

Movimentação do ar, extração de poluentes e conforto térmico

Leis devem obedecer aos códigos municipais e usar ventilação mecânica ou natural



Promover a circulação de ar condicionado, resfriado ou aquecido, para manter o conforto térmico em ambientes; remover ar contaminado e particulados sólidos, gerados em processos industriais; e promover a filtragem de ar de ambientes críticos são funções dos sistemas de ventilação. Mas como dispende menos energia em instalações para a dispersão do ar ou eliminação de poluentes?

Segundo Duílio Terzi, diretor da Fundament-Ar, é de fundamental importância que o projetista identifique o quadro que se apresenta para cada caso e, a partir de uma análise criteriosa, escolher quais leis ou normas deverão ser aplicadas ao desenvolver o projeto, levando em conta os parâmetros recomendados pelas Normas e/ou impostos pela legislação, e escolher equipamentos tais como ventiladores e motores que tenham certificação de eficiência energética comprovada por órgãos certificadores, preferencialmente brasileiros.

“Qualquer ambiente fechado, onde são produzidos poluentes, sejam orgânicos ou inorgânicos, deve, por lei, ter previsto os códigos de obras dos diversos municípios, seja pela ventilação mecânica, conforme as diversas Normas Brasileiras, sob a égide da ABNT, que dão a elas abrangência em todo o território nacional, ou pela ventilação natural. A grande vantagem da combinação da ventilação mecânica e a natural é a economia de energia elétrica, além da vida útil do equipamento mecânico e a consequente redução do custo de manutenção. Com relação a poluentes, temos dois caminhos básicos de análise: o que diz respeito a instalações comerciais e o que diz respeito a instalações industriais. Para ambos devemos ter em conta, tanto para as Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho, estabelecendo limites de salubridade, quanto para as Normas Brasileiras de Instalações de Ar Condicionado, destinadas ao conforto ou com destinações específicas, tais como ambientes hospitalares ou cozinhas profissionais. O projeto de extração de fumaça, por exemplo, é regulamentado pela Instrução

técnica do Corpo de Bombeiros, no caso de São Paulo é a IT15, assim como pelo decreto estadual específico de segurança de incêndio. Porém, as normas e legislação brasileiras em geral, não têm fundamentação em simulação real ou mesmo estudos acadêmicos, que deem a elas sustentação. São, em geral, traduções de normas e leis estrangeiras que refletem a realidade arquitetônica e a cultura técnica dos seus países de origem. Para o projeto de um sistema de incêndio e de exaustão de fumaça é obrigatório seguir a legislação vigente atual. Não há outra alternativa. Um detalhe para refletirmos a respeito da qualidade das aprovações de projetos complexos é que é imprescindível que estes sejam apresentados em projetos executivos”, orienta Terzi.

Extração de poluentes

Para Robert van Hoorn, diretor da Multivac, em todos os tipos de ambientes onde existem pessoas e ou equipamentos, poluentes são gerados.

“Dependendo do tipo de poluente é que precisamos escolher a solução de ventilação mais adequada. Quando se trata de um ambiente produtivo, com equipamentos que geram poluentes, a melhor solução pode ser a exaustão localizada, retirando os poluentes o mais próximo possível da fonte geradora e evitando a movimentação desnecessária de grandes volumes de ar. Quando se trata de um ambiente com pessoas, como por exemplo, em escritórios a solução sugerida na norma brasileira é fornecer ar novo e tratado para diluir os poluentes presentes no ar como o Co2, Ozônio, COV etc. Na concepção do projeto o importante é levar em conta que tipo de poluente será retirado e as suas características, tais como, gasoso, partículas, e o tamanho delas, se é corrosivo ou explosivo, se tem cheiro e ruído e se podem ser descarregados no meio ambiente ou se precisa de tratamento/filtragem.

Baseado nestas informações os melhores equipamentos e materiais podem ser escolhidos para atender as necessidades da instalação”, informa van Hoorn.

Ele orienta ainda que no caso de exaustão, tentar reduzir o volume significa uma redução grande de equipamento e principalmente de energia. Em outros casos, um trocador de calor pode ser um investimento de alto retorno, não somente no caso de ambientes climatizados, mas também em instalações industriais onde o ar exaurido tem temperaturas elevadas.

Carlos Aguiar S. Pereira, da Açor Engenharia, complementa que todos os tipos de ambientes que possam trazer prejuízos à saúde humana ou ao produto final, como em salas da indústria farmacêutica, onde gases ou partículas liberados podem ser prejudiciais à saúde de quem usa a sala, ou, se transportados para outro ambiente adjacente, podem comprometer a qualidade do produto fabricado, demandam cuidados da ventilação e filtragem.

“Nesses ambientes, partículas com uma dimensão na ordem de micra, podem diminuir ou acabar com o objetivo do produto. Em indústrias eletroeletrônicas, a problemática é similar, e em indústrias pesadas (mineradoras, siderúrgicas, cimenteiras), como as de Cubatão e algumas em São Paulo, a extração de poluentes também tem que ser executada e filtrada. Deve-se ter a atenção para diversos pontos, dentre eles o tipo de poluente, onde é gerado, onde pode ser captado, onde e como pode ser tratado ou eliminado e grau de pureza para o ar ser devolvido ao exterior. Isto pode ser executado por rede de dutos de ar, filtros (secos,

úmidos, químicos) e ventiladores, sendo que tudo tem que ser adequado a cada situação. Por isso a execução de um projeto com análise adequada, bom dimensionamento de rede de dutos de ar, correta escolha de filtragem e dimensionamento de ventiladores eficientes, bem como motores e acessórios, deve ser realizada. Depois do projeto, a instalação deve ser bem executada e a manutenção do sistema tem que existir. Para se ter baixo consumo de energia, nada pode ser negligenciado. Baixo consumo de energia significa instrução, persistência, cultura, execução e manutenção (preservação do executado), não é só importância da palavra escrita e falada, mas também da ação, ou seja, a teoria e a prática de forma balanceada”, afirma Pereira.



Ventilação natural



Sistema de dutos

Extração de fumaça

Com relação à extração de fumaça, em caso de incêndio, o Coronel engenheiro Carlos Cotta, da Carlos Cotta Engenharia, diz que a análise de risco da edificação como um todo deveria ser a regra para se propor os sistemas de proteção passivos e ativos.

“O CB-24 e CB-55 estão desenvolvendo texto para a primeira Norma Brasileira a respeito do tema. Existem normas internacionais que poderão servir de base para os projetos, tais como a NFPA-92, IT246, BS7346, e a EN12101. Atualmente existe também a Instrução Técnica IT-15 do Corpo de Bombeiros, que é muito confusa e apresenta diversos erros, mas é a que está sendo utilizada por muitos projetistas e que serve para aprovação de projetos junto ao Corpo de Bombeiros. A proteção contra incêndio em todos os países se baseia nesses dois tipos de proteção (passivo e ativo). As normas brasileiras são adequadas e estão sendo constantemente atualizadas, mas o que está ocorrendo é que não se realiza uma efetiva análise de risco para se definir nos projetos quais são as melhores soluções a serem empregadas. O que ocorre hoje, por puro comodismo e falta de qualificação técnica dos profissionais (culpa também das Entidades de Classe, como exemplo o CREA, que aceita ridículas 60 horas abordando a área de segurança contra incêndio para o curso de Engenheiro de Segurança do Trabalho – profissional, dito pelo CREA, como responsável por tais projetos – que de fato não ocorre na prática), é a aplicação pura e simples de critérios mandatórios restritivos dos pobres Decretos Estaduais dos Corpos de Bombeiros (que continuam sendo copiados por demais Estados da Federação). Tais documentos são restritivos e atualmente, além de confusos, cheios de erros conceituais básicos”, afirma Cotta.

O coronel engenheiro defende a necessidade de cursos de capacitação na área de Engenharia de Incêndio para engenheiros e arquitetos. “Existindo tais profissionais, caberá aos órgãos públicos aceitar somente projetos elaborados por tais profissionais. Somente assim poderemos dizer que iniciamos um caminho virtuoso”, continua.

Uma vez que não são apresentados aos arquitetos, em seus cursos de formação, os conceitos de Engenharia de Incêndio, tais profissionais passam a ignorar a necessidade de projetar edificações que ofereçam a proteção à vida humana e a própria longevidade da edificação perante tais riscos. Como exemplo, Cotta cita o Memorial da América Latina, na Capital paulista, construído em forma de túnel, que já prejudicou as ações de combate ao incêndio e colocou todos os bombeiros em risco, ferindo mais de uma dezena de profissionais nas ações emergenciais, uma vez que não foi pensado para facilitar a saída da fumaça e do calor quando de incêndio, apesar de existir sistemas de proteção ativos.

“Devemos repensar e mudarmos todo este ciclo de projetos e aprovações. Para se conceber uma edificação, a análise de risco, que deve considerar a destinação da edificação (se for um hospital deve-se saber que existirá falta de mobilidade e até impedimento de mobilidade), o tipo de população usuária, a mobilidade das pessoas, o potencial de carga incêndio esperado, os tipos e áreas dos compartimentos, o tipo de material construtivo e de acabamento a ser inserido, bem como o potencial de carga de incêndio que será depositado, o tipo de detecção e de aviso de princípio de incêndio, o tipo de combate ao foco de incêndio, a retirada da fumaça,

as facilidades de deslocamento e acesso em emergências. Todos estes itens deveriam ser raciocínios preliminares à concepção de todo e qualquer projeto. O que atualmente acontece é que a edificação é pensada como uma obra de arte. Depois que o cliente compra a ideia da obra de arte, aí sim é que se inicia a corrida para se inserir e agregar os incômodos sistemas de proteção passiva e ativa. A edificação que não foi pensada preliminarmente em conjunto com a análise de risco, a proteção passiva e ativa sempre será tida como inimigas no projeto inicial, onde as agregadas posteriormente serão mais caras com soluções do tipo jeitinho brasileiro”, enfatiza Cotta.

Ventilação e a NBR 16401 – Parte II

De acordo com Roberto Lamberts, Prof Dr do LabEEE da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), a NBR 16401 - Parte 2 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários, que trata de conforto térmico, recebeu uma modernização da norma para entrar em sintonia com a ASHRAE 55 de 2013.

“A Norma evoluiu muito nos conceitos de condicionamento ambiental para conforto e permite uso de velocidades do ar mais elevadas com temperaturas mais altas de modo a economizar energia e produzir maior satisfação com o ambiente térmico. A revisão da Norma fortaleceu os sistemas de ventilação, não só os naturais, mas os artificiais também. Existe um mercado muito interessante para desenvolvimento de ventiladores de teto com menor ruído e melhor distribuição do ar para garantir conforto térmico em combinação com a ventilação natural. Combinar a ventilação, segundo os requisitos da NBR 16401, com economia de energia, necessita primeiramente de um bom projeto e discussão com o usuário para saber se ele está preparado para soluções inovadoras em termos de conforto térmico. Vale lembrar que todos ambiente a serem ocupados por pessoas precisam de renovação do ar por questões higiênicas e, quando existe algum poluente interno, mais importante ainda é a remoção do mesmo na fonte. Caso a geração do poluente não seja contínua devemos ter como interromper a ventilação quando não houver geração do mesmo”, explica Lamberts.

Roberto Montemor Augusto Silva, diretor da Fundament-Ar, acrescenta que a parte da Norma que trata da qualidade do ar interior e que está em revisão é a parte III e ainda se definindo os avanços.



Ventilador alimentado com fiação resistente ao fogo para 90°C quando a temperatura da camada de fumaça calculada será de 300°C passam despercebidos

“A parte II de conforto térmico está concluída e basicamente atualizou conforme as últimas revisões das normas internacionais e em breve entrará em consulta pública, assim que as partes 1 e 2 estiverem concluídas, todos terão acesso para comentar. Sobre a combinação da ventilação, segundo os requisitos da NBR 16401, com economia de energia, creio que hoje a ventilação natural é boa em escolas e prédios de lazer, e mais difícil de aplicá-la em prédios comerciais com pele de vidro, por exemplo. Depende muito do projetista e do arquiteto, mas temos feitos projetos híbridos que usam as duas tecnologias, como a loja da rede McDonald’s, localizada na Riviera de São Lourenço, Litoral Sul de São Paulo, que recebeu a certificação LEED, que oferece a possibilidade de, dependendo da temperatura e velocidade do vento externo, abrir suas janelas e, através do ático que tem pé direito duplo, contar com a ventilação natural, consequentemente economizando energia”, informa Montemor.

Avanços na tecnologia e desempenho dos sistemas

“Temos cada vez mais opções de tipo de motores e rotores, o que, no nosso caso, nos permite o desenvolvimento de ventiladores novos que atendam cada vez melhor as necessidades específicas de cada instalação. Seja no quesito de eficiência energética, baixo nível de ruído, ou outras tecnologias embarcadas no ventilador. A contribuição das novas tecnologias para o desempenho dos sistemas está diretamente ligada à redução do consumo de energia, nível de ruído menor e flexibilidade de projeto e controle do sistema”, diz van Hoorn.

José Eduardo Rapacci, diretor da Ziehl-Abegg do Brasil, acrescenta que nos últimos anos os maiores avanços observados na ventilação industrial são a redução do uso de ventiladores com acionamento de polia e correia e substituição destes por acionamento direto, bem como o uso crescente de controles de velocidades, destacando-se os inversores de frequência e motores eletronicamente comutados (tecnologia EC).

“Além destes benefícios, os ventiladores de acionamento direto permitem um grau de balanceamento mais refinado proporcionando a redução de vibrações para todo o sistema e redução significativa na manutenção. Já na parte de conforto creio que os avanços estão mais concentrados na utilização dos ventiladores EC, que são equipamentos modernos, altamente eficientes, leves, silenciosos e que permitem vários tipos de interface com o equipamento de tratamento de ar. A grande contribuição são equipamentos extremamente confiáveis, livres de manutenção e que promovem uma redução significativa no consumo de energia dos sistemas. O ponto mais forte realmente é a redução do consumo de energia, pois são equipamentos muito mais eficientes. Hoje não existe uma regulamentação específica no Brasil para eficiências mínimas para ventiladores, entretanto isto existe na Europa e a cada período de tempo os índices mínimos exigidos são mais altos. Os ventiladores utilizados por lá para atender estas regulamentações estão disponíveis também aqui no Brasil e vemos que estes produtos estão sendo cada vez mais utilizados por aqui pelo próprio benefício que eles trazem ao cliente, mesmo sem uma regulamentação local”, informa Rapacci.



Ventiladores comuns e dutos flexíveis, todos sem resistência ao fogo: irregularidade flagrante

Eduardo C. Bertomeu, da Termodin Componentes Termodinâmicos, cita a automação: “Os principais avanços foram no aperfeiçoamento na parte aerodinâmica dos rotores e hélices e no projeto e controle dos motores elétricos, sobretudo na parte de automação, o gerenciamento do funcionamento das instalações tem avançado a passos largos possibilitando a aplicação mais racional dos recursos, não só de ventilação como de todo o processo de climatização”, finaliza.

Ana Paula Basile Pinheiro