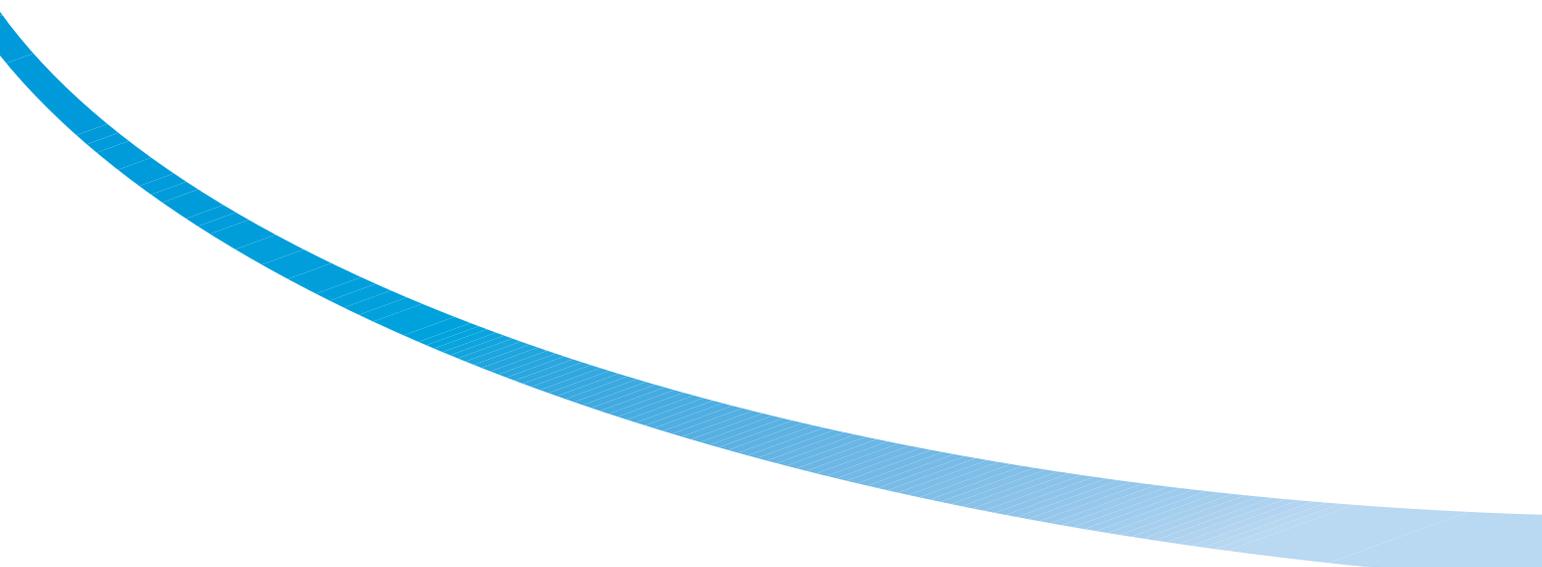




AR CONDICIONADO E COVID-19: REDUZINDO A PROPAGAÇÃO

Maio 2020

A decorative graphic element consisting of a thick, light blue curved line that starts on the left side of the page and curves downwards and to the right, ending near the bottom right corner.

A história da COVID-19 e o Ar Condicionado

Uma geração de pesquisa e experiências comprovou que se os sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC) forem devidamente operados e receberem a manutenção apropriada, eles podem reduzir a propagação de vírus. Segundo a Sociedade Norte-Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar- Condicionado (ASHRAE), esses sistemas críticos de construção não apenas proporcionam conforto térmico, como também podem melhorar a resistência a infecções.¹

Recentemente, a Sociedade Americana de Microbiologia (ASM) abordou recentemente a questão da transmissão da COVID-19 no "ambiente construído", que pode ser entendido como edifícios, automóveis e outros ambientes internos nos quais a maioria dos seres humanos passa mais de 90% de seu tempo.² O relatório da ASM afirma que existem vários vetores primários de transmissão que promovem infecções nesses ambientes construídos, incluindo a densidade de ocupantes, o grau de atividade e interação social e o contato humano com superfícies abióticas (superfícies que não fazem parte ou que não resultam dos seres vivos). A indústria de navios de cruzeiro, os asilos e as prisões nos ensinaram sobre o risco de transmissão em ambientes onde esses vetores se cruzam. No entanto, também aprendemos que lavar as mãos frequentemente e manter o distanciamento social funciona na redução da transmissão do vírus.

Juntamente com esses mitigantes primários, os sistemas HVAC trabalham em ambientes construídos para fornecer ar limpo, agradável e recuperado, além de misturar níveis saudáveis de ar de renovação e conter ou esgotar contaminantes. Os sistemas de distribuição de ar podem reduzir a transmissão de vírus por meio de filtragem, algo que os profissionais de HVAC são capazes de avaliar.

Os sistemas de ar-condicionado também são fundamentais para a manutenção de níveis saudáveis de umidade. "Manter a umidade relativa do ar entre 40% e 60% em ambientes internos pode ajudar a limitar a propagação e a sobrevivência do SARS-CoV-2 (novo coronavírus) dentro do ambiente construído", sugere a ASM, "minimizando, assim, o risco de proliferação de fungos, além de manter as mucosas (barreiras naturais de defesa do nosso corpo) dos ocupantes humanos intactas e hidratadas".³

Os Centros de Controle de Doenças (CDC) reiteram essas descobertas ao afirmarem que os empregadores podem diminuir a propagação da COVID-19 mantendo um ambiente de trabalho saudável. Segundo o CDC, "é possível melhorar e criar controles por meio do uso do sistema de ventilação do edifício", incluindo maiores taxas de ventilação e uma quantidade maior de ar externo circulando pelo sistema.⁴

Bem antes da COVID-19, o Movimento Construção Saudável já se preocupava em medir e melhorar a qualidade do ar no ambiente construído, de forma a aumentar a produtividade e melhorar a saúde dos ocupantes. Dos nove pilares para uma construção saudável, cinco estão relacionados à climatização (HVAC), incluindo qualidade do ar, ventilação, saúde térmica, umidade, poeira e pragas. "Não há mais razão para economizar no fluxo de ar e na filtragem", defende John Macomber, da *Harvard Business School*. "É uma maneira barata de ajudar as pessoas a serem mais saudáveis."⁵

A História de um Restaurante

O ar-condicionado moderno e com manutenção profissional pode desempenhar um papel positivo no controle da COVID-19, garantindo um ambiente saudável durante e após a pandemia. Contudo, na China, noticiou-se que o vírus poderia ter se espalhado e contaminado várias pessoas por meio do sistema de ar-condicionado de um restaurante. Tecnicamente, os relatos não estavam errados, mas uma análise mais detalhada do fatos revela uma história muito diferente.

Em 10 de fevereiro de 2020, dez pessoas de três famílias que frequentaram o mesmo restaurante climatizado, na cidade de Guangzhou, contraíram a COVID-19. Pesquisadores do Centro de Controle e Prevenção de Doenças de Guangzhou acreditam que o vírus foi transmitido por uma mulher assintomática, de 63 anos, pertencente a uma das famílias, para pelo menos um membro de cada uma das duas famílias que estavam sentadas em mesas vizinhas, a cerca de 1 metro de distância. Pelo fato de os imunologistas estarem convictos de que a COVID-19 pode ser transmitida por grandes gotículas infectadas com vírus, que são expelidas quando falamos, espirramos ou tossimos, os pesquisadores acreditam que as gotículas infectadas presentes nesse restaurante – normalmente pesadas o suficiente para cair no chão antes de chegarem a uma mesa a 1 metro de distância – foram potencializadas pelo fluxo de ar do ar-condicionado do local.

Setenta e três outros clientes do restaurante foram identificados como tendo contato próximo com os membros dessas três famílias, mas nenhum desenvolveu sintomas da COVID-19. Os oito funcionários que atenderam esses clientes também não apresentaram sintomas.

Seis amostras da entrada e saída de ar do ar-condicionado também apresentaram resultados negativos para o vírus.

Em outras palavras, o sistema de ar-condicionado do restaurante estava livre de vírus e operava conforme o planejado . "O principal fator a contribuir com a transmissão do vírus foi a direção do fluxo de ar", supuseram os pesquisadores.⁶

Por isso, o gerenciamento adequado do fluxo de ar é fundamental. Sem conhecer todos os detalhes deste caso, é provável que a distribuição inadequada do ar, combinada com a falta de distanciamento social, possa ter contribuído para a transmissão do vírus neste restaurante. Por essa razão, é muito importante gerenciar o fluxo de ar e a velocidade do fluxo de ar em um espaço ocupado. As diretrizes de pesquisa e da ASHRAE apontam para um limite máximo de velocidade do ar de 0.2 m/s. Para atingir essa condição, o ar precisa ser adequadamente insuflado no ambiente pelo sistema HVAC e distribuído de forma apropriada no espaço ocupado. Não está claro se o restaurante, neste caso, atendeu a esses critérios, mas, com base nas conclusões dos pesquisadores, parece improvável.

"Para evitar a disseminação da COVID-19 em restaurantes", conclui o relatório, "recomenda-se o fortalecimento da vigilância e do monitoramento da temperatura, o aumento da distância entre as mesas e a melhoria da ventilação."⁷

Em nenhum ponto do relatório há qualquer sugestão de desligar o ar-condicionado como ação mitigadora.

Melhores Práticas de HVAC

Como mencionado anteriormente, os sistemas HVAC e o ambiente construído podem desempenhar um papel importante na prevenção da propagação de vírus. Para garantir a pureza adequada do ar em ambientes internos, um bom sistema de HVAC deve incluir alguns ou todos os itens especificados a seguir:

1. **Ventilação (demanda controlada):** Quando o ar externo não é suprido por dispositivo a parte, o sistema HVAC deve fornecer ar externo com base no tamanho/uso do espaço. Sempre que possível, o sistema HVAC deve possuir um sensor de dióxido de carbono ou outros poluentes para calcular e corrigir, em tempo real, a quantidade de ventilação necessária. É importante compreender que o aumento da taxa de ventilação pode causar um aumento de carga térmica e, caso a unidade HVAC não seja dimensionada adequadamente, poderá não ser capaz de fornecer a capacidade de refrigeração necessária para o ambiente. Em tais situações, pode ser indicado o uso de unidades *Direct Outdoor Air Supply* (DOAS - Suprimento de Air Externo Direto) projetadas especificamente para grandes volumes de ar externo.

2. **Filtração:** Os filtros são classificados quanto à capacidade de capturar e reter partículas de tamanhos diferentes. O padrão do setor é a classificação MERV (Valor Mínimo de Eficiência). Os filtros com MERV > 13 têm uma capacidade significativa de capturar material particulado (MP) e partículas menores. Os filtros HEPA são ainda mais eficientes e capazes de capturar bactérias e vírus. Observe que existem importantes compensações a serem consideradas: quanto mais altos os requisitos de filtração, maior a queda de pressão do ar e o tamanho do filtro. Por esse motivo, o sistema de gerenciamento de ar do HVAC precisa ser cuidadosamente dimensionado com base nos requisitos de filtração.

3. **Outros dispositivos de monitoramento da qualidade do ar interior:** São várias as tecnologias disponíveis para reduzir a presença de contaminantes. Luzes ultravioleta, oxidação fotocatalítica ultravioleta, ionização, plasma, ativo eletrostático, carvão ativo e outros componentes podem ser instalados para atingir especificamente os compostos orgânicos voláteis (VOC), bactérias e vírus. Algumas dessas opções podem estar disponíveis como parte integrante do sistema HVAC.

Distribuição de ar:

1. A taxa de fluxo de ar, a velocidade do ar e a direção do ar insuflado pela unidade de ar-condicionado precisam ser criteriosamente controladas. O objetivo é ter uma distribuição uniforme da temperatura no ambiente e evitar velocidades do ar acima de 0,2 m/s no espaço ocupado, evitando, assim, correntes de ar e o risco de partículas serem transportadas de uma parte da sala para a outra.

2. A quantidade total de fluxo de ar precisa ser adequadamente calibrada, de acordo com a capacidade de refrigeração da unidade (como boas práticas norte-americanas recomendam-se entre 340 a 680 m³/h por tonelada de refrigeração). Além disso, a capacidade de resfriamento da unidade não deve ser super ou subdimensionadas em relação a carga de resfriamento do espaço.

3. A localização da saída de ar, a orientação do ar e a intensidade da velocidade do ar na descarga tendem a determinar o fluxo de ar no ambiente e precisam ser otimizadas. Quanto mais o ar for insuflado diretamente para uma área ocupada, maior será o efeito de “resfriamento por pontos” e pior será a distribuição do ar. Por outro lado, uma distribuição ideal é alcançada da seguinte forma: (1) posicionar a saída de ar de forma que garanta um bom fluxo de ar, mas que não sobre o ar diretamente no espaço ocupado; (2) garantir que o ar consiga se deslocar e expandir antes de atingir o espaço ocupado.

Fatos sobre o ar condicionado

O ar condicionado é definido como o processo de controle de temperatura, umidade, pureza e movimento do ar em um espaço fechado. O objetivo principal é proporcionar conforto aos ocupantes ou o controle preciso de temperatura e umidade.

Além do conforto, o bom condicionamento de ar melhora a saúde, reduzindo o desconforto, o estresse térmico e a suscetibilidade associada a vírus.⁸ Também está provado que o condicionamento de ar adequado em edificações aumenta a produtividade como nas escolas e nos ambientes de trabalho.⁹

Em geral, os principais parâmetros de conforto/saúde em ambientes fechados são:

Temperatura: É o principal elemento de conforto. A temperatura ideal (normalmente definida por meio de um termostato) varia de acordo com inúmeras condições (estação climática, local, roupas etc.). A ASHRAE e o CDC recomendam¹⁰ uma range de 20°C - 24°C no inverno e 24°C - 27°C no verão.

Umidade: A umidade muito alta ou muito baixa causa desconforto. O objetivo é manter a umidade entre 40% a 60% de umidade relativa para maior conforto no ambiente. A ASHRAE recomenda que a umidade relativa fique abaixo de 60%.

Pureza do ar: Em geral, a presença de partículas, gases (dióxido de carbono (CO₂), radônio, compostos orgânicos voláteis), além de vírus e bactérias, prejudica a qualidade do ar, com consequências negativas para os ocupantes. O ar-condicionado ajuda a melhorar a qualidade do ar com várias técnicas, das quais as mais utilizadas são a ventilação e a filtragem externa. A ASHRAE recomenda taxas de ventilação específicas, dependendo da aplicação¹¹. Por exemplo, uma sala de conferências deve ter uma taxa de ventilação externa de 25 m³/pessoa.

Velocidade e distribuição do ar: É importante que nenhuma sensação de corrente de ar (resfriamento local indesejado do corpo causado pelo movimento do ar) seja causada pelo ar-condicionado ou por outros elementos do movimento do ar no espaço ocupado. As diretrizes de pesquisa e da ASHRAE apontam para um limite máximo de velocidade do ar no espaço ocupado de 0,2 m/s.¹² Para alcançar essa condição, o ar precisa ser adequadamente insuflado no ambiente pelo sistema HVAC e distribuído de forma apropriada no espaço ocupado.

Referências

- ¹ “Pandemic COVID-19 and Airborne Transmission,” ASHRAE Environmental Health Committee, approved April 17, 2020, Web April 23, 2020, [https:// www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/eiband-airbornetransmission.pdf](https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/eiband-airbornetransmission.pdf).
- ² Leslie Dietz et al., “2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission,” mSystems, Volume 5, Issue 2, March/April 2020, April 23, 2020, <https://msystems.asm.org/content/5/2/e00245-20>.
- ³ Leslie Dietz et al., “2019 Novel Coronavirus.”
- ⁴ “Interim Guidance for Businesses and Employers to Plan and Respond to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19),” Centers for Disease Control and Prevention, March 21, 2020, Web April 23, 2020, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html>.
- ⁵ Kristen Senz, “Why COVID-19 Raises the Stakes for Healthy Buildings,” Harvard Business School Working Knowledge, April 20, 2020, Web April 23, 2020, <https://hbswk.hbs.edu/item/why-covid-19-raises-the-stakes-for-building-health>.
- ⁶ Jianyun Lu et al., “COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020,” April 2, 2020, Web April 23, 2020, https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article.
- ⁷ Jianyun Lu et al., “COVID-19.”
- ⁸ ASHRAE Statement April 20, 2020: <https://www.ashrae.org/about/news/2020/ashrae-issues-statements-on-relationship-between-covid-19-and-hvac-in-buildings>.
- ⁹ Joseph G. Allen and John D. Macomber, “Healthy Buildings - New Indoor Spaces Drive Performance and Productivity,” 2020.
- ¹⁰ ANSI/ASHRAE Standard 55-2013: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.
- ¹¹ ASHRAE Standard 62.1.
- ¹² ANSI/ASHRAE Addendum b to ANSI/ASHRAE Standard 55-2013.

Material elaborado pela Carrier Corporation e traduzido pela Midea Carrier ABC JV sob autorização.