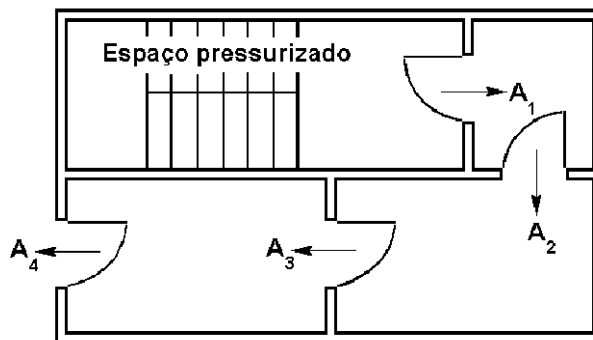
- a) Na trajetória de escape do ar para fora de um espaço pressurizado, podem existir elementos de restrição posicionados em paralelo, tal como ilustrado na

Figura 1, ou em série, como apresentado na Figura 2, ou ainda uma combinação desses.

**Figura 1 - Trajetórias de escape do ar em paralelo**



**Figura 2 - Trajetórias de escape do ar em série**



- b) No caso de trajetórias de escape do ar paralelas, como as PCF da escada, a área total de escape é determinada pela simples soma de todas as áreas de escape envolvidas. Com relação à Figura 1 temos:

$$A_{Total} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

- c) No caso das PCF em série, como a PCF da escada e a PCF da antecâmara não ventilada a ela associada. Com relação a Figura 2 temos:

$$\frac{1}{(A_{Total})^2} = \frac{1}{(A_1)^2} + \frac{1}{(A_2)^2} + \frac{1}{(A_3)^2} + \frac{1}{(A_4)^2}$$

- d) O escape total efetivo de uma combinação de trajetórias de escape do ar em série e em paralelo, pode ser obtido combinando-se sucessivamente grupos simples de escape isolados (PCF da escada e da antecâmara pressurizada do mesmo pavimento), com os outros equivalentes (PCF em paralelo).

### 3.7.3 - ÁREA DE ESCAPE EM PCF

De maneira geral, o escape de ar a partir de uma escada far-se-á: através das frestas em torno das PCF (quando essas estiverem fechadas), e através das PCF consideradas abertas somadas às perdas pelas frestas das demais PCF existentes. As áreas típicas de escape para quatro tipos de PCF mais usualmente encontradas estão apresentadas na **Tabela 2**.

**Tabela 2 - Áreas típicas de escape para quatro tipos de PCF**

TIPO DE PCF	Tamanho	Área de escape PCF ABERTA	Área de escape PCF FECHADA
PCF simples, batente rebaixado dando <b>ACESSO</b> ao espaço pressurizado	2,10 x 0,89 m.	1,64 m <sup>2</sup>	<b>0,03 m<sup>2</sup></b>
PCF simples, batente rebaixado permitindo a <b>SAÍDA</b> do espaço pressurizado	2,10 x 0,89 m.	1,64 m <sup>2</sup>	<b>0,04 m<sup>2</sup></b>
PCF dupla com ou sem rebaixo central dando <b>ACESSO</b>	2,10 x 0,89 m. cada	3,28 m <sup>2</sup>	<b>0,045 m<sup>2</sup></b>
PCF dupla com ou sem rebaixo central dando <b>SAÍDA</b>	2,10 x 0,89 m. cada	3,28 m <sup>2</sup>	<b>0,06 m<sup>2</sup></b>

Obs.: Nos demais outros tipos de PCF, PCF duplas, portas de elevadores, as dimensões deverão ser avaliadas junto aos fabricantes.

### 3.7.4 - VAZAMENTOS NÃO IDENTIFICADOS

a) No desenvolvimento do cálculo, para vazamentos em dutos, deverá ser computado um acréscimo no suprimento de ar total necessário, para o sistema de pressurização, de 15%.

**Obs.:** Esse valor percentual deverá ser considerado independentemente do comprimento dos dutos.

b) Além do estabelecido acima, no cálculo do suprimento de ar total necessário para o sistema de pressurização, o acréscimo de 25% aos valores previamente calculados de escape de ar, deverá ser considerado, tendo em vista a necessidade de se atender a hipótese de existência de vazamentos não identificados.

### 3.7.5 - VAZAMENTO DE AR ATRAVÉS DA PCF ABERTA NO PISO DE DESCARGA

Na determinação do suprimento de ar necessário para o sistema de pressurização deverá ser considerado, **além do estabelecido anteriormente, o valor de 1,0 m<sup>3</sup>/s**. Valor este estabelecido como forma de compensar o risco da PCF, do piso de descarga, permanecer parcialmente aberta.

### 3.7.6 - PORTAS CORTA-FOGO ABERTAS

- a) O número de PCF abertas a ser utilizado nos cálculos dependerá do tipo de edificação, considerando o número de ocupantes e as dificuldades encontradas para o abandono, devendo obedecer aos critérios estipulados na **Tabela 3 desta I.T.**
- b) Quando de uma abertura permanente (uma janela dentro da caixa de escada, por exemplo), deverá ser considerada uma velocidade média do ar através desta abertura de 4 m/s.
- c) A abertura intermitente das PCF, quando do abandono da edificação, produz uma perda de ar e pressão no sistema de pressurização. Essas perdas deverão ser avaliadas, quando da determinação do valor do suprimento total do sistema de pressurização. **Esse valor encontrado, no mínimo, deverá suprir a incontestável perda de vazão pelas PCF consideradas abertas, conforme critérios da Tabela 3. A velocidade a ser adotada pelas PCF consideradas abertas deverá ser de 1,0 m/s.**
- d) Nenhuma escada de emergência pode ser eficaz se não tiver PCF que lhe dê acesso, e é inevitável que estas sejam abertas ocasionalmente. A pressurização projetada não poderá ser mantida se houver grandes aberturas entre a área pressurizada e os espaços adjacentes.
- e) **Uma PCF considerada aberta adicional** ( com relação ao estabelecido na **Tabela 3 desta I.T.**) deverá ser considerada no cálculo do suprimento de ar do sistema de pressurização, em edificações onde existem locais de reunião de público com capacidade para 50 ou mais pessoas (tais como auditórios, refeitórios, salas de exposição e assemelhados). Esse critério deverá ser adotado, mesmo que tal local de reunião esteja posicionado em pavimentos acima ou abaixo do de descarga e atendidos pela escada de segurança pressurizada.
- f) Caso exista em alguma edificação, em uma mesma escada pressurizada, PCF simples e PCF duplas, para cômputo do número de PCF a serem calculadas abertas, deverá ser adotado o seguinte procedimento:  
O valor encontrado na **Tabela 3** também servirá para essas PCF duplas, ou seja, se em um edifício de escritórios, o número de PCF calculadas abertas deve ser de 02 (duas), e houver 03 (três) PCF duplas e 06 (seis) PCF simples de acesso à escada pressurizada, as duas delas PCF duplas deverão ser avaliadas, considerando-se as suas frestas e vão reais.
- g) Em edificações existentes, critério este estabelecido no **item 1.3.2 do Decreto Estadual nº 38.069/93**, é comum o uso da pressurização de um amplo Hall e o uso da PCF no acesso às unidades residenciais ou unidades de escritório etc, como estabelecido na **figura 1 do item 3.7.2**. Nesses casos, o número de PCF duplas ou simples calculadas (respeitando-se suas áreas), deverá ser de 04 (quatro) para edificações com até 20 (vinte) pavimentos, sendo que acima desse valor será exigido o cálculo de 5 PCF abertas.  
Obs.: O número máximo de PCF por pavimento, em contato com esse ambiente pressurizado deverá ser de 4 PCF simples. Características diferentes deverão ser avaliadas pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica.**

### 3.7.7 - ELEVADOR DE SEGURANÇA

Se o elevador de segurança utilizar-se de **"antecâmara pressurizada"** os critérios de pressão máxima e mínima deverão seguir os critérios **desta I.T.**

### 3.7.8 - ANTECÂMARA DE SEGURANÇA

- a) Para as edificações estabelecidas na **Tabela 3 desta I.T.**, será exigido além da pressurização da escada de segurança a existência de uma "antecâmara de segurança" entrepondo-se à escada e as áreas comuns ou privativas da edificação. Essa "antecâmara de segurança" deverá possuir as seguintes características abaixo:
- 1) ser protegidas por PCF-P60, tanto no acesso à **"antecâmara de segurança"** quanto no acesso à escada.
  - 2) deverá haver um diferencial de pressão entre a **"antecâmara de segurança"** e o interior da **"escada pressurizada"**, garantido-se dessa forma o gradiente de pressão no sentido do interior da escada pressurizada para a antecâmara de segurança.
  - 3) a **"antecâmara de segurança"** deverá possuir dimensões mínimas de acordo com a **NBR 9077 da ABNT** ou Legislação Municipal.
  - 4) a pressurização da escada e da **"antecâmara de segurança"** poderá ser realizada utilizando-se de somente um conjunto moto-ventilador.
- b) As **edificações existentes**, critério esse estabelecido no **item 1.3.2. do Decreto Estadual n.º 38.069/93**, estarão isentas do cumprimento do estabelecido neste item.

### 3.7.9 - ESTIMATIVA DA VELOCIDADE DE SAÍDA DO AR ATRAVÉS DA PCF ABERTA

- a) Na prática, a velocidade de saída do ar, será obtida dividindo-se a vazão de ar de suprimento pela área de abertura.
- b) A área de abertura total deverá ser calculada somando-se as **áreas das PCF consideradas abertas ( ver Tabela 3 desta I.T.) e as frestas das demais PCF previstas na escada**. Para atender todas as hipóteses de escapes de ar e de vazamentos não identificados, contidos nesta I.T., invariavelmente a escada pressurizada deverá ser provida de dispositivos que impeçam que a pressão no seu interior eleve-se acima de 60 Pa.

### 3.7.10 - EFEITO DO SISTEMA

Com a finalidade de eliminar o risco de redução de desempenho do ventilador, em termos de vazão, recomendamos que o "efeito do sistema" seja levado em consideração, atendendo-se os procedimentos contidos nas **Normas ASNI /**

**ASHRAE 51 ou a AMCA-210 e o Manual da AMCA "Fans and Systems" - publicação 201-90 - "O fator do efeito do sistema" ( System Effect Factor ) e suas tabelas.**

## **4 - A EDIFICAÇÃO**

### **4.1 - ASPECTOS GERAIS**

- a) A edificação acima de 30 pavimentos que possui sistema de pressurização deverá ser submetida à avaliação pela Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica.
- b) A edificação deverá ser planejada de forma a atender aos requisitos do sistema de pressurização, garantindo o seu funcionamento com relação às condições descritas nesta I.T.
- c) Todos os componentes do sistema de pressurização (dutos, grupo moto-ventilador, grupo moto-gerador automatizado) deverão ser protegidos contra o fogo por no mínimo 2 (duas) horas (exceção feita às Portas corta-fogo que deverão ser P-90, nas casas de máquina), a fim de garantir o abandono dos ocupantes da edificação, bem como o acesso pelo Corpo de Bombeiros.
- d) Pisos escorregadios nas proximidades das PCF que dão acesso aos espaços pressurizados deverão ser evitados.
- e) Portas corta-fogo deverão estar de acordo com a norma **NBR 11742 da ABNT**, e deverão ser instaladas de forma a atender às premissas básicas do projeto de pressurização de escadas. Caso contrário, a pressurização perderá sua função e deverá ser reavaliada, ou dispositivos complementares, junto a esta PCF, deverão dar as garantias do projetado na pressurização. Tais dispositivos não poderão alterar as características de resistência ao fogo das PCF.
- f) Atenção especial deve ser dada às edificações que possuam acesso de pessoas portadoras de deficiência física (forma adequada de sinalização, aviso e facilidade de abandono do edifício, de acordo com **NBR 9050 da ABNT**).
- g) Quando a pressurização da escada dificulta o fechamento das PCF (como exemplo, PCF posicionada no pavimento de descarga), dispositivos de fechamento devem ser dimensionados como forma de vencer esta força. Tais dispositivos deverão ser capazes de mantê-las fechadas contra a pressão do sistema de pressurização.
- h) Deverá ser prevista sinalização orientativa nas P.C.F., na face externa à escada, com os seguintes dizeres **"ESCADA PRESSURIZADA"** (de acordo com a **NBR 13434, 13435 e 13437 da ABNT**).
- i) Visando a selagem, como forma de não prejudicar o estabelecido no **item 3.7.4 desta I.T.**, deverá ser considerado o controle da porosidade das paredes que envolvem as escadas, bem como dos dutos, de sucção e pressurização, em alvenaria.
- j) Deverá ser previsto sistema de detecção de fumaça e iluminação de emergência na casa de máquinas de pressurização, sala do grupo moto-gerador automatizado, no local de acionamento

alternativo do sistema de pressurização, e em qualquer outro local que possua contato direto com a escada pressurizada.

- k) Caso exista algum compartimento ou equipamento que, direta ou indiretamente, possa gerar dúvida, quanto a sua real interferência no sistema de pressurização, deverá, o projeto, ser submetido a análise pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**.

#### 4.2 - EDIFÍCIOS COM 1 OU MÚLTIPLAS ESCADAS

- a) Em edifícios com múltiplas escadas pressurizadas, deverá ser utilizado sistemas independentes de pressurização para cada escada.
- b) Não poderá existir em um mesmo edifício, escadas de segurança pressurizadas, escadas simples ou enclausuradas atendendo aos mesmos espaços. Casos específicos em que se comprove a não interferência da escada pressurizada sobre as demais, deverão ser analisados pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**.

#### 4.3 - RELAÇÃO ENTRE A PRESSURIZAÇÃO E O SISTEMA DE AR CONDICIONADO

- a) A circulação de ar promovida pelo sistema de condicionamento de ar ou de exaustão mecânica deverá ser projetada de modo a manter a trajetória do fluxo de ar no sentido contrário ao estabelecido para o abandono da população da edificação. Com isso, diminuindo o risco de as rotas de fuga serem atingidas pela fumaça oriunda do incêndio. Caso isso não seja atendido, deverão ser previstos dispositivos de fechamento automático, que garantam o bloqueio da passagem de fumaça em caso de incêndio. Portanto, esses dispositivos deverão sempre ser utilizados quando existir o risco desses dutos e/ou sistemas contribuírem com o alastramento do incêndio, ou não atenderem os critérios de compartimentação horizontal e/ou vertical **estabelecidos no Decreto Estadual n.º 38.069/93 do Corpo de Bombeiros**.
- b) Na situação de emergência (entrada em funcionamento do sistema de pressurização), todo o sistema de circulação de ar existente na edificação deverá ser projetado para imediata interrupção de funcionamento.
- c) Sistemas de exaustão poderão ser mantidos ligados, caso promovam um fluxo de ar favorável, sendo que tais casos deverão ser submetidos a avaliação pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**.
- d) O sistema de detecção sempre vai acionar o sistema de pressurização e alarme sonoro, sendo o responsável também pelo comando das alterações necessárias no sistema de ventilação e ar condicionado. O sinal que dará início a todas estas alterações na operação desses sistemas, deve vir da mesma fonte que aciona a pressurização na situação de emergência.
- e) O uso de detector de fumaça dentro dos dutos de retorno do ar condicionado pode ser utilizado como sistema auxiliar de acionamento do sistema de pressurização, desde que adequadamente instalado e comprovada sua eficiência, em ensaio para verificação de funcionamento, de acordo com **NBR 9441 da ABNT**.

#### 4.4 - ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO E GARANTIAS DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO



- a) A edificação deverá proporcionar a proteção adequada contra incêndio para todos os componentes que garantam o funcionamento do sistema de pressurização.
- b) Os dutos de sucção e/ou pressurização, seus ancoramentos ou seu revestimento contra incêndio, em seu caminhamento interno ou externamente à edificação, não poderão passar por ambientes que possam prejudicar (através de danos mecânicos, químicos ou do próprio incêndio) a eficiência do sistema de pressurização.
- c) Os dutos de sucção e/ou pressurização, no seu caminhamento, deverão, de preferência, estar posicionados o mais próximo possível ao teto (laje) dos ambientes, sendo que quaisquer outras instalações deverão estar posicionados logo abaixo, desde que se atendam os requisitos do **item "4.4.f.", "4.4.g." e "4.4.h." desta I.T.**
- d) Os ancoramentos, dos dutos e outros acessórios, necessários ao sistema de pressurização, não poderão servir funcionalmente a outros tipo de instalações.
- e) Cabos elétricos e dutos de sucção e/ou pressurização deverão estar devidamente protegidos contra a ação do fogo em caso de incêndio, garantindo o acionamento e o funcionamento do sistema de pressurização para no mínimo 2 (duas ) horas.
- f) Os dutos de sucção e/ou pressurização, para que não seja exigido o revestimento contra incêndio, deverão estar afastados de sistemas de vasos sob pressão, baterias de GLP ou sistemas alimentados por gás natural, de nafta ou similares e depósitos ou tanques de combustível, de acordo com o estabelecido no **"Anexo A-3" desta I.T.**
- g) Para os riscos citados no **item 4.4.f.**, em que não se consiga os afastamentos estabelecidos no **"Anexo A-3" (todos desta I.T.)**, além da proteção que garanta resistência ao fogo por 2 (duas) horas nos dutos de sucção e/ou pressurização, deverá ser prevista distância mínima, medida no plano horizontal, de 2,0 metros desses riscos.
- h) Caso o afastamento de 2,0 metros entre as tubulações que conduzem gás GLP, gás natural, de nafta ou similares, e os dutos de sucção e/ou pressurização não seja cumprido, essas tubulações de gás deverão ser envolvidas por tubo-luva de proteção, de ferro galvanizado ou aço carbono, devidamente identificada na cor vermelha e suportado de forma independente, com diâmetro nominal mínimo 1,5 vezes maior que a tubulação a ser envolvida. O afastamento, medido no plano horizontal, entre a entrada e saída do tubo-luva de proteção e os dutos de sucção e/ou pressurização, deverá ser de no mínimo 1,0 m., de acordo com o estabelecido no **"Anexo A-3" desta I.T.**
- i) O grupo moto-ventilador, seus acessórios, componentes elétricos e de controle, deverão ser alojados em compartimentos resistentes ao fogo por, no mínimo, duas horas. As PCF de acesso a esse compartimento deverão ser do tipo PCF/P-90.
- j) Caso, o compartimento casa de máquinas do grupo moto-ventilador, esteja posicionado em pavimento sub-solo, ou outro pavimento que possa causar risco de captação da fumaça de um incêndio, deverá ser previsto uma "antecâmara de segurança" entre esse compartimento e o pavimento. Também deverá ser previsto sistema de detecção no acesso a esse conjunto compartimento casa de máquinas. Essa "antecâmara de segurança" poderá possuir dimensões reduzidas, com relação ao estabelecido na **NBR 9077**. O acesso à "antecâmara de segurança" deverá ser



protegido por uma PCF/P-90, bem como, o acesso à casa de máquinas do grupo moto-ventilador ser protegido por uma porta estanque, de forma a evitar a captação de fumaça que por ventura passe pelas frestas desta PCF. Esta solução poderá ser substituída por outra, que garanta a diminuição de risco de captação da fumaça de um incêndio pelo compartimento casa de máquinas do grupo moto-ventilador.

- k) Quando o sistema de interligação do grupo moto-ventilador for realizado por correias, deverá ser providenciada proteção contra eventuais acidentes pessoais, através de grade ou outro dispositivo que possua mesma finalidade e eficiência.
- l) O grupo moto-gerador automatizado e seus acessórios, quando exigidos, de acordo com os critérios da **Tabela 3 desta I.T.**, deverão ter em seu compartimento, o mesmo nível de proteção estabelecido no **item 4. 4. i. desta I.T.** Tais compartimentos deverão ser projetados com vistas a garantir a manutenção de sua estabilidade, integridade e estanqueidade, tendo em vista a vibração originária do funcionamento do grupo moto-gerador.
- m) O **circuito formado pela tomada de ar frio e saída do ar aquecido** ( do compartimento casa de máquinas do grupo moto-gerador); bem como o **escape dos gases da combustão**, para o perfeito funcionamento do grupo moto-gerador automatizado e seus acessórios, deverão ser adequadamente projetados como forma de garantir a alimentação elétrica dos sistemas de segurança e sistema de pressurização das edificações. Preferencialmente, o grupo moto-gerador e seus acessórios deverão estar posicionados no pavimento térreo ou próximo desse. Caso não exista condição técnica para o cumprimento dessa exigência, no mínimo, deverá ser garantida que a tomada de ar frio seja realizada próximo ao pavimento térreo, através de dutos, sem o risco de se captar a fumaça oriunda de um incêndio. Os dutos de tomada de ar frio deverão, se passarem por áreas de risco, possuir proteção que garanta resistência ao fogo por no mínimo 2 (duas) horas. Cuidados especiais, quanto ao isolamento térmico e/ou de resistência ao fogo, deverão ser tomados para os dutos de saída do ar aquecido e dutos de escape de gases da combustão.
- n) Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar a entrada de água ou produtos agressivos, nos compartimentos casa de máquinas do grupo moto-ventilador e do grupo moto-gerador automatizado, por intempéries ou mesmo quando da manutenção geral da edificação.
- o) O grupo moto-ventilador deverá estar posicionado em compartimento diferente do que abriga o grupo moto-gerador automatizado.
- p) Nas **edificações existentes**, critério esse estabelecido **no item 1.3.2. do Decreto Estadual nº 38.069/93**, não será obrigatório o uso do grupo moto-gerador automatizado, que deverá ser substituído pela ligação independente do grupo moto-ventilador.

## 5 - A INSTALAÇÃO E EQUIPAMENTOS

### 5.1 - VENTILADOR

- a) O conjunto moto-ventilador deverá atender a todos os requisitos desta I.T., para proporcionar a pressurização requerida.

- b) Em todos os edifícios deverão ser previstos sistemas moto-ventiladores em duplicata, com as mesmas características, para atuarem especificamente na situação de emergência, de acordo com os critérios estabelecidos na **Tabela 3 desta I.T.**
- c) É facultativa a utilização do sistema de pressurização de **um** ou **dois estágios**.
- d) Nos edifícios residenciais e escritórios com até 20 (vinte) pavimentos, e nos edifícios escolares com até 30 (trinta) metros de altura, será permitido o uso de somente **um ventilador com um motor**. De forma substitutiva, poderá ser utilizado 02 (dois) grupos moto-ventiladores, sendo que cada grupo deverá, no mínimo, garantir 50% da vazão total do sistema e 100% da pressão total requerida, para atuarem especificamente no estágio de emergência e em conjunto.

## 5.2 - TOMADA DE AR

- a) É essencial que o suprimento de ar usado para pressurização nunca esteja em risco de contaminação pela fumaça proveniente de um incêndio no edifício. Também deve-se adotar medidas para minimizar a influência da ação dos ventos sobre o sistema de pressurização, da entrada do sistema (tomada de ar) até a saída (através das PCF e/ou periferia do edifício).
- b) A tomada de ar e instalação do grupo moto-ventilador e seus acessórios, para o sistema de pressurização, deverão estar posicionados no pavimento térreo ou próximo deste, e possuir filtro de partículas classe G-1, conforme **NBR 6401**, sendo do tipo metálico lavável. A tomada de ar, ainda, deverá ser dutado até o compartimento que abriga o conjunto moto-ventilador, e permitir facilidades de acesso para manutenção, mesmo quando estiver posicionada em nível subterrâneo.
- c) Quando não houver condições técnicas de se cumprir o estabelecido no **item 5.2.b. desta I.T.**, quanto a instalação do conjunto moto-ventilador, será permitida sua instalação no pavimento cobertura.
- d) A tomada de ar ao nível da cobertura, em **edificações existentes**, critério esse estabelecido no **item 1.3.2. do Decreto Estadual n.º 38.069/93**, será permitida quando não houver condições técnicas de se cumprir o estabelecido no **item 5.2.b. desta I.T.**
- e) A tomada de ar ao nível da cobertura, nas demais edificações, deverá ser avaliada pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**, desde que se apresente justificativas técnicas que impossibilitem o cumprimento do estabelecido no **item 5.2.b. desta I.T.**
- f) Caso aceita a tomada de ar ao nível da cobertura da edificação, requisitos mínimos deverão ser providenciados de modo a diminuir o risco de captação da fumaça que sobe pelos lados do edifício, a saber:
  - 1) Construção de uma parede alta, posicionada em todo o perímetro da cobertura da edificação, e afastada da tomada de ar 5,0 m., medidos no plano horizontal. Tal parede deverá ser 1,0 m. mais alta que o nível da tomada de ar.  
Obs.: Ver “ **Anexo A-2** ” **desta I.T.**

2) Construção de uma parede alta, 2,0 m. acima da tomada de ar, posicionada em todo o perímetro da cobertura da edificação, quando não se conseguir o afastamento de 5,0 m., medidos no plano horizontal.

Obs.: Ver “ **Anexo A-2** ” desta I.T.

f) Da mesma forma, o ponto de descarga de qualquer duto vertical que possa eventualmente descarregar fumaça de um incêndio, deverá também estar afastado 2,0 m. no mínimo, medidos no plano vertical, em relação ao nível da tomada de ar. Esse duto deverá atender aos requisitos estabelecidos no **item 4.4.b. desta I.T.**, e preferencialmente o seu ponto de descarga deverá ficar posicionado o mais próximo possível, medido no plano horizontal, da tomada de ar do sistema de pressurização.

Obs.: Ver “ **Anexo A-2** ” desta I.T.

### 5.3 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

a) Nos edifícios com vários pavimentos, a disposição preferida para um sistema de distribuição de ar para pressurização consiste de um duto vertical que corre adjacente aos espaços pressurizados, sendo que também será aceita a distribuição de ar através de duto plenum. Principalmente para este último caso, é necessária uma análise total e cuidadosa sobre os efeitos da "resistência fluido-dinâmica" associada ao escoamento vertical do ar pela escada, e que se manifesta em série de um andar para outro na composição das resistências envolvidas no escoamento. O problema fica, portanto, na dependência da geometria da escada, que deve ser objeto de análise específica de cada caso.

b) Os dutos deverão, de preferência, ser construídos em metal laminado, com costuras longitudinais lacradas à máquina, com material de vedação adequado. Os aspectos construtivos deverão obedecer às **recomendações da SMACNA, através das literaturas “HVAC Duct Construction - Metal and Flexible” e “HVAC System Duct Design”**. A utilização de dutos confeccionados em outros materiais, além de atender as condições de exigência relativas aos dutos metálicos, deverá ser submetida a avaliação da **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**.

c) Cuidados especiais deverão ser tomados no ancoramento dos dutos do sistema de pressurização, quando for necessário o uso de revestimento resistente ao fogo para sua proteção, tendo em vista o aumento de peso causado por esses revestimentos.

d) Dutos de alvenaria podem ser utilizados desde que sejam somente para a distribuição do ar de pressurização, e que a sua superfície interna, preferencialmente possua revestimento com argamassa, com objetivo de se obter uma superfície lisa e estanque, ou revestida com chapas metálicas ou outro material incombustível. Dutos para pressurização, com áreas internas inferiores a 0,5 m<sup>2</sup> e triangulares, deverão, à medida do possível, ser evitados.

e) Recomenda-se que o nível de ruído transmitido pelo sistema de pressurização ao interior da escada não deverá ultrapassar a 85 db(a), na condição desocupada.

f) Caso necessário, um teste de vazamento nos dutos poderá ser aplicado de forma a se verificar a exatidão dos parâmetros adotados. O método de teste deverá ser o **recomendado pela SMACNA, através da literatura “HVAC Air Duct Leakage Test Manual”**.

- g) Registros corta-fogo não deverão ser usados na rede de dutos de tomada ou distribuição do ar de pressurização, de modo que o seu acionamento não prejudique o suprimento de ar.
- h) Os dutos metálicos, tanto na tomada de ar quanto na sua distribuição, que ficarem posicionados de forma aparente, deverão possuir tratamento de revestimento contra o fogo, que garanta resistência ao fogo por 2 (duas) horas, mesmo que esses dutos estejam posicionados em pavimentos sub-solos ou na face externa do edifício. Exceção se faz quando do caminhamento do duto externo à edificação com os afastamentos citados no **"Anexo A-3" desta I.T.**
- i) Os revestimentos resistentes ao fogo aplicados diretamente sobre os dutos metálicos de ventilação, quando submetidos às condições de trabalho esperadas, principalmente às condições de um incêndio, devem demonstrar resistência ao fogo por um período mínimo de 2 (duas) horas, atendendo aos seguintes critérios abaixo:
- 1) Integridade a passagem de chamas, fumaça e gases quentes;
  - 2) Estabilidade ao colapso do duto, que evitaria o cumprimento normal de suas funções;
  - 3) Isolamento térmico, para evitar que a elevação da temperatura na superfície interna do duto não alcance 140 °C (temperatura média) e 180 °C (temperatura máxima pontual), acima da temperatura ambiente, e
  - 4) Incombustibilidade do revestimento.
- Obs.: Os critérios acima devem ser definidos em testes normalizados de resistência ao fogo de dutos de ventilação, utilizando a **norma brasileira**, e na sua ausência a **norma ISO 6944 - "Fire Resistance Tests - Ventilation Ducts" ou similar**.
- j) Caso se adote parede sem função estrutural para proteger dutos metálicos verticalizados, a tabela do **"Anexo A-5" desta I.T.** poderá ser utilizada como referência.
- Obs.: Na segunda coluna da tabela do **"Anexo A-5" desta I.T.**, onde é apresentado "Traço em volume de argamassa de assentamento", não é estabelecido o valor para cimento pois o ensaio, no ***I.P.T. (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)***, foi realizado na situação de uma parede não estrutural na condição mais desfavorável, ou seja, sem o cimento. Porém, o valor mínimo para o cimento, o traço em volume da argamassa de assentamento, deverá ser de 1 (um).

#### 5.4 - GRELHAS DE INSUFLAMENTO DE AR

- a) Para a pressurização de uma escada, quando utilizado duto, deverão ser previstas várias grelhas de insuflamento, localizadas a intervalos regulares por toda a altura da escada, e posicionadas de modo a haver uma distância máxima de dois pavimentos entre grelhas adjacentes. Os pontos de saída deverão ser balanceados para permitir a saída de quantidades iguais de ar em cada grelha, devendo obrigatoriamente haver uma grelha no piso de descarga (Pav. Térreo) e uma no último Pavimento.
- b) Os dispositivos de ajuste e balanceamento das grelhas de insuflamento não poderão permitir alterações, mesmo que acidentais, após montagens e testes, a não ser por pessoal técnico capacitado.

#### 5.5 - SISTEMA ELÉTRICO

- a) Deverá ser assegurado o fornecimento de energia elétrica para o sistema de pressurização e de segurança existente na edificação durante o incêndio, de modo a garantir o funcionamento e permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação.

O edifício deverá possuir um sistema de fornecimento de energia de emergência através de um grupo moto-gerador automatizado, de acordo com as Normas Técnicas Oficiais, com autonomia de funcionamento de acordo com os critérios da **"Tabela 3" desta I.T.** e acionado automaticamente quando houver interrupção no fornecimento de energia normal para o sistema de pressurização.

- b) Os demais sistemas de emergência (tais como iluminação de emergência, registros corta-fogo, bombas de pressurização hidráulicas de incêndio, elevadores de segurança etc.) poderão ser alimentados pelo mesmo grupo moto-gerador automatizado.
- c) O comando elétrico, de início de funcionamento do grupo moto-ventilador, na situação de emergência, deverá se dar a partir de um sistema automático de detecção de fumaça, cuja instalação é exigida nos locais citados no **item 4.4 e Tabela 3 desta I.T., Decreto Estadual nº 38.069/93 do Corpo de Bombeiros e NBR 9441.**
- d) Os acionadores manuais de alarme como forma complementar **(e nunca substitutiva)**, deverão sempre poder acionar o sistema de pressurização em situação de emergência.
- e) Um acionador remoto manual, do tipo "liga", do sistema de pressurização, deverá sempre ser instalado em cada local abaixo descrito:
  - 1) na sala de controle central de serviços do edifício (desde que possua fácil comunicação com todo o edifício),
  - 2) no compartimento do grupo moto-ventilador e seus acessórios, se este for distante da sala de controle central, e
  - 3) na portaria ou guarita de entrada do edifício.
- f) A parada do sistema de pressurização, em situação de emergência, **somente poderá ser realizada de modo manual no painel de comando do grupo moto-ventilador. Não poderá existir, também, qualquer tipo de dispositivo capaz de impedir a entrada em funcionamento do sistema de pressurização ou qualquer outro sistema de segurança contra incêndio.**
- g) As instalações elétricas deverão estar de acordo com a **NBR 5410 da ABNT.**
- h) Os circuitos elétricos do sistema de pressurização, deverão ser acondicionados de forma a garantir a operação do sistema conforme tempo preconizado **nesta I.T.** Se os circuitos elétricos do sistema de pressurização passarem por áreas de risco e de forma aparentes ou embutidas em forros sem resistência contra incêndio, deverão ser protegidos contra a ação do calor do incêndio pelo tempo de utilização do grupo moto-gerador automatizado.

## 5.6 - SISTEMAS DE CONTROLE

- a) Considerando a diversidade de condições que será submetido o sistema, para se manter um diferencial de pressão adequado, quando todas as PCF estiverem fechadas e considerando a velocidade mínima necessária através das PCF que serão abertas, deverá ser previsto registro de sobrepressão, a fim de impedir que a pressão se eleve acima de 60 Pa., quando todas as PCF estiverem fechadas.

- b) Esse registro será colocado entre um espaço pressurizado e um espaço interno ou externo, desde que se de garantia de funcionamento, **considerando-se a influência da ação dos ventos**. Esse registro deverá ser posicionado fora das áreas de risco e afastados de acordo com o "**Anexo A-4**" desta I.T.
- c) Alternativamente ao registro de sobrepessão, podem ser adotados sistemas que modulem a capacidade dos ventiladores de pressurização, sob comando de um controlador de pressão com sensor instalado no interior da escada pressurizada.
- d) Para sistemas de pressurização que se utilizam de 02 (dois) conjuntos moto-ventiladores, um funcionando como reserva do outro, deverá ser instalado no sistema de dutos, um dispositivo de controle automático de pressão diferencial, de forma a identificar a parada de um grupo moto-ventilador e possibilitar o imediato acionamento do outro.
- e) Orientamos para que, quando utilizado registros (dumpers) nas descargas dos ventiladores, suas lâminas sejam posicionadas de forma perpendicular ao eixo do ventilador, como forma de diminuir o chamado "efeito do sistema".

## 5.7 - SISTEMA DE ACIONAMENTO E ALARME

- a) O sistema principal para acionamento do sistema de pressurização, na situação de emergência, deverá ser o de detecção automática, pontual ou linear. Em todos os edifícios, deverá haver tal sistema, no mínimo, no Hall interno de acesso à escada pressurizada e nos seus corredores principais de acesso.  
Obs.: Demais condições ver **Tabela 3, desta I.T.**
- b) Nos edifícios em que os detectores de fumaça foram instalados apenas para acionar a situação de emergência do sistema de pressurização, esse detector deverá ser posicionado no lado de menor pressão de todas as PCF de comunicação entre a escada pressurizada e o espaço adjacente.
- c) A instalação do detector de fumaça dentro do espaço pressurizado não é aceitável.
- d) O uso do sistema de detecção não isenta o uso do sistema de alarme manual, sistema de chuveiros automáticos ou outro sistema de prevenção ou combate a incêndios.  
**Obs.:** A existência de sistema de chuveiros automáticos ou outro sistema de combate a incêndios não isenta a necessidade de instalação de sistema de detecção e alarme, como forma principal de acionamento do sistema de pressurização.  
  
**Obs.:** O treinamento da Brigada de Combate a Incêndios e a elaboração de Plano de Abandono e Emergências, para a plena utilização do sistema de detecção e alarme, devem ser elaborados e constantemente avaliados.
- e) Procedimentos deverão ser adotados no sentido de testar o sistema de alarme de incêndio, sem necessariamente operar o sistema de pressurização de escadas.
- f) A instalação dos detectores automáticos ou acionadores manuais de alarme, deverão seguir as orientações do **Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros nº 38.069/93** e subsidiariamente o que preceitua a **NBR 9441 da ABNT**.



- g) O painel da central de comando de alarme/deteccção deverá sinalizar o setor atingido, não sendo permitido que um laço de alarme/deteccção supervise mais de 1 pavimento, sendo que todas as indicações da central de alarme/deteccção deverão ser lançadas em português.
- h) Qualquer sinal de alarme ou defeito deverá ser interpretado pela central de alarme/deteccção como alarme e deverá acionar o sistema de pressurização, sendo que não será permitido, através da central de alarme, realizar o desligamento do sistema de pressurização.
- i) Somente será aceito, para garantia do sistema de pressurização, sistemas com acionadores manuais que sejam supervisionados pela central de alarme e deteccção, de acordo com os critérios estabelecidos pela **NBR 9441 da ABNT**.
- j) O sistema de deteccção deverá ser submetido aos testes de acordo com a **NBR 9441 da ABNT**, também com as interferências da pressurização, quando o sistema for de dois estágios. Deve-se apresentar o Laudo de teste do sistema de deteccção, quando da solicitação da vistoria junto ao Corpo de Bombeiros, comprovando que foram realizados os testes de acordo com a referida Norma, bem como o devido recolhimento da A.R.T. (Anotação de Responsabilidade Técnica).
- k) Será permitido o uso de destravadores eletromagnéticos para PCF de acesso à escada pressurizada, sendo que o seu circuito deverá ser ligado à central de comando do sistema de deteccção e alarme. O sistema deverá permitir ainda, o destravamento manual através da central de comando do sistema de alarme, ou manualmente na própria PCF. Esse sistema tem a função de destravar a PCF automaticamente na falta de energia elétrica ou quando acionado o sistema de pressurização de escadas.
- l) O tempo máximo de fechamento das PCF de acesso à escada pressurizada, que se utilizam dos destravadores eletromagnéticos, deverá ser de 30 segundos.

## 5.8 - SISTEMA DE ESCAPE DO AR UTILIZADO PARA PRESSURIZAÇÃO

- a) No dimensionamento do sistema de pressurização deverá ser previsto áreas de escape de ar para o exterior da edificação; de preferência utilizando-se de aberturas em pelo menos 02 (duas) de suas faces. Tais aberturas em cada pavimento deverão proporcionar, no total, um mínimo de vazão correspondente a 15% da vazão volumétrica média que escapa de 1 (uma) PCF aberta (com velocidade de 1,0 m/s).
- b) Nos edifícios onde haja necessidade de sistema de escape do ar de pressurização, baseado na operação automática dos dispositivos instalados para esta finalidade, o sinal que opera tais dispositivos deverá ser o mesmo que aciona o grupo moto-ventilador no estágio de emergência. Sensores independentes, que acionem apenas os dispositivos de escape, não serão permitidos.
- c) Todo equipamento acionado automaticamente para proporcionar o escape do ar de pressurização, do edifício, caso exista, deverá ser incluído nos procedimentos de manutenção.

## 5.9 - PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

- a) Todo equipamento de pressurização deverá ser submetido a um processo regular de manutenção, que inclui: o sistema de detectores de fumaça ou qualquer outro tipo de

sistema de alarme de incêndio utilizado, o mecanismo de comutação, o grupo moto-ventilador, suas correias de interligação, dutos (sucção e/ou pressurização) e seus ancoramentos e proteções contra incêndio, os sistemas para o fornecimento de energia em emergência, Portas Corta-Fogo e o equipamento do sistema de escape do ar acionado automaticamente. Os cuidados com esses equipamentos deverão ser incluídos no programa de manutenção anual do edifício, e deverão ser apresentados quando da solicitação de vistoria. Esses cuidados são de inteira responsabilidade do proprietário da edificação e/ou seu representante legal (como exemplo o síndico).

- b) Todos os sistemas de emergência deverão ser colocados em operação semanalmente, a fim de garantir que cada um dos grupos moto-ventiladores de pressurização esteja funcionando.
- c) Sistemas que se utilizam de duplicidade de motores, condições devem ser dadas para o teste individualizado.
- d) Os diferenciais de pressão deverão ser verificados anualmente, podendo ser prevista a instalação permanente de equipamentos para esta finalidade. Uma lista de verificações dos procedimentos de manutenção deverá ser fornecida aos proprietários do edifício ao final das obras, pelos responsáveis da instalação do sistema, com manuais em português.

## **6 -INTEGRAÇÃO COM OUTRAS MEDIDAS ATIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

O acionamento do sistema de pressurização deverá estar em conformidade com o **item 5.7 desta I.T.**, podendo haver a interligação com outros sistemas automáticos de combate, permitindo de forma secundária, o acionamento do sistema.

## **7 - TESTES DE APROVAÇÃO**

### **7.1 - ASPECTOS GERAIS**

- a) Um teste de fumaça não é satisfatório para se determinar o correto funcionamento de uma instalação de pressurização, visto que não se pode garantir que todas as condições climáticas adversas possam estar presentes no momento da execução do teste. Entretanto, este teste poderá, às vezes, revelar trajetórias indesejáveis de fluxo da fumaça provocadas por defeitos na construção.
- b) O teste de aprovação da pressurização deverá consistir de:
  - 1) medição do diferencial de pressão entre a escada e os espaços não pressurizados adjacentes com todas as PCF fechadas, e



- 2) medição da velocidade do ar que sai de um conjunto representativo (de acordo com estipulado no cálculo) de PCF abertas que, quando fechadas, separam o espaço pressurizado dos recintos ocupados do edifício.
- c) O teste deverá ser feito quando o edifício estiver concluído, com os sistemas de condicionamento de ar e de pressurização balanceados e todo o sistema pronto e funcionando, com cada componente operando satisfatoriamente e sendo controlado pelo sistema de acionamento no seu modo correto de operação em emergência. As medições efetuadas em campo deverão seguir **as recomendações da AMCA 203, através da literatura “Field Performance Measurement of Fan System”**.
- d) Nos sistemas com dois estágios, são exigidas medições apenas com o segundo estágio operando (**estágio de emergência**).
- e) O sistema de detecção deve ser submetido aos testes, de acordo com a norma **NBR 9441 da ABNT**; também considerando as interferências da pressurização, quando o sistema for de dois estágios.

## 7.2 - MEDIÇÃO DOS DIFERENCIAIS DE PRESSÃO

- a) A medição dos diferenciais de pressão, entre os espaços pressurizados e os espaços não pressurizados adjacentes, deverá ser feita com o auxílio de um manômetro de líquido ajustável, ou outro instrumento sensível e adequadamente calibrado.
- b) Um local conveniente para medir o diferencial de pressão é através de uma PCF fechada. Pequenas sondas são colocadas de cada lado da PCF, sendo que uma das sondas passa através de uma fresta da PCF, ou por baixo dela. As duas sondas a seguir são ligadas ao manômetro por meio de tubos flexíveis. É importante que o tubo que passa através da fresta da PCF, efetivamente, atravesse-a e penetre suficientemente no espaço, para que a extremidade livre fique em uma região de ar parado. Sugere-se que esta sonda tenha uma dobra em L (de pelo menos 50mm. de comprimento), para que depois da inserção através da fresta, a sonda possa ser girada em ângulo reto em relação à fresta. Este processo introduzirá a extremidade livre em uma região de ar parado.
- c) É importante que a inserção da sonda não modifique as características de escape da PCF, por exemplo, afastando a superfície da PCF do rebaixo no batente. A posição da sonda de medição deverá ser escolhida de acordo com estes critérios.

## 7.3 - CORREÇÃO DE DIVERGÊNCIAS NO NÍVEL DE PRESSURIZAÇÃO OBTIDO

- a) Se houver qualquer divergência séria, entre os valores medidos e os níveis de pressurização especificados, os motivos desta divergência deverão ser detectados e corrigidos. Há três razões principais que explicam a não obtenção do nível de pressurização projetado:
  - 1) vazão de ar insuficiente,

- 2) áreas de vazamento para fora do espaço pressurizado excessivas, e
  - 3) áreas de escape do ar para fora do edifício insuficientes.
- b) Deverá ser medida a vazão de ar dos ventiladores e a vazão de ar através de todas as grelhas de insuflamento, a fim de se detectar os níveis de escape e o suprimento total de ar que chega à escada. Para a avaliação do teste de escape poderão ser utilizados os procedimentos previstos no **MANUAL SMACNA, HVAC AIR DUCT LEAKAGE TEST MANUAL** ou da **Recomendação técnica DW/143 da Heating and Ventilation Contractors' Association (HVAC)**. Estas medições deverão ser efetuadas com as PCF da escada fechadas.
- c) Caso a vazão de ar que entra na escada esteja de acordo com a prevista em projeto, deverão ser verificadas as frestas em redor das PCF, dando-se atenção especial à folga na sua parte inferior. Se qualquer PCF tiver folgas inaceitavelmente grandes, estas deverão ser reduzidas. Deverão ser localizadas, também, áreas de vazamentos adicionais não previstas, que deverão ser vedadas.
- d) Caso a vazão de ar não atinja o nível previsto, o escape de ar a partir dos espaços não pressurizados deverá ser examinado para se ter certeza que está em conformidade com o projeto e as necessidades **desta I.T.** Se for inadequado, o escape deverá ser aumentado para os valores recomendados. Como alternativa, poderá ser aumentada a vazão de entrada de ar até o nível desejado de pressurização a ser atingido, mesmo diante de escapes adicionais ou de condições insuficientes. O nível de pressurização medido não deverá ser menor que 90% do valor projetado, nem exceder a 60 Pa.

#### **7.4 - MEDIÇÃO DA VELOCIDADE MÉDIA DO AR ATRAVÉS DE UMA PCF ABERTA**

- a) Esta medida deverá ser tomada com um anemômetro de fio quente ou outro instrumento com resolução e exatidão adequados e devidamente calibrado.
- b) A velocidade média através da PCF aberta deverá ser obtida por meio da média aritmética de pelo menos doze medições em pontos uniformemente distribuídos no vão da PCF, sendo necessário condições estáveis de vento e com o edifício vazio.
- c) O número de PCF abertas durante a realização das medições deve seguir o estabelecido na **Tabela 3 desta I.T.**

### **8 - DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS**

#### **8.1- PARA ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS AO CORPO DE BOMBEIROS**

- a) Deverá ser apresentado o projeto simplificado da instalação do sistema de pressurização, constituído de:
  - 1) desenhos de plantas e cortes indicando a localização da casa de máquinas (do grupo moto-ventilador e do grupo moto-gerador automatizado) e tomada de ar, rede de distribuição de ar e posicionamento de registro de sobrepressão, grelhas de insuflamento e acionamento alternativo.

2) preenchimento do campo específico para pressurização de escadas na proposta do sistema de segurança.

**Observação:** Quando da análise ou vistoria da proposta do sistema de segurança, poderá ser solicitado informações complementares em memorial descritivo específico contemplando: o tempo resposta do sistema de detecção, tipo e classe do detector utilizado, tipo de teste adotado, interações com sistema de ar condicionado e ventilação mecânica, demais condições para impedir a propagação do fogo e fumaça próxima a caixa de escada pressurizada, características do grupo moto-gerador automatizado, caminhamento e tipo de proteção para os circuitos elétricos de alimentação de todo sistema, potência dos motores dos ventiladores, características dos ventiladores e rendimento, tipo de proteção contra incêndio adotada, ou outra característica, a critério da Seção Técnica do Corpo de Bombeiros.

3) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

b) Os casos que não se enquadrarem nas especificações desta I.T., deverão ser submetidos a análise pela **Seção Técnica do Corpo de Bombeiros, em Comissão Técnica**, objetivando o constante aperfeiçoamento.

## **8.2 - PARA VISTORIA E APROVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES AO CORPO DE BOMBEIROS**

a) Deverá ser apresentado quando da solicitação de vistoria, junto ao Corpo de Bombeiros:

- 1) guia de recolhimento da ART da instalação dos sistemas de pressurização, detecção e grupo moto-gerador automatizado, pelos profissionais responsáveis;
- 2) um laudo dos testes realizados no sistema de pressurização, detecção e grupo moto-gerador automatizado, depois que estes tiverem sido concluídos.
- 3) Guia de recolhimento da ART de instalação e certificados e/ou relatórios de testes normalizados de resistência ao fogo de dutos de ventilação.

## **8.3 - PARA CONHECIMENTO E ARQUIVAMENTO AO OCUPANTE / PROPRIETÁRIO DO EDIFÍCIO**

Deverão ser entregues após a conclusão das obras:

**DOCUMENTO A** - manual de operação e manutenção em português, contendo:

- 1) uma descrição clara da finalidade da instalação;
- 2) uma explicação concisa da operação da instalação, em palavras, complementada por diagramas, com uma indicação clara da seqüência de acontecimentos que se seguirão a um alarme de incêndio;
- 3) uma descrição da função de cada item da instalação, com a indicação da localização de cada elemento no edifício;
- 4) um programa completo de manutenção indicando a verificação necessária para cada item dos equipamentos (do sistema de pressurização, grupo moto-gerador,

detecção, porta corta-fogo, todos de acordo com suas respectivas Normas), e a frequência dessa verificação, com a ciência do proprietário e/ou responsável legal da edificação.

- 5) um aviso no sentido de que alterações na divisão dos pavimentos, ou no revestimento do piso sob as PCF poderão afetar a operação do sistema de pressurização;
- 6) uma recomendação no sentido de informar aos ocupantes do edifício de que existe um sistema de pressurização e que, portanto, no caso de um incêndio, será mais difícil ou mais fácil abrir as PCF e poderá haver ruído provocado pelos ventiladores.

**DOCUMENTO B** - Uma lista de verificação das atividades necessárias de manutenção, juntamente com um livro de registro que constituirá o registro das manutenções realizadas e das falhas encontradas. Qualquer ação corretiva deverá também ser registrada nesse livro, que deverá ficar disponível na Portaria, para orientação do Corpo de Bombeiros no caso de Sinistro ou Vistoria.

**Tabela 3**  
**RESUMO DE EXIGÊNCIAS PARA OS DIVERSOS TIPOS DE EDIFICAÇÕES COM**  
**SISTEMAS DE PRESSURIZAÇÃO**

<b>OCUPAÇÃO</b> <i>Observar item ( 4 ) abaixo, para todas as edificações.</i>	<b>CRITÉRIO DE ALTURA E Nº DE PAVIMENTOS</b>	<b>NÚMERO DE PORTAS CORTA- FOGO CONSIDERADAS ABERTAS</b>	<b>GRUPO MOTO-GERADOR AUTOMATIZADO (AUTONOMIA DE 4 HORAS)</b>	<b>LOCAIS A SEREM SUPERVISIONADOS PELO SISTEMA DE DETECÇÃO ALÉM DOS ITENS ( 1 ), ( 2 )</b>
<b>RESIDENCIAL ,</b> ( Ver item " 5. 1. d." desta I.T. )	até 20 pavimentos	<b>1</b>	<b>NÃO</b>	depósitos e casa de máquinas dos elevadores. Em <b>Conventos ( 3 )</b> , também nos dormitórios, rotas de fuga, bibliotecas, salas de reunião, enfermarias, refeitórios e similares, lavanderias, rouparias e similares.
	( * ) acima de 20 pavimentos	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>SERVIÇO HOSPEDAGEM ( HOTEL, MOTEL, FLAT'S ) E ASSEMBLHADOS</b>	até 30 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	apartamentos, rotas de fuga, depósitos e casa de máquinas dos elevadores, escritórios, bibliotecas, salas de reunião e similares, enfermarias, depósitos, restaurantes e similares, salão de festas e similares, lavanderias e similares.
	( * ) acima de 30 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>COMERCIAL ( SOMENTE SHOPPINGS CENTERS E SIMILARES )</b>	até 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	depósitos, casa de máquinas dos elevadores, escritórios, áreas de manutenção (superiores e subterrâneos).
	( * ) acima de 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>SERVIÇOS PROFISSIONAIS PESSOAIS E TÉCNICOS ( ESCRITÓRIOS, AG. BANCÁRIA E SIMILARES ), CONSULTÓRIOS E CLÍNICAS SEM INTERNAÇÃO, ( Ver item " 5. 1. d. " desta I.T. )</b>	( 5 ) até 7 pavimentos	<b>1</b>	<b>NÃO</b>	rotas de fuga, bibliotecas, salas de reunião, depósitos, casa de máquinas, restaurantes e similares.
	( 6 ) acima de 7 pavimentos	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>EDUCACIONAL ( ESCOLAS E SIMILARES ) ( Ver item " 5.1.d. " desta I.T. )</b>	até 30 metros de altura	<b>2</b>	<b>NÃO</b>	rotas de fuga, laboratórios, bibliotecas.
	( * ) acima de 30 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO ( MUSEUS, IGREJAS, AUDITÓRIOS, BOATES E SIMILARES )</b>	até 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	rotas de fuga, escritórios, bibliotecas, salas de reunião, depósitos, casa de máquinas, forros falsos, pisos elevados, áreas de manutenção.
	( * ) acima de 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	
<b>SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAIS ( HOSPITAIS, CLÍNICAS COM INTERNAÇÃO ) QUARTÉIS E SIMILARES, PRESÍDIOS E SIMILARES</b>	até 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	rotas de fuga, quartos, centros cirúrgicos, bibliotecas, salas de reunião, enfermarias, depósitos, casas de máquinas de elevadores, refeitórios e similares, lavanderias e similares, rouparias e similares, áreas de manutenção.
	( * ) acima de 12 metros de altura	<b>2</b>	<b>X</b>	

( \* ) Edifícios que necessitam de " antecâmara de segurança" de acordo com **do item 3.7.7 desta I.T.**

(1) Os setores lançados nesse campo não isentam as exigências do **Decreto Estadual nº 38.069/93.**

(2) Em todos os edifícios deverão ser instalados detectores nos hall(s), corredores de acesso à escada pressurizada, na casa de máquinas do grupo moto-ventilador e casa de máquinas do grupo moto-gerador.

(3) Em edificações com altura superior a 12 metros, do tipo **Convento**, será exigido grupo moto-gerador automatizado.

(4) Os pavimentos enterrados (subsolos) que não forem utilizados como garagem e houver permanência humana, serão computados como pavimento e deverão ser pressurizados. A escada e o número de PCF calculadas seguirão o mesmo critério de dimensionamento dos pavimentos superiores, (devendo, a escada, ser descontínua no Piso de Descarga - Pav. Térreo).

(5) Edificações isentas de uso do grupo moto-gerador desde que a área de cada pavimento seja **inferior a 750 m<sup>2</sup>.**

(6) Somente será exigido " antecâmara de segurança" de acordo com **item 3.7.7 desta I.T. para edifícios acima de 20 Pavimentos.**

## ANEXO A-1

## LEGENDA PARA O SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO



GRUPO MOTO-VENTILADOR



ACIONADOR MANUAL DA PRESSURIZAÇÃO



REGISTRO DE SOBREPRESSÃO



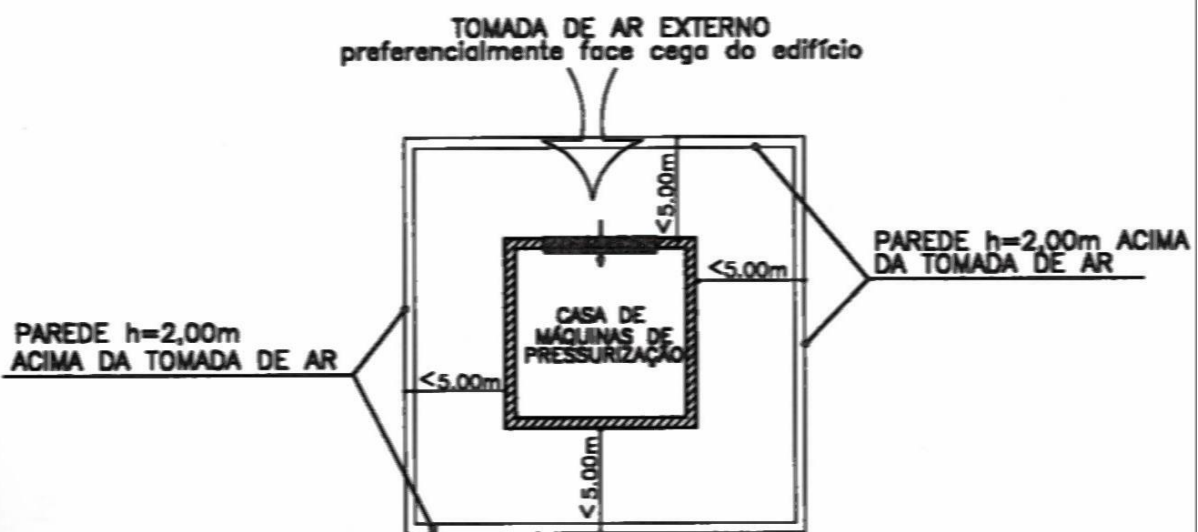
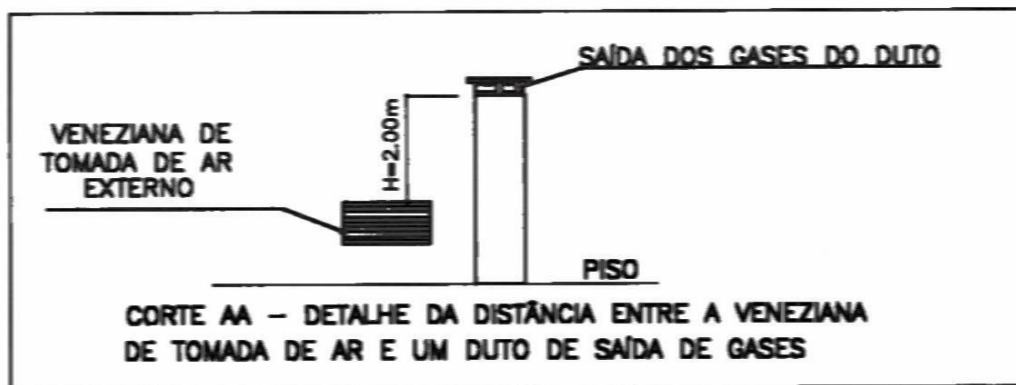
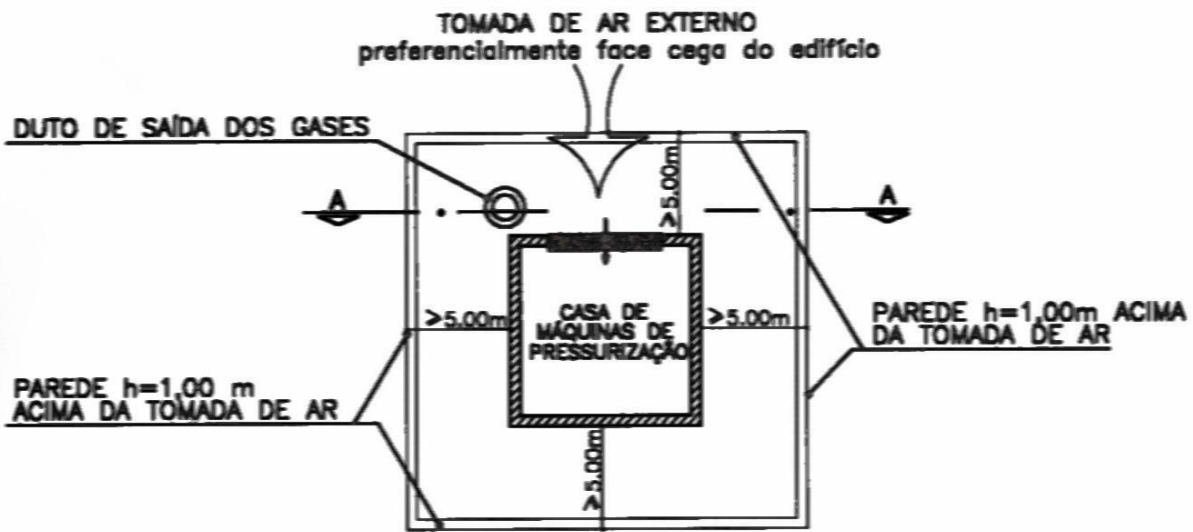
VENEZIANA DE TOMADA DE AR C/ FILTRO METÁLICO LAVÁVEL

GRELHA DE INSUFLAMENTO C/ DISPOSITIVO DE AJUSTE  
E BALANCEAMENTO

REGISTRO DE FLUXO

# ANEXO A-2

## CONDIÇÕES PARA INSTALAÇÃO DE CASA DE MÁQUINAS DE PRESSURIZAÇÃO NO PAVIMENTO COBERTURA

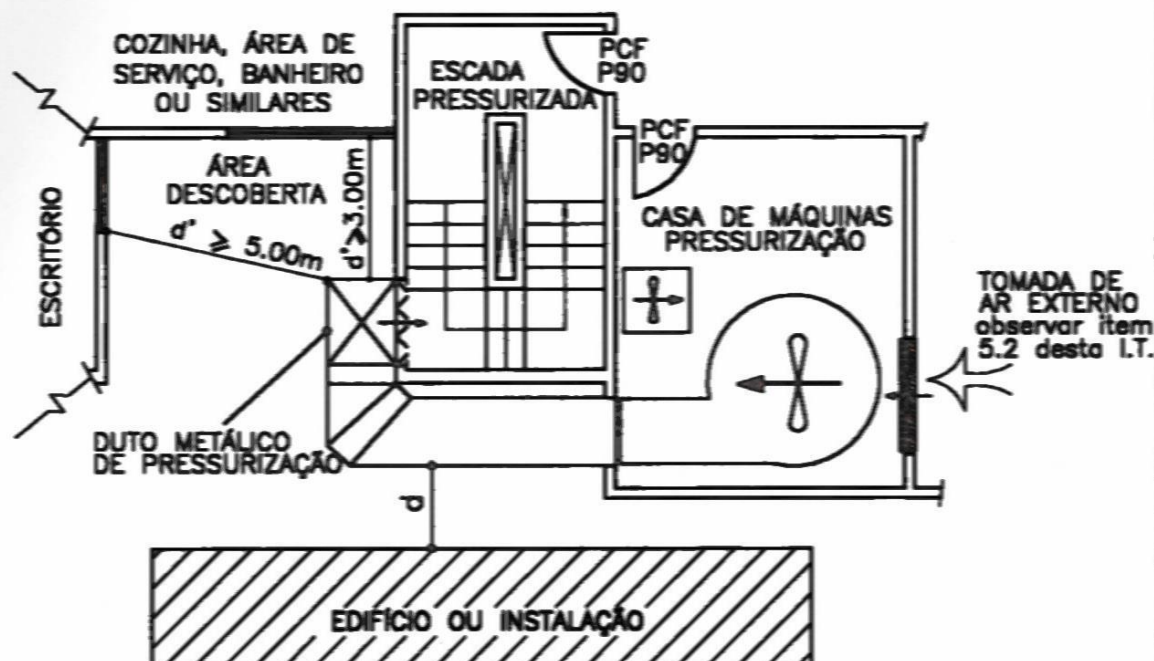


DESENHO APENAS ILUSTRATIVO



## ANEXO A-3

### CONDIÇÕES PARA NÃO SE REVESTIR OS DUTOS METÁLICOS DE SUCÇÃO E/OU PRESSURIZAÇÃO



$d = 5.00\text{m}$ . SE O EDIFÍCIO VIZINHO POSSUIR ABERTURA NA FACE VOLTADA PARA O DUTO.

$d = 5.00\text{m}$ . SE HOUVER INSTALAÇÃO DE CENTRAL DE BATERIA DE GLP, SALA DE CALDEIRAS OU OUTRA INSTALAÇÃO DE VASO SOBRE PRESSÃO.

$d = 1.00\text{m}$ . SE NO EDIFÍCIO VIZINHO A FACE DE CONTATO FOR CEGA.

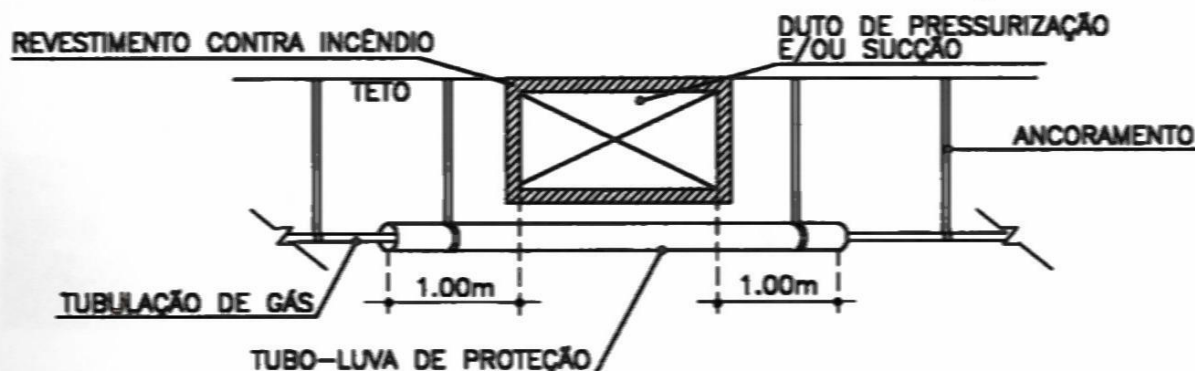
$d = 8.00\text{m}$ . SE HOUVER ACONDICIONAMENTO DE COMBUSTÍVEIS OU INFLAMÁVEIS.

#### NOTA

$d'$  = DISTÂNCIAS A SEREM OBEDECIDAS ENTRE OS DUTOS EXTERNOS DE SUCÇÃO E/OU PRESSURIZAÇÃO E ABERTURAS NA EDIFICAÇÃO.

$d$  = DISTÂNCIAS A SEREM OBEDECIDAS ENTRE DUTOS EXTERNOS DE SUCÇÃO E/OU PRESSURIZAÇÃO E DEMAIS EDIFICAÇÕES E/OU INSTALAÇÕES.

### EXEMPLO DE USO DE TUBO-LUVA DE PROTEÇÃO

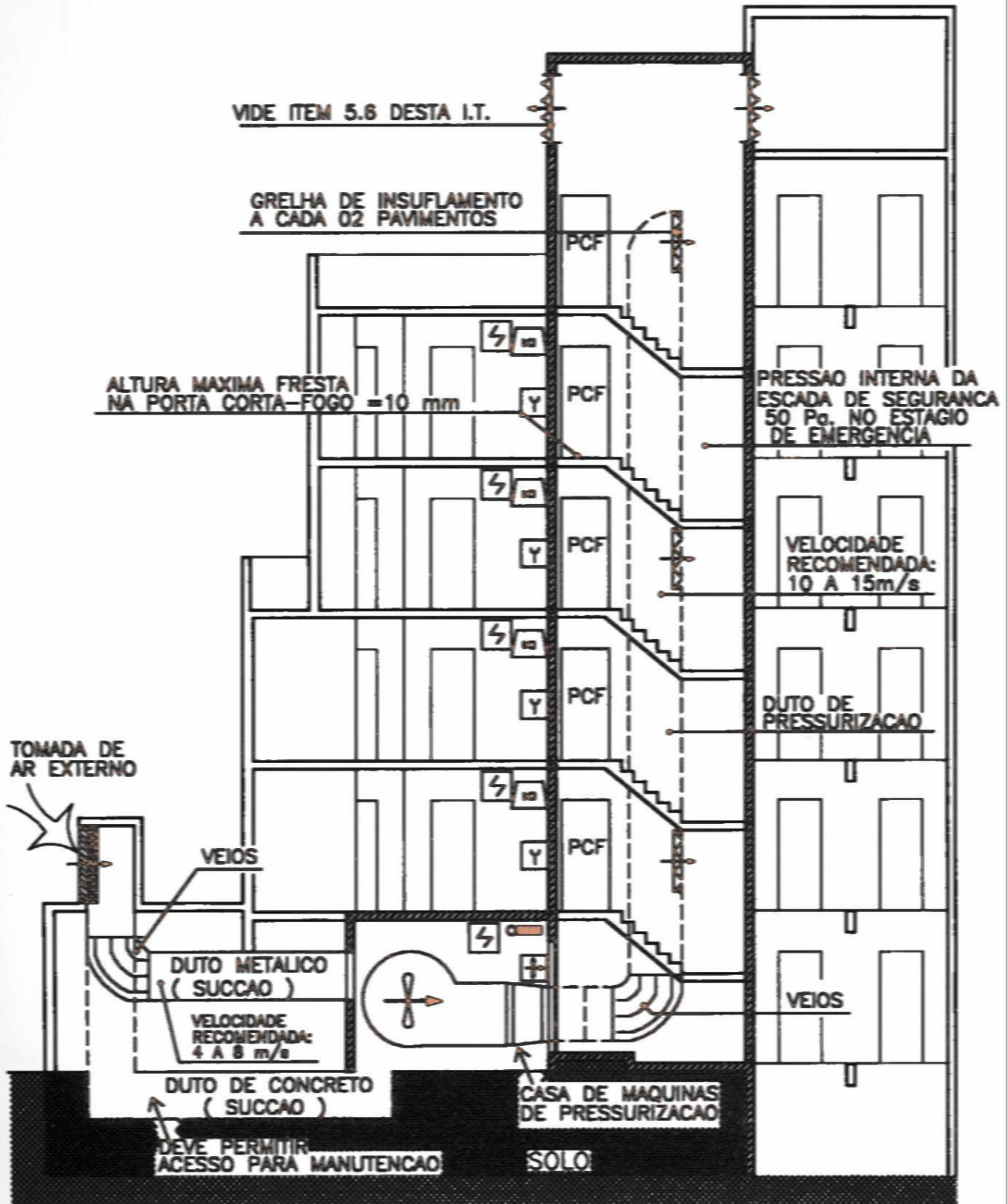


DESENHO APENAS ILUSTRATIVO



# ANEXO A-4

## ESQUEMA GERAL DO SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO (com duto no interior da escada)



DESENHO APENAS ILUSTRATIVO

## Anexo 5

Paredes ensaiadas (*)		Características das paredes										Resultado dos ensaios					
		Traço em volume da argamassa do assentamento			Espessura média de argamassa de assentamento (cm)	Traço em volume de argamassa de revestimento					Espessura de argamassa de revestimento (cada face) (cm)	Espessura total da parede (cm)	Duração do ensaio (min)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (horas)			Resistência ao fogo (horas)
						Chapisco		Emboço						Integridade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Cimento	Cal	Areia		Cimento	Areia	Cimento	Cal	Areia									
Parede de tijolos comuns de barro cozido (dimensões nominais dos tijolos: 5 cm x 10 cm x 20 cm; massa 1,5 kg)	Meio-tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	10	120	≥ 2	≥ 2	1½	1½
	Um tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	-	20	395(**)	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 6
	Meio-tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	15	300	≥ 4	≥ 4	4	4
	Um tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	25	300(**)	≥ 6	≥ 6	≥ 5	> 6
Parede de blocos vazados de concreto (2 furos) (blocos com dimensões nominais: 14 cm x 19 cm x 39 cm e 19 cm x 19 cm x 39 cm; e massas: 13 kg e 17 kg respectivamente)	Bloco de 14 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	-	14	100	≥ 1½	≥ 1½	1½	1½
	Bloco de 19 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	-	19	120	≥ 2	≥ 2	1½	1½
	Bloco de 14 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	17	150	≥ 2	≥ 2	2	2
	Bloco de 19 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	22	185	≥ 3	≥ 3	3	3
Paredes de tijolos cerâmicos de oito furos (dimensões nominais dos tijolos: 10 cm x 20 cm x 20 cm; massa 2,9 kg)	Meio-tijolo com revestimento	-	1	4	1	1	3	1	2	9	1,5	13	150	≥ 2	≥ 2	2	2
	Um tijolo com revestimento	-	1	4	1	1	3	1	2	9	1,5	23	300(**)	≥ 4	≥ 4	≥ 4	> 4
Paredes de concreto armado monolítico sem revestimento	Traço do concreto em volume, 1 cimento: 2,5 areia média: 3,5 agregado graúdo (granito pedra nº 3): armadura simples posicionada à meia espessura das paredes, possuindo malha de lados 15 cm, de aço CA-50A diâmetro 1/4".										11,5	150	2	2	1	1½	
											16	210	3	3	3	3	

(\*) Paredes sem função estrutural ensaiadas totalmente vinculadas dentro de estrutura de concreto armado, com dimensões 2,8m x 2,8m totalmente expostas ao fogo (em uma face)

(\*\*) Ensaio encerrado sem ocorrência de falência em nenhum dos três critérios de avaliação.

**ANEXO 6**  
**VALORES DE VAZÃO VOLUMÉTRICA MÍNIMOS ACEITOS PELO**  
**CORPO DE BOMBEIROS - ESCADAS SEM ANTE-CÂMARA DE SEGURANÇA**

<b>NÚMERO DE PAVIMENTOS</b>	<b>VAZÃO CONSIDERANDO 1 PCF SIMPLES ABERTA EM m<sup>3</sup>/s</b>	<b>VAZÃO CONSIDERANDO 2 PCF SIMPLES ABERTAS EM m<sup>3</sup>/s</b>
02	1.64	3.28
03	1.84	3.28
04	2.10	3.28
05	2.35	3.28
06	3.00	3.42
07	3.26	3.67
08	3.52	3.92
09	3.76	4.17
10	4.43	5.25
11	4.68	5.50
12	4.93	5.75
13	5.18	6.00
14	5.43	6.26
15	6.10	7.33
16	6.35	7.58
17	6.60	7.83
18	6.85	8.08
19	7.10	8.34
20	7.77	9.41