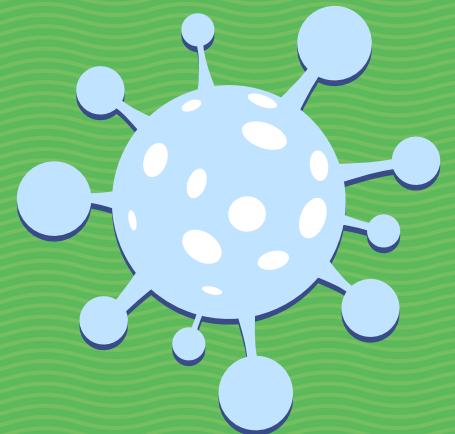
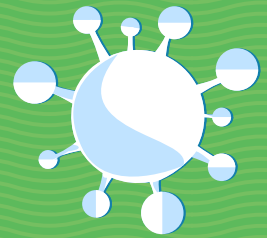
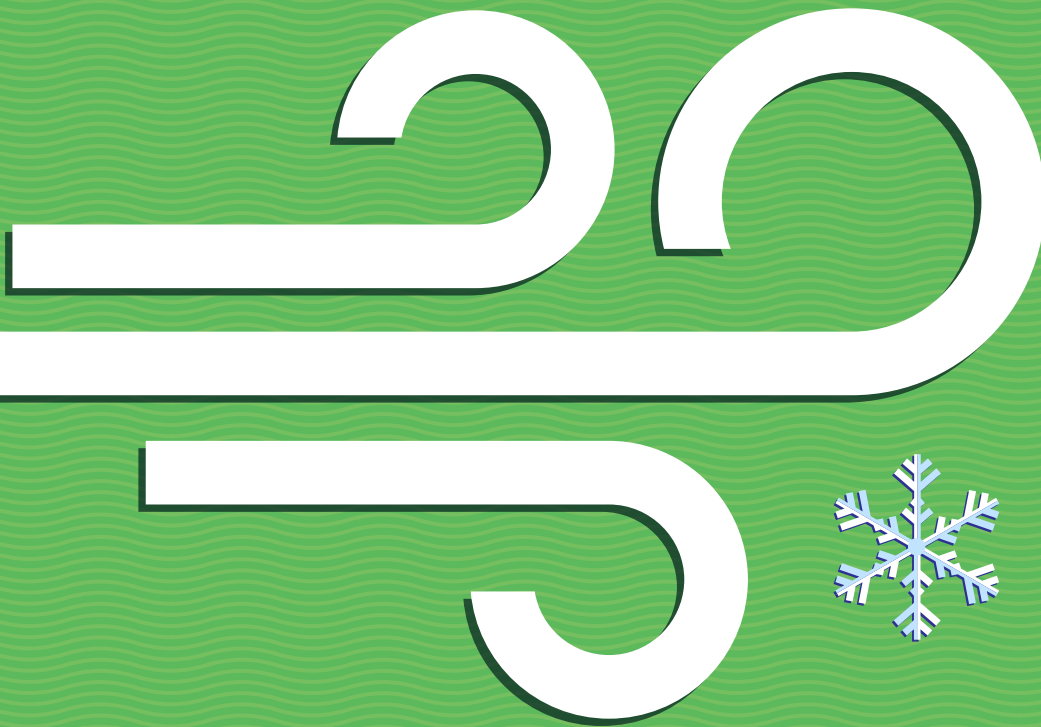


A Covid-19 está no ar



COMO GARANTIR
A QUALIDADE DO AR
INTERIOR DURANTE
A PANDEMIA??



A Covid-19 está no ar

Como garantir a utilização adequada do ar-condicionado durante a pandemia?

Uma campanha do Ministério Público do Trabalho (MPT) em Pernambuco em parceria com a Superintendência Regional do Trabalho em Pernambuco (SRTb/PE)

2021



ÍNDICE

1.	Apresentação	4
2.	Ambientes artificialmente climatizados e a transmissão da Covid-19	5
3.	Por que a renovação do ar nos ambientes é importante?	6
4.	Pandemia: tempo de priorizar a ventilação natural	8
5.	Sistemas de climatização artificial: como utilizar o ar-condicionado de maneira segura?	9
6.	Procedimentos para garantir a qualidade adequada do ar interno	11
7.	Parâmetros para garantir a qualidade do ar interior em ambientes artificialmente climatizados	13
8.	Qualidade do ar em ambientes artificialmente climatizados: uso de ar-condicionado tipo SPLIT	15
9.	Considerações finais	16
10.	Ficha técnica	17

APRESENTAÇÃO

A garantia da qualidade do ar nos ambientes está condicionada à eficiência da gestão no controle e na manutenção periódica dos sistemas de climatização, de maneira a diluir a concentração de contaminantes, contribuindo para a prevenção de doenças respiratórias e de etiologias diversas, como infecções bacterianas, fúngicas ou virais, a exemplo da Covid-19.

Há legislação nacional e estadual que estabelece os parâmetros de referência para qualidade do ar em ambientes artificialmente climatizados de uso público e coletivo, considerando fatores de conforto térmico, umidade relativa, renovação e filtragem do ar, a serem acompanhados através do Plano de Manutenção, Operação e Controle de Sistemas de Climatização (PMOC).

No atual contexto da pandemia provocada pelo novo coronavírus (SarsCov2), estudos têm apontado novos aspectos importantes na transmissão da doença, seja por via direta, por meio de gotículas eliminadas durante fala, espirro, tosse; seja por via indireta, através objetos ou superfícies contaminadas. Mais recentemente, foi demonstrada a transmissão aérea por gotículas menores que cinco micrômetros, que podem permanecer no ar por períodos variáveis¹.

Amplia-se a necessidade de atenção ao cumprimento das medidas de prevenção de caráter coletivo no meio ambiente de trabalho, em complementação aos protocolos sanitários definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Ministério da Saúde (MS), exigindo dos empregadores a observância das normas técnicas sobre qualidade do ar nos locais de trabalho e elaboração de programas específicos para aferição e controle dos parâmetros indicados, sob responsabilidade de profissionais legalmente habilitados.

O estímulo à ventilação natural na prevenção à Covid-19 é uma medida importante, em associação à renovação do ar, embora a manutenção de janelas e portas abertas nem sempre propicie reciclagem constante e suficiente. Se por um lado a ventilação natural deve ser incentivada, o uso da refrigeração artificial de ambientes fechados não deve ser considerado, isoladamente, um vilão durante a pandemia da Covid-19.

Esperamos que as informações a seguir auxiliem na solução de dúvidas e orientem empregadores e trabalhadores na construção de um meio ambiente de trabalho mais seguro e saudável. Boa leitura!

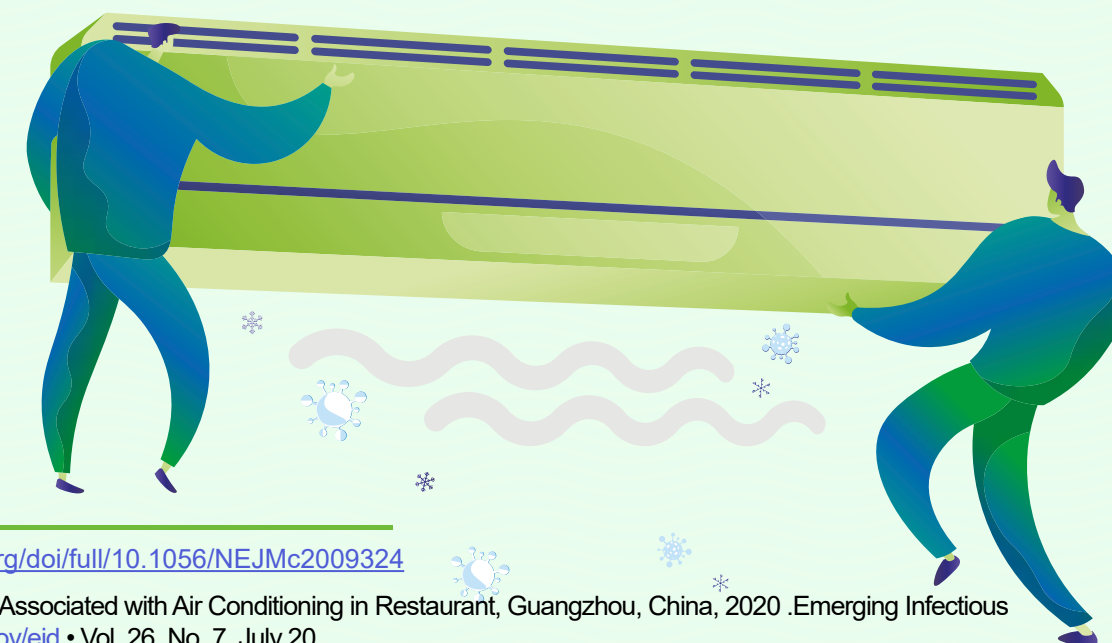
¹ <https://www.nature.com/articles/s41467-020-16670-2>



AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS E A TRANSMISSÃO DA COVID-19

Estudos científicos têm demonstrado que partículas de menor tamanho denominadas aerossóis, com diâmetro inferior a cinco micrômetros, são transportadas pelas correntes de ar e dispersas nos ambientes por difusão, podendo ser inaladas e depositadas no trato respiratório. Assim, aerossóis gerados por pessoas infectadas podem representar ameaça de transmissão do coronavírus em ambientes fechados, mesmo a distâncias consideráveis.^{2 3}

A descoberta é de extrema importância e alerta para a necessidade de adequada renovação do ar em ambientes artificialmente climatizados, em que o uso do ar-condicionado pode ampliar a propagação de doenças. Chamam atenção, sobretudo, os ambientes mal arejados, em que não há renovação nem adequada filtração do ar.



² <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2009324>

³ COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020 .Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 26, No. 7, July 20

O tema alcançou maior relevância no período da pandemia da Covid-19, em razão do elevado número de trabalhadores contaminados pelo vírus, especialmente na área de assistência à saúde, entre outras atividades. O coronavírus é altamente contagioso e de disseminação⁴ rápida, o que pode ser confirmado pela escalada dos números de casos e óbitos no mundo e no Brasil.

POR QUE A RENOVAÇÃO DO AR NOS AMBIENTES É IMPORTANTE?

As infecções transmitidas por via respiratória, como difteria, pneumonias, tuberculose, sarampo, rubéola, influenza, além da Covid-19, são muito frequentes e ocorrem em todos os países do mundo.^{5 6} A maior parte dessas doenças predominam nos aglomerados humanos das áreas urbanas e representam importante problema de saúde, especialmente quando aliadas às condições econômicas desfavoráveis, à cobertura vacinal inadequada e ao acesso limitado à assistência médica.

Outros agentes, como poeiras, fumaça e gases poluentes, também contribuem para o aparecimento de doenças e, muitas vezes, resultam do próprio processo produtivo. Os fatores físicos que influenciam na saúde do ambiente são a iluminação, o nível de ruídos, os campos eletromagnéticos, a temperatura e a umidade do ambiente. Além disso, também é preciso observar a presença de materiais industrializados, a maioria derivados da indústria petroquímica que emitem substâncias voláteis (VOC), e produtos utilizados na forração piso e paredes, no acabamento e mobiliário, e em produtos de limpeza.

⁴ <https://www.healthaffairs.org/doi/pdf/10.1377/hlthaff.2020.00608>

⁵ <http://www.cives.ufrj.br/informacao/viagem/protecao/dtr-iv.html>

⁶ <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/>

Ambientes fechados, com ventilação insuficiente e sem adequada renovação de ar representam um cenário propício à propagação de doenças respiratórias, como a Covid-19. As partículas de ar expelidas pela respiração, fala ou tosse permanecem no ambiente, podendo transmitir o vírus para as demais pessoas presentes. A falta de ventilação e renovação do ar comprometem também o conforto térmico necessário para o bom desempenho das atividades.

Além das orientações de especialistas e órgãos como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde (MS) sobre a necessidade de medidas de distanciamento e isolamento social, o uso de máscaras de proteção, a higienização de mãos, a desinfecção de superfícies e a manutenção de adequada qualidade do ar nos ambientes também são fundamentais para controle da doença durante a pandemia.

A ventilação dos lugares onde vivemos e trabalhamos deve ser frequente, principalmente nestes tempos de crise sanitária e os melhores métodos permanecem sendo os naturais, com a abertura de janelas e portas, como reforçado pela OMS.⁷



⁷ <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral/oms-recomenda-ventilacao-natural-frequente-na-luta-contr-a-pandemia-da-covid-19.70003447730>

PANDEMIA: TEMPO DE PRIORIZAR A VENTILAÇÃO NATURAL

O planeta é cercado pelo ar que é a atmosfera, sempre em movimento, formando os ventos.⁸ A ventilação natural possibilita a renovação do ar, minimizando riscos de transmissão de doenças e proporcionando conforto térmico. Além disso, a troca de calor entre os ambientes interno e externo contribui para a sensação de bem-estar.

Um bom sistema de ventilação natural deve garantir renovação constante do ar e sua qualidade.⁹ O uso de ventilação natural, ou mesmo de ventiladores com janelas e portas abertas, pode ajudar no controle da transmissão de doenças, mas pode não ser suficiente, requerendo utilização de exaustores e sistemas de climatização.

É importante ressaltar que o processo de captação de ar exterior para insuflamento nos ambientes exige cuidados, como evitar proximidades com dissipadores de contaminantes, em estacionamentos ou chaminés, por exemplo. Além disso, há necessidade de instalação de filtros adequados para garantir a qualidade desse ar.

⁸ <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/vento.htm>

⁹ <https://grupomb.ind.br/mbobras/ventilacao-natural/doencas-respiratorias/>

SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAL: COMO UTILIZAR O AR-CONDICIONADO DE MANEIRA SEGURA?

Desde a década de 1970 têm sido construídos edifícios fechados, visando reduzir consumo de energia, e instalados sistemas mecânicos de ventilação, como ar-condicionado, entre outros. Estes ambientes com mínimas aberturas para ventilação e troca de ar com o ambiente externo significou insuficiente renovação do ar. A queda na qualidade do ar e o aumento na concentração de poluentes de origem física, química e biológica passaram a representar ameaças à saúde dos ocupantes desses locais.¹⁰

Ventilação é uma combinação de processos que resultam no fornecimento de ar externo e na retirada do ar contaminado dos ambientes. O processo compreende a entrada de ar externo, o condicionamento e a mistura do ar por todas as partes da edificação e a exaustão de alguma parcela do ar interno. É importante a manutenção de bons parâmetros de qualidade do ar, o projeto e a manutenção de um sistema de ventilação adequado.¹¹ Antes, temperatura e umidade do ar eram os únicos critérios usados para avaliar a qualidade do ar, ignorando-se outros parâmetros.



¹⁰ <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/Carla-Alice-Theodoro-Batista.pdf>

¹¹ <https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Racine%20-%20IAQ.pdf>

A qualidade do ar é diretamente afetada pelo estado de conservação dos equipamentos do sistema de ventilação. Deve-se organizar programa de manutenção preventiva e procedimentos para operação desses equipamentos.

O sistema de ar-condicionado propicia a dispersão de aerossóis, que no caso de contato com ambientes ocupados por pessoas portadoras do SARS-CoV-2, podem alcançar distâncias consideráveis e contaminar outras pessoas presentes no ambiente, contribuindo para a disseminação da Covid-19.

Sistemas de ar-condicionado constituem um conjunto de máquinas, tubulações e complementos capazes de realizar o controle simultâneo de temperatura, umidade, movimentação e pureza do ambiente interno. Os modelos desses equipamentos são variados e há dois tipos principais: os que têm o gás refrigerante como responsável pelo resfriamento do ar injetado no ambiente, como os equipamentos de janela e os tipo split, não ocorrendo renovação do ar; e os que o gás resfria a água que circula pelo sistema e resfria o ar.

Um sistema de ar-condicionado movimenta grande volume de ar, juntamente com poluentes externos e gerados dentro dos ambientes. A concentração desses poluentes é controlada pelos filtros de ar e pela renovação do ar ambiente, diminuindo a concentração dos poluentes e sobrecarga dos filtros¹².

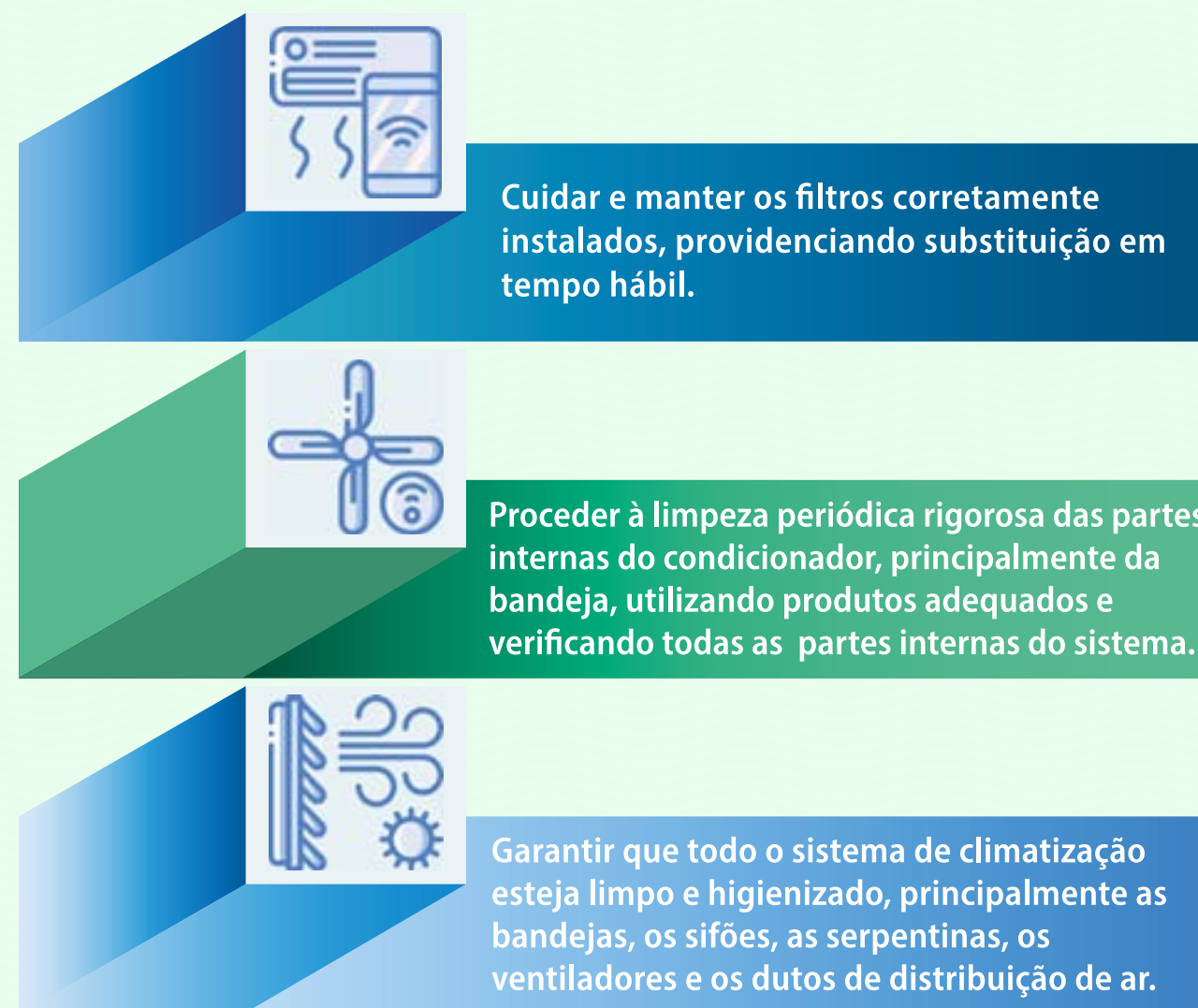
A existência de filtros não garante a boa qualidade do ar e limpeza dos sistemas. Filtros comumente utilizados (G0, G1, G2) não retêm grande parte dos poluentes menores que cinco micrômetros. Filtros de alta eficiência (a1, A2, A3) para partículas menores que um micrômetro devem ser utilizados em áreas assépticas de hospitais.

¹² <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-17112006-134242/publico/AlexandrePerrideMoraesdisserta-caoedrevisada.pdf>

PROCEDIMENTOS PARA GARANTIR A QUALIDADE ADEQUADA DO AR INTERNO

Além das exigências legais estabelecidas pelo Ministério da Saúde na Portaria 3523/1998¹³ para a garantia da qualidade do ar em prédios de uso público e coletivo, os responsáveis pelos estabelecimentos devem definir procedimentos de manutenção dos sistemas de climatização, especialmente na pandemia, diante das evidências de transmissão da Covid-19 por meio dos aerossóis dispersos nos ambientes.

É necessário ajustar a renovação do ar externo à vazão de 27 m³/hora/homem ou de 6 a 12 vezes/hora o volume total do ambiente. Velocidades maiores podem gerar turbulências indesejadas, sendo o limite de velocidade 0,25m/s. Cabe à manutenção:



¹³ https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html

Ambientes sem climatização e ventilação, ou mesmo sem manutenção adequada caracterizam condições de trabalho que elevam os riscos de prejuízos à saúde ocupacional. No cenário da pandemia do novo coronavírus, as medidas de prevenção no controle, na operação e na manutenção dos equipamentos utilizados são indispensáveis no enfrentamento da exposição biológica e na garantia de um ambiente seguro.

A ventilação propicia a renovação e circulação do ar, além da diluição de contaminantes no ambiente, de modo que sua concentração não atinja níveis que possam desencadear agravos à saúde. A filtragem assegura também a retenção das partículas contaminantes. O controle da temperatura e da umidade do ar também é importante para inibir a proliferação de microrganismos, essencial no atual contexto de pandemia.

PARÂMETROS PARA GARANTIR A QUALIDADE DO AR INTERIOR EM AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS?

Os sistemas de ventilação e condicionamento do ar são concebidos para manter níveis adequados de temperatura, umidade, com concentrações dentro de limites toleráveis de poluentes. A falta ou inadequada manutenção desses sistemas pode afetar a qualidade do ar interno, se não for dada a devida importância aos processos de limpeza e manutenção de todos os componentes do sistema, como bandejas, serpentinas, umidificadores, ventiladores e filtros. Além disso, os processos de renovação do ar do interior dos ambientes climatizados devem considerar o número de pessoas presentes nos ambientes. Esses processos incluem a tomada de ar externo e o condicionamento e a mistura do ar interno.

A Resolução nº 09, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)¹⁴ definiu Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes artificialmente climatizados de uso público e coletivo. Além disso, também estabeleceu os valores máximos aceitáveis de contaminação biológica e química, os parâmetros físicos do ar e as medidas de controle, limpeza e manutenção dos componentes do sistema. O documento aponta ainda a renovação do ar como a principal medida a ser adotada no combate à propagação de poluentes biológicos. Com relação aos vírus, há recomendação de adequação no número de ocupantes por metro quadrado (m²) de área com aumento da renovação de ar, devendo-se evitar a presença de pessoas infectadas em ambientes climatizados, medida de enorme importância diante da tragédia vivenciada em decorrência da pandemia provocada pelo novo coronavírus.



¹⁴ https://bvsmms.saude.gov.br/bvsm/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009_16_01_2003.html

A Lei nº 13.589/2018¹⁵ dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes públicos e de uso coletivo. O código define a obrigatoriedade de todos os estabelecimentos que possuem ambientes artificialmente climatizados de providenciar o Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) dos respectivos sistemas de climatização, visando a eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes. Tais planos devem obedecer a parâmetros de qualidade do ar, especialmente quanto aos poluentes físicos, químicos e biológicos, às escalas de tolerâncias e ao controle, observando os projetos de instalação. Sua aplicação não se restringe a ambientes climatizados com carga superior a 60.000 BTU/H, limite para o qual se exige um responsável técnico legalmente habilitado, que é o profissional previamente qualificado e que possui registro no conselho de classe que regulamentou sua profissão, ao qual é conferida atribuição para exercer a responsabilidade técnica de um serviço ou produto¹⁶.

Os padrões, as normas e os procedimentos estão definidos na Resolução 09/2003 da Anvisa¹⁷ e nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 16401-3 – Qualidade de Ar Interior¹⁸ e NBR 7256¹⁹ – Tratamento do ar em Estabelecimentos de Saúde.



¹⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13589.htm

¹⁶ <https://abrava.com.br/a-abrava/pmoc-perguntas-e-respostas/>

¹⁷ https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009_16_01_2003.html

¹⁸ <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=572>

¹⁹ <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=994>

QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS: USO DE AR-CONDICIONADO TIPO *SPLIT*

O uso de aparelhos de ar-condicionado exige cumprimento de requisitos legais para garantir a qualidade do ar e sua renovação, evitando a circulação de contaminantes físicos, químicos e biológicos, como vírus, fungos e bactérias.

Os aparelhos de ar-condicionado tipo *SPLIT* não promovem renovação do ar, fazendo apenas recircular o mesmo ar no ambiente, alterando temperatura e umidade a níveis de aparente conforto. Com relação à prevenção da contaminação pelo coronavírus, considerando-se o tamanho das partículas virais presentes nos aerossóis eliminados por pessoas infectadas, procedimentos rotineiros de limpeza e manutenção apenas não são suficientes para garantir a proteção contra a contaminação.

Para que os condicionadores de ar do tipo *SPLIT* se compatibilizem com as diretrizes preconizadas pelas normas citadas, devem ser adotados mecanismos auxiliares de renovação do ar. Por exemplo: todo o ar recirculado deve ser filtrado, juntamente com o ar exterior, como define a NBR 7256. O problema é que todo ar-condicionado do tipo *SPLIT* não possui os filtros exigidos pelas normas.

Em ambientes considerados contaminados, há itens mais específicos na NBR 7256, que esclarecem a proibição de recirculação de ar por emissões de vapores nocivos, material radioativo ou biológico, sendo exigida a exaustão mecânica de todo o ar insuflado, que deve ser eliminado para o exterior.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia provocada pelo novo coronavírus (Covid-19) demonstrou várias circunstâncias que levam à contaminação, sendo crucial a minimização das possibilidades de contágio, como as de forma direta (por meio de gotículas eliminadas durante a fala, espirro ou tosse) ou indireta (por meio do contato com objetos ou superfícies contaminadas). Os sistemas de climatização artificial também se mostraram uma importante fonte de disseminação do vírus, tendo sido evidenciada a contaminação de pessoas por partículas espalhadas no ar pelos sistemas de ar condicionado, justificando a necessidade de reforçar o monitoramento e o controle do ar nos ambientes de uso coletivo, incluindo os ambientes de trabalho.

Para minimizar as possibilidades de contaminação é necessário que a qualidade do ar seja monitorada de forma permanente nos ambientes de trabalho. Este monitoramento deve ser feito segundo critérios estabelecidos por Normas Técnicas, sendo obrigatória a elaboração de um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) dos sistemas de climatização artificial para os edifícios de uso público e coletivo.

Se por um lado a refrigeração mecânica é necessária em algumas atividades, como em estabelecimentos de saúde, teleatendimento, frigoríficos, entre outros, por outro lado, a ventilação natural também deve ser estimulada onde for possível sua utilização, desde que não acarrete outras irregularidades, como, por exemplo, a extrapolação dos níveis de temperatura, igualmente exigido pelas normas.

A climatização artificial deve não apenas propiciar o conforto térmico, mas também garantir a qualidade do ar, atendendo as determinações legais em vigor. Para isso, é necessário um atento planejamento de rotinas, sejam elas preventivas ou corretivas.

Medidas de distanciamento social, higienização de mãos, uso de máscaras de proteção, aliadas ao controle da qualidade do ar nos ambientes laborais, contribuirão na prevenção de doenças, não apenas a Covid-19.

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO:

Ministério Público do Trabalho em Pernambuco - MPT/PE

Superintendência Regional do Trabalho em Pernambuco - SRTb/PE

EQUIPE TÉCNICA:

Coordenação

Adriana Gondim - Procuradora do Trabalho e Coordenadora Regional da Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente de Trabalho (Codemat) do MPT/PE

Simone Holmes - Auditora Fiscal do Trabalho e Chefe do Setor de Segurança e Saúde do Trabalho da SRTb/PE.

Naldenis Martins – Auditor Fiscal do Trabalho e Coordenador do Projeto de Fiscalização em Estabelecimentos de Saúde da SRTb/PE.

Rafael Marques – Auditor Fiscal do Trabalho e Integrante da equipe de Fiscalização em Estabelecimentos de Saúde da SRTb/PE.

Apoio:

Marcos Lira - Perito em Engenharia de Segurança do Trabalho do MPT/PE

Leonardo Franca - Perito em Engenharia de Segurança do Trabalho do MPT/PE

Luciana Andrade - Perita em Engenharia de Segurança do Trabalho do MPT/PE

Revisão gramatical e ortográfica

Anna Luiza Pontual

Consthânza Oliveira

Marcela Ribeiro

Nathália Carvalho

Diagramação e projeto gráfico

Álvaro Rodrigues da Fonseca Faria

2020



2020

