

- a) Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões e serem mantidas nos pontos de consumo para operação em gás natural de petróleo (GNP), a fim de efetuar o dimensionamento da rede interna de distribuição. Em nenhuma hipótese as pressões para os equipamentos de combustão poderão ser dimensionadas para gás GLP, tendo em vista que existe modificação de efeito provocado pelo gás natural em relação ao gás GLP para uma determinada pressão.
- b) Prever, nas linhas de distribuição interna da concessão, todos os dispositivos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como medidores, válvulas e outros.
- c) As instalações de gás natural de petróleo (GNP) deverão ser executadas em estrita obediência dos padrões COPERGÁS e INFRAERO.
- d) A tubulação especificada para o gás natural de petróleo (GNP) deverá ser do tipo aço carbono preto sem costura, soldável, padrão ASTM A.106, schedule 40.

22.2 PREMISSAS DE PROJETO

O projetista responsável deverá protocolar junto a RFCM que enviará a Equipe de Análise Técnica para ser analisada a documentação técnica composta pelos seguintes produtos gráficos:

- a) Detalhes de instalação do abastecimento de Gás Natural, inclusive base dos equipamentos p/ aquecimento, com indicação dos módulos c/ capacidades térmicas e fabricantes;
- b) Desenhos isométricos das linhas de gás combustível, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações, bem como lista de materiais;
- c) Documentos dissertativos contendo:
 - Memoriais de cálculo;
 - Especificações técnicas/ Memorial descritivo;
 - Lista de materiais;



Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados.

22.3 NORMAS PARA PROJETO E EXECUÇÃO

Os projetos e execução das instalações de gás natural deverão também atender às seguintes Normas complementares em suas versões mais atuais ou posteriores:

- NBR - 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico –Procedimento;
- NB-98 - Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- Normas da COPERGÁS e procedimentos de segurança do CBPM – PE;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT;
- NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.

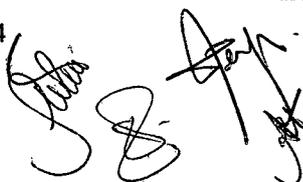
22.3.1 Etapas de Execução

Após conclusão das instalações de gás dentro da concessão, para fins de atesto de recebimento, toda tubulação deverá ser testada, introduzindo ar comprimido a pressão de 2 Kgf/cm² durante 12 horas, na presença do fiscal da INFRAERO, período após o qual o mesmo avaliará a estanqueidade ou não da rede interna da concessão.

Todo o sistema de abastecimento de gás natural deverá receber o aval por escrito da companhia fornecedora de gás, de que as condições de uso estão enquadradas dentro dos padrões de segurança. Este aval deverá ser entregue à INFRAERO.

23 INSTALAÇÕES DE AR-CONDICIONADO CENTRAL

Estabelecer as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de instalações de Ar-condicionado Central das concessões internas do Terminal de Passageiros do Aeroporto Internacional do Recife / Guararapes - Gilberto Freyre.





23.1 TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos deste Manual, são adotadas as seguintes definições:

23.1.1 Projeto de instalação de Sistema de Ar-Condicionado Central

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de captação, tratamento e distribuição de Ar-condicionado em ambientes fechados da edificação.

23.1.2 Sistema de Ar-Condicionado

Sistema que produz ar, cujas condições de temperatura, umidade e pureza são simultaneamente mantidas sob controle.

23.1.3 Sistema de Ar-Condicionado por Expansão Direta

Sistema de Ar-condicionado por processo de tratamento em que a troca de calor entre o ar e o gás refrigerante se realiza diretamente.

23.1.4 Sistema de Ar-Condicionado por Expansão Indireta

Sistema de Ar-condicionado por processo de tratamento em que a troca de calor entre o ar e o gás refrigerante se realiza através de agente intermediário.

23.1.5 Condicionador “Fancoil”

Condicionador de ar utilizado no processo de expansão indireta, provido de ventiladores, serpentina de água gelada, filtros e quadro elétrico.

São utilizados equipamentos auxiliares para a produção e circulação de água gelada e recuperação e circulação da água de condensação: unidade resfriadora de água, bombas e torre de resfriamento.

O condicionamento do tipo fancoil modular deveser instalado em um ambiente isolado

dos outros ambientes através de divisórias.

A localização do condicionador de ar “*fancoil*” modular deverá prever o espaço para manutenção e a possibilidade de desmontagem e retirada sem necessidade de haver demolições.

As casas de máquinas dos condicionadores de ar não poderão servir para outro fim, como guarda de materiais de limpeza ou mercadorias.

A drenagem do “*fancoil*” deverá estar interligada à rede sanitária em ponto previsto em projeto para cada concessão, não podendo ser projetada para interligação com outro ramal, ver Anexo 3 deste manual.

Fica determinado que o condicionador “*fancoil*”, em cada concessão, ficará localizado dentro do espaço físico das mesmas, em um ambiente denominado “casa de máquinas”, isolado fisicamente dos demais ambientes através de divisórias com suficiente capacidade de absorção acústica, de modo a permitir que a pressão sonora dentro do ambiente climatizado seja inferior a 40 dBA . Os condicionadores do tipo fancolete poderão ser instalados no forro, sem casa de máquinas.

A localização e o dimensionamento das casas de máquinas deverá ser levada em consideração o espaço necessário para manutenção e a possibilidade de desmontagem sem haver demolições. Não será permitido o uso do espaço das máquinas para outro fim, como, por exemplo, depósitos de materiais de limpeza ou mercadorias.”

23.1.6 Unidade Resfriadora de Água

Equipamento utilizado nos sistemas de Ar-condicionado por expansão indireta, no qual o resfriamento do agente intermediário (água gelada) ocorre pela troca de calor com o gás refrigerante. Pode ser com condensação a ar ou com condensação a água.



23.1.7 Torre de Resfriamento

Equipamento destinado à recuperação (resfriamento) da água de condensação pela troca de calor com o ar exterior.

23.1.8 Ar Exterior

Atmosfera externa à edificação, de onde é retirado o ar de renovação do sistema de Ar-condicionado.

23.1.9 Fontes Internas de Calor

Elementos que fornecem calor ao ambiente beneficiado com Ar-condicionado, como pessoas, equipamentos, iluminação e outros.

23.1.10 Válvula Motorizada de 2 ou 3 Vias

Equipamento que controla o fluxo de água gelada no condicionador “Fancoil”.

23.1.11 Limites de Fornecimento

Interfaces entre o sistema de ar-condicionado central e os demais sistemas.

23.2 CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- a) Obter os projetos de plantas cadastrais, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de Ar-condicionado com os demais sistemas.
- b) Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o layout dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimentação do ar.



- c) Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema.
- d) Adotar as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido do ar exterior que servirão de base para o cálculo de carga térmica.
- e) Estabelecer as condições de temperatura e umidade que devem ser mantidas em cada ambiente através das recomendações da NBR-6401 em sua versão mais atual ou posterior, da ASHRAE e do Contratante.
- f) Estabelecer as condições de pureza do ar que devem ser mantidas em cada ambiente, para efetuar a correta escolha do tipo e dimensionamento dos filtros do sistema.
- g) Verificar a necessidade de zoneamento da edificação em função da incidência da insolação em horários diversos, a fim de permitir melhor controle das condições de cada ambiente.
- h) Conhecer as fontes internas de calor e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como as fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros.
- i) Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistema de ventilação próprio.
- j) Verificar a possibilidade de redução da carga térmica do resfriamento por isolamento térmico nas coberturas e proteção solar das fachadas, quer por soluções arquitetônicas, como vidros especiais, beirais e “brise-soleil”, quer por elementos de ambientação, como cortinas e persianas ou vegetação.
- k) Determinar a carga térmica de aquecimento, quando for o caso, considerando as cargas internas favoráveis, a fim de minimizar o custo da instalação.
- l) Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência da utilização nos sistemas de aquecimento, reaquecimento e umidificação, quando for o caso.



- m) Conhecer as características da rede local de energia elétrica.
- n) Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
- n.1) Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- n.2) Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- n.3) Disposição dos componentes do sistema de modo a:
- Minimizar o tempo de resposta dos controles das condições ambientais;
 - Minimizar a ocupação de espaço;
 - Minimizar os ruídos nos ambientes;
 - Adequar a instalação no desempenho dos equipamentos.
- o) Utilizar sempre equipamentos que apresentem melhor rendimento.
- p) Verificar se a água gelada disponibilizada será suficiente para a carga térmica em questão.

23.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

- a) A instalação de ar condicionado é constituída por um sistema de expansão indireta, com central de água gelada, atendendo a todo o Complexo Aeroportuário.
- b) De acordo com o previsto no projeto de ar condicionado global do Aeroporto Internacional do Recife / Guararapes – Gilberto Freyre, todos os equipamentos de ar condicionado individuais das concessões serão adquiridos e instalados pelo concessionário, sendo, responsabilidade dos mesmos, a contratação e custo dos serviços. Deverão estar compreendidos nestes custos:



- b.1) Dutos e grelhas de captação do ar exterior. O ar exterior insuflado já é tratado, ou seja, filtrado e resfriado, com exceção das áreas de apoio de rampa;
- b.2) Tubulações hidráulicas de água gelada isoladas termicamente, com todos os registros e acessórios;
- b.3) Controles automáticos de temperatura dos “fancoil’s” constituídos de válvula de duas vias motorizadas, termostato de temperatura e respectivas ligações elétricas;
- b.4) Quadro elétrico de comando e respectivas ligações elétricas do “fancoil”, bem como a ligação entre o ponto de força da loja e o quadro de comando elétrico;
- b.5) Condicionador de ar tipo “fancoil”, constituído por módulo filtragem de ar G1/G3, módulo serpentina (trocador de calor), módulo ventilador, e dâmpers de lâminas opostas no módulo de ventilação, para acoplamento ao duto de ar exterior tratado do Projeto Global. As áreas de apoio de rampa deverão ter caixa de mistura com dâmpers de lâminas opostas para retorno e ar exterior, visto que não receberão ar exterior tratado.
- b.6) Ligação do dreno do “fancoil” e bandeja auxiliar à rede de drenagem do Aeroporto. Esta bandeja deverá ser ligada ao dreno da água, instalado em cada concessão, conforme anexo 3 deste manual.

23.4 REDE DE DUTOS

Todas as redes de dutos que farão a distribuição de ar dentro das concessões respeitarão os seguintes parâmetros:

- a) Adotar a disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar.
- b) Prever espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de insuflamento e retorno sob as vigas do teto, sobre o forro ou sobre os pisos falsos, não será aceito trânsito de dutos nas áreas não pertencentes ao modulo arrendado;

- c) Os dutos de insuflamento e retorno de ar devem ser termicamente isolados por material incombustível ou auto-extingüível, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- d) Verificar a necessidade de manter no ambiente um determinado esquema de pressões, de modo a evitar a contaminação de um ambiente com ar proveniente do outro;
- e) Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as saídas livres do ar, quando existirem, em especial usar aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;
- f) Sempre que necessária prever a instalação de “Dampers” corta-fogo em obediência as normas de prevenção e combate a incêndios e em conformidade com as necessidades do local;
- g) Determinar o peso e as dimensões do equipamento para consideração no projeto de estrutura da edificação;
- h) A fixação na estrutura deverá ser feita através de cantoneiras ou barra chata em aço, escovadas pintadas com zarcão e fixadas por buchas de aço tipo UR, entretanto respeitando as restrições pertinentes às lajes existentes;
- i) Todas as frestas entre dutos, chavetas, flanges etc. que possibilitem vazamento do ar deverão ser fechadas com silicone não ascético;
- j) O sistema de distribuição de ar das CONCESSÕES, compreendendo dutos, grelhas ou difusores, deverá ser projetado obedecendo às normas brasileiras NBR-6401;
- l) O isolamento dos dutos das CONCESSÕES será executado em manta de lã-de-vidro de 25 mm, com densidade 20 kgf/m³, revestida com lâmina de alumínio.

23.5 ORIENTAÇÕES GERAIS

- a) Fica determinado que o condicionador “fancoil”, em cada concessão, ficará localizado dentro do espaço físico das mesmas.
- b) Obter as plantas cadastrais ,os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações,



de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de ar-condicionado com os demais sistemas.

- c) Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e o número de usuários, o layout dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimentação do ar.
- d) Manter fidelidade a temperatura interna estabelecida pela INFRAERO para o aeroporto que é de 24°C, deverá ser seguida as recomendações da NBR-6401 em sua versão mais atual ou posterior, da ASHRAE e da INFRAERO.
- e) Conhecer as fontes internas de calor, e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como as fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação como a orientação geográfica, tipo da fachada, cobertura e outros.
- f) Conhecer as características da rede local de energia elétrica.
- g) Dimensionar a vazão de água gelada disponibilizada pela INFRAERO, de acordo com a carga térmica em questão, de modo que venha a atender as necessidades da concessão seguindo as recomendações da NBR-6401 em sua versão mais atual ou posterior, da ASHRAE e da INFRAERO.
- e) Dimensionar o diâmetro da tubulação de água gelada de acordo com a vazão necessária para carga térmica em questão respeitando as recomendações da NBR-6401 em sua versão mais atual ou posterior, da ASHRAE e da INFRAERO.

23.6 NORMAS PARA PROJETO E EXECUÇÃO

Os projetos de instalações de ar-condicionado deverão atender também às seguintes Normas complementares em suas versões mais atuais ou posteriores:

- NBR-6401 – Instalações de condicionamento de ar – Procedimento;
- NBR-5984 - Norma geral de desenho técnico –Procedimento;
- NBR-7256 - Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais;

- NBR – 10152;
- NB-643 - Instalação de ar-condicionado para salas de computadores;
- Normas da ASHRAE;
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- Portaria 3573 e Resolução 176 do Ministério da Saúde.

23.6.1 Parâmetros básicos para elaboração de projeto:

DESCRIÇÃO	PARAMETROS
Temperatura de entrada de água gelada	7,0° C
Diferencial de temperatura de água gelada	10° C
Condições internas	24° C/ 50%;
Condições externas	32° C/ 26° C
Vazão de ar exterior	27 m ³ /h/pessoa
Tensões	380 V – trifásico 220 V – monofásico 24 V – controles

23.6.2 Deverá constar em todo o projeto:

DESCRIÇÃO	UNIDADE
Carga Térmica	TR
Calor Sensível	TR
Vazão de Ar	m ³ /h
Vazão de ar Exterior	m ³ /h
Temperatura de Entrada do ar (TBS/TBU)	° C
Temperatura de saída do ar (TBS/TBU)	° C
Área	m ²
Ocupação	n° pessoas

23.7 PROJETO EXECUTIVO

Consiste na apresentação do projeto completo com todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação,

apoio de dutos e tubulações, isolamento e outros.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível de edificação, conforme anteprojeto, com ampliações, cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes de instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes;
- Documentos dissertativos contendo:
 - Memoriais de cálculo;
 - Memoriais descritivos;
 - Especificações técnicas;
 - Planilhas e orçamentos;
 - Desenhos de controle com diagrama lógico-funcional, diagrama unifilar e trifilar.

Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados.

24 INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

Estabelecer as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de instalações de ventilação mecânica das concessões internas aos Terminais de Passageiros e de Cargas.

24.1 TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos deste Manual, são adotadas as seguintes definições:

24.1.1 Projeto de Instalações de Ventilação Mecânica

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas



mecânicos de remoção ou introdução e distribuição de ar em ambientes fechados da edificação.

24.1.2 Ventilação Natural

Processo de renovação do ar em um ambiente fechado, estabelecido espontaneamente em decorrência de diferença de pressões, temperaturas ou da ação de ventos.

24.1.3 Ventilação Mecânica

Processo de renovação do ar de um ambiente fechado, estabelecido através de meio mecânico, visando o controle da pureza, temperatura, umidade, distribuição e odor do ar.

24.1.4 Ventilação por Insuflamento

Processo de ventilação mecânica que introduz o ar de renovação no ambiente, estabelecendo no recinto beneficiado uma pressão maior do que a exterior.

24.1.5 Ventilação por Exaustão

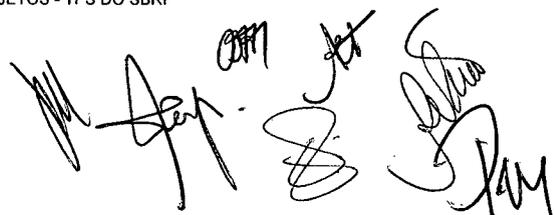
Processo de ventilação mecânica que remove o ar contaminado ou viciado do ambiente, estabelecendo no recinto beneficiado uma pressão menor do que a exterior.

24.1.6 Ar Contaminado (Viciado)

Ar que contém substância poluente ou que apresente concentração de qualquer de seus componentes que possa causar mal-estar ou desconforto ao usuário no ambiente.

24.1.7 Ventilação por Diluição

Processo de ventilação mecânica que introduz o ar de renovação no ambiente, mantendo a contaminação dentro de limites toleráveis pelo usuário do recinto. É utilizada quando não é possível eliminar o agente contaminante antes de se espalhar pelo ambiente.



24.1.8 Ventilação por Sistema Misto

Processo de ventilação que utiliza a combinação de ventilação por insuflamento e por exaustão.

24.1.9 Ventilação por Exaustão Local

Processo de ventilação mecânica que elimina o agente contaminante antes de se espalhar pelo ambiente.

24.1.10 Ventilação por Gravidade

Ventilação natural gerada por aberturas situadas na parte superior do ambiente ou da edificação e pela diferença de densidade do ar.

24.1.11 Curto-Circuito de Ar

Passagem direta do ar de uma abertura de admissão para uma saída, causando a estagnação do ar em parte do ambiente beneficiado.

24.1.12 Velocidades da Captura

Velocidade do ar necessária para o transporte da partícula do agente contaminante à boca de captação.

24.1.13 Ar Exterior

Atmosfera externa à edificação, de onde é retirado o ar de renovação do sistema de ventilação.

24.1.14 Fontes Internas de Calor

Elementos que fornecem calor ao ambiente beneficiado com ventilação, como pessoas, equipamentos, iluminação e outros.



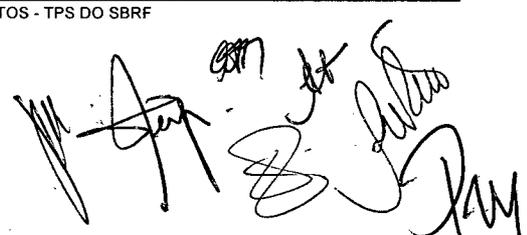
24.1.15 Limites de Fornecimento

Interfaces entre o sistema de ventilação mecânica e os demais sistemas.

24.2 CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- a) Obter as plantas cadastrais, e os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de ventilação mecânica com os demais sistemas;
- b) Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o layout dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimento do ar;
- c) Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema;
- d) Adotar o diferencial de temperatura entre o ar exterior e o do ambiente através das recomendações da NBR-6401 em sua versão mais atual ou posterior e do Contratante;
- e) Conhecer as fontes de poluição e avaliar a natureza e quantidade do agente contaminante;
- f) Conhecer as fontes internas de calor a as respectivas fases de implantação, como equipamentos. Iluminação, pessoas e outras, bem como fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros;
- g) Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistema de ventilação próprio;
- h) Verificar a possibilidade de adotar ventilação natural ou reduzir o porte do sistema de ventilação mecânica;
- i) Adotar sistema de ventilação mecânica quando não for possível utilizar ventilação natural, seja pelas características das atividades ou localização do ambiente fechado, seja



por imposição arquitetônica;

- j) No caso de ventilação natural, localizar as aberturas da cobertura e das paredes laterais, de maneira a evitar curto-circuito de ar e obter a melhor ventilação possível nos níveis de ocupação do ambiente;
- k) No caso de ventilação natural, quando a carga térmica interna for substancial e suficientemente constante, para induzir gradientes verticais de temperatura, os ventiladores de gravidade devem ser instalados nos pontos mais altos do edifício;
- l) A diferença de elevação entre a altura média das tomadas e das saídas de ar, em relação ao piso do edifício, deverá ser a máxima possível;
- m) Prever a remoção do ar contaminado de modo a não causar prejuízo à vizinhança;
- n) Localizar o equipamento de ventilação de modo a obter a sua máxima eficiência para qualquer direção do vento;
- o) Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- p) Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- q) Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
- q.1) Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
 - q.2) Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
 - q.3) Disposição dos componentes do sistema de modo a:
 - Minimizar a ocupação do espaço;
 - Minimizar os ruídos nos ambientes;
 - Adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

24.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

24.3.1 Ventilação por Insuflamento

- a) Verificar a necessidade de manter a pressão do ambiente acima da pressão externa ou dos ambientes adjacentes;
- b) Determinar as dimensões da sala do ventilador, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento;
- c) Dimensionar a porta da sala do ventilador com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, colocando as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar;
- d) Localizar a abertura de admissão de ar para o ventilador em parede externa, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização da tomada de ar, executá-la através de dutos, poços ou “plenum”, até o ventilador. E qualquer caso, deverá ser garantido fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- e) Prever a instalação de filtros adequados para a tomada de ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente;
- f) Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de insuflamento sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos;
- g) Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar no ambiente;
- h) Sempre que possível, os dutos de insuflamento de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- i) Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída livre do ar, em especial das aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir



uma boa distribuição de ar no ambiente;

24.3.2 Ventilação por Exaustão

- a) Verificar a necessidade de manter a pressão do ambiente abaixo da pressão externa ou dos ambientes adjacentes;
- b) Determinar as dimensões da sala do ventilador exaustor, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento;
- c) No caso de o ventilador exaustor ser do tipo centrífugo de dupla aspiração, e de estar localizado numa sala, dimensionar a porta com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, com as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar;
- d) Verificar a possibilidade da admissão de ar se efetuar livremente no ambiente através de portas e janelas, quando o ar exterior não for contaminado;
- e) Prever, se necessárias, aberturas de admissão de ar em paredes externas, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização de ar, executá-la através de dutos, poços ou “plenum” até o exaustor. Em qualquer caso, deverá ser garantido o fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- f) Prever mais de uma abertura de admissão de ar sempre que o arranjo dos equipamentos no ambiente exigir esta medida para uniformizar a distribuição do ar;
- g) Prever a instalação de filtros adequados para a tomada do ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente;
- h) Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de exaustão sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos;
- i) Adotar disposição de dutos e bocas de exaustão de modo a garantir uma adequada

