

- 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-extingüivel, 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:

DESCRICAÇÃO	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:

DESCRICAÇÃO	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	nº 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 mecânico 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-Círculo 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-círcuito 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 centrifugo 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

exaustão de ar do ambiente;

- j) No caso de o ventilador exaustor ser do tipo axial, deverá ser localizado na parede oposta à de admissão de ar e em nível o mais alto possível em relação ao piso. Quando não for possível a utilização da parede oposta à da admissão do ar, prever a utilização de redes de dutos;
- k) Qualquer que seja o tipo de ventilador, prever a descarga para área não confinada, a fim de garantir o fluxo livre do ar. Deverá ser garantida a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- l) Sempre que possível, os dutos de exaustão de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- m) Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de entrada livre do ar, em especial das aberturas próximas das bocas de exaustão.

24.3.3 Ventilação por Diluição

- a) No caso de utilização deste tipo de ventilação, quer através de sistema de insuflamento, quer de sistema de exaustão, é necessário conhecer:
 - A concentração do contaminante gerado no ambiente;
 - A concentração máxima permitível do contaminante, em função do tempo de exposição de pessoas à atmosfera contaminada, conforme resolução 176 do Ministério da Saúde;
 - As características do ambiente e sua ocupação, a fim de estabelecer uma temperatura máxima permitível, remoção de odores e fumaças e movimentação adequada do ar no ambiente;
 - O ar novo a ser admitido, de modo a prever adequadamente o tratamento através de filtros, convenientemente selecionados em um ou mais estágios, filtros de carvão

ativado, lavadores de ar e outros.

24.3.4 Ventilação por Exaustão local

- a) No caso de utilização deste tipo de ventilação, é necessário conhecer a natureza do contaminante e a forma de sua geração no ambiente.
- b) Em função da sua natureza, determinar a faixa de dimensões das partículas e demais características do contaminante que influem na escolha do tipo de captação a ser adotado, velocidade de captura e tipo de coletor (inercial, gravitacional, ciclone, mangas e outros).
- c) Em função da natureza do contaminante, escolher o tipo de coletor mais adequado, a fim de:
 - Evitar a poluição da atmosfera circunvizinha;
 - Evitar o risco de incêndio se o material contaminante for inflamável;
 - Recuperar o material contaminante, se este tiver valor comercial;
 - Evitar o transporte de grandes partículas de material;
 - Verificar a possibilidade de reutilização do ar, quando a temperatura interna for menor que a do exterior e quando o ar exterior for mais poluído do que o do recinto;
 - Evitar desgaste não só do ventilador, mas também de todo o sistema, seja por choques, seja por atrito.

24.3.5 Ventilação por Sistema Misto

- a) Este sistema deverá ser aplicado nas seguintes situações:
 - Quando a utilização de sistemas de insuflamento ou sistemas de exaustão não evitar a formação de zonas de estagnação de ar;
 - Quando houver impossibilidade de escape livre do ar, se o sistema requerido for o do insuflamento;

- Quando houver impossibilidade de admissão do ar, se o sistema requerido for o de exaustão.
- b) Considerar para este sistema as mesmas recomendações feitas para os sistemas de insuflamento e de exaustão, procurando sempre garantir a uniformidade de distribuição de ar.

24.4 CONDIÇÕES COMPLEMENTARES

- a) Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída de ar, quando existirem, em especial as aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;
- b) No caso de ventilação mecânica especial, verificar junto no Contratante a necessidade de equipamento de reserva;
- c) Sempre que necessário, prever a instalação de “damper” corta-fogo em obediência às Normas de prevenção e combate a incêndios e em conformidade com as necessidades do local;
- d) Determinar o peso, as dimensões e os esforços dinâmicos dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da edificação;
- e) Todos os equipamentos deverão obedecer rigorosamente às especificações aprovadas pela INFRAERO e deverão ser novos, com garantia de fábrica, sem o que não poderão ser instalados;
- f) Todas as coifas deverão ser dotadas de sistema de lavagem de gorduras automático, com água e detergente;
- g) Nos dutos que passam próximos a produtos que possam pegar fogo, devem ser previstos sistema de injeção de CO₂;
- h) Deverá ser usado damper corta-fogo nos dutos de exaustão;
- i) Os dutos deverão ser executados em chapa preta, soldada, com bitola mínima 16;

- j) As partes horizontais deverão ter seções que permitam sua eventual desmontagem para limpeza interna, bem como ligeiro desnível e dreno para impedir a retenção de gordura;
- k) Caberá ao Concessionário prever as instalações complementares que se façam necessárias para evitar a disseminação de fumaça e/ou odores nos locais de uso comum do terminal;
- l) Os dados de alimentação elétrica e de exaustão constantes da ficha técnica de cada concessão deverão ser rigorosamente seguidos pelos projetistas, não se admitindo alterações que implique num aumento de cargas.

24.5 PROJETO DE EXAUSTÃO DAS LOJAS DE ALIMENTAÇÃO

Nas Lojas de Alimentação, deverão ser projetados sistemas de ventilação mecânica, mantendo-se todos os cuidados para evitar qualquer propagação de odores e fumaça para as áreas comuns do Aeroporto e lojas vizinhas, o que expressamente não será admitido.

Estes projetos deverão ser submetidos a aprovação e deverão obedecer às normas para sistema de exaustão mecânica para cozinhas profissionais.

Deverão ser utilizadas coifas em aço inoxidável do tipo “Push-Pull Wash”, com respectiva unidade de lavagem de gases.

Cada coifa deverá ter filtro compatível com a capacidade de exaustão da mesma e “damper corta-fogo” com elemento fusível;

Não serão admitidas as coifas com dimensões maiores do que as necessárias para cobrir os equipamentos que libertem gorduras ou calor.

9.3.4.7.6. Nas Lojas de Alimentação, a fim de permitir aos concessionários a execução de seu projeto de exaustão, está prevista a descarga dos gases em duto até o exterior, devendo o exaustor da loja vencer toda a perda de pressão estática de todo o sistema de exaustão, incluindo a queda de pressão na tomada de ar e na descarga. Os dutos de descarga dos gases das lojas