

CANPAT 2021

Campanha Nacional
de Prevenção de
**Acidentes do
Trabalho**



CANPAT
2021

Campanha Nacional
de Prevenção de
Acidentes do
Trabalho



QUALIDADE DO AR EM
AMBIENTES ARTIFICIALMENTE
CLIMATIZADOS
PRINCÍPIOS GERAIS

Adolfo Roberto Moreira Santos
Auditor-Fiscal do Trabalho
Junho/21

SEGURANÇA
E SAÚDE
NO TRABALHO
UM VALOR PARA O
BRASIL



- ❑ Ambientes artificialmente climatizados: Espaços fisicamente determinados, caracterizados por dimensões e instalações próprias, submetidos ao processo de climatização, através de equipamentos.
- ❑ Climatização: Conjunto de processos empregados para se obter, por meio de equipamentos, em recintos fechados, condições de conforto e boa qualidade do ar, adequadas ao bem-estar dos seus ocupantes.
- ❑ Ar condicionado: Processo de tratamento do ar, destinado a manter os requerimentos de Qualidade do Ar Ambiental Interior (QAI) do espaço artificialmente climatizado, controlando variáveis como a temperatura, umidade, velocidade do ar, concentrações de material particulado, partículas biológicas e teor de dióxido de carbono (CO²).

CONCEITOS IMPORTANTES



- Ambiente aceitável: Ambientes livres de contaminantes em concentrações potencialmente perigosas à saúde dos ocupantes ou que apresentem um mínimo de 80% dos ocupantes destes ambientes sem queixas ou sintomatologia de desconforto.
- Aerodispersóides: Sistema disperso, em um meio gasoso, composto de partículas sólidas ou líquidas. O mesmo que aerosol ou aerossol.
- Qualidade do Ar Ambiental Interior (QAI): Condição do ar ambiental de interiores, resultante do processo de ocupação de um ambiente fechado, com ou sem climatização artificial.

O TRABALHO EM AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



- ❑ Tendo em vista as condições climáticas existentes, o tipo das tarefas, as características dos serviços prestados, matérias primas utilizadas e produtos finais a serem obtidos, é crescente o número de trabalhadores que exercem suas atividades em ambientes artificialmente climatizados, em parte ou em toda a sua jornada diária de trabalho.
- ❑ Atualmente isso ocorre nos serviços assistenciais de saúde, nos estabelecimentos de abate e processamento de carnes e derivados, em diversas outras indústrias de alimentos, em vários setores das indústrias de transformação, em grandes escritórios, centros comerciais (shopping centers), entre outras instalações laborais.

O TRABALHO EM AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



AGRAVOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES EM ATIVIDADE NESSES AMBIENTES



- ❑ Diversas entidades mórbidas podem ocorrer ou ser agravadas em trabalhos laborando em ambientes artificialmente climatizados, seja as relacionadas aos agentes físicos presentes (temperatura e umidade), como pela presença de agentes químicos e biológicos.
- ❑ Quadros alérgicos e doenças respiratórias são os agravos mais comumente observados, já que diversos micro-organismos e pequenos artrópodes (fungos, algas, bactéria, vírus, ácaros) podem se acumular nesses ambientes, tanto pelo número e circulação de pessoas no seu interior como por eventuais problemas nos sistemas de climatização, tais como inadequação e/ou falta de manutenção.

AGRAVOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES EM ATIVIDADE NESSES AMBIENTES



- ❑ Em 1982, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a Síndrome do Edifício Doente (SED) como o conjunto dos seguintes sintomas: dor de cabeça, fadiga, letargia, prurido e ardor nos olhos, irritação de nariz e garganta, náuseas, tosse, rouquidão, pele seca, sonolência e falta de concentração, que acometiam trabalhadores de escritórios.
- ❑ Essa síndrome, que começou a ser estudada na década de 1970, está frequentemente relacionada ao sistema de refrigeração ou de aquecimento dos edifícios sendo provocada pela presença de micro-organismos e ácaros em sistemas de ar condicionado sem manutenção adequada; de produtos químicos dispersos no ar ou de poeira acumulada em carpetes ou cortinas.

AGRAVOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES EM ATIVIDADE NESSES AMBIENTES

CANPAT
2021
Campanha Nacional
de Prevenção de
Acidentes do
Trabalho



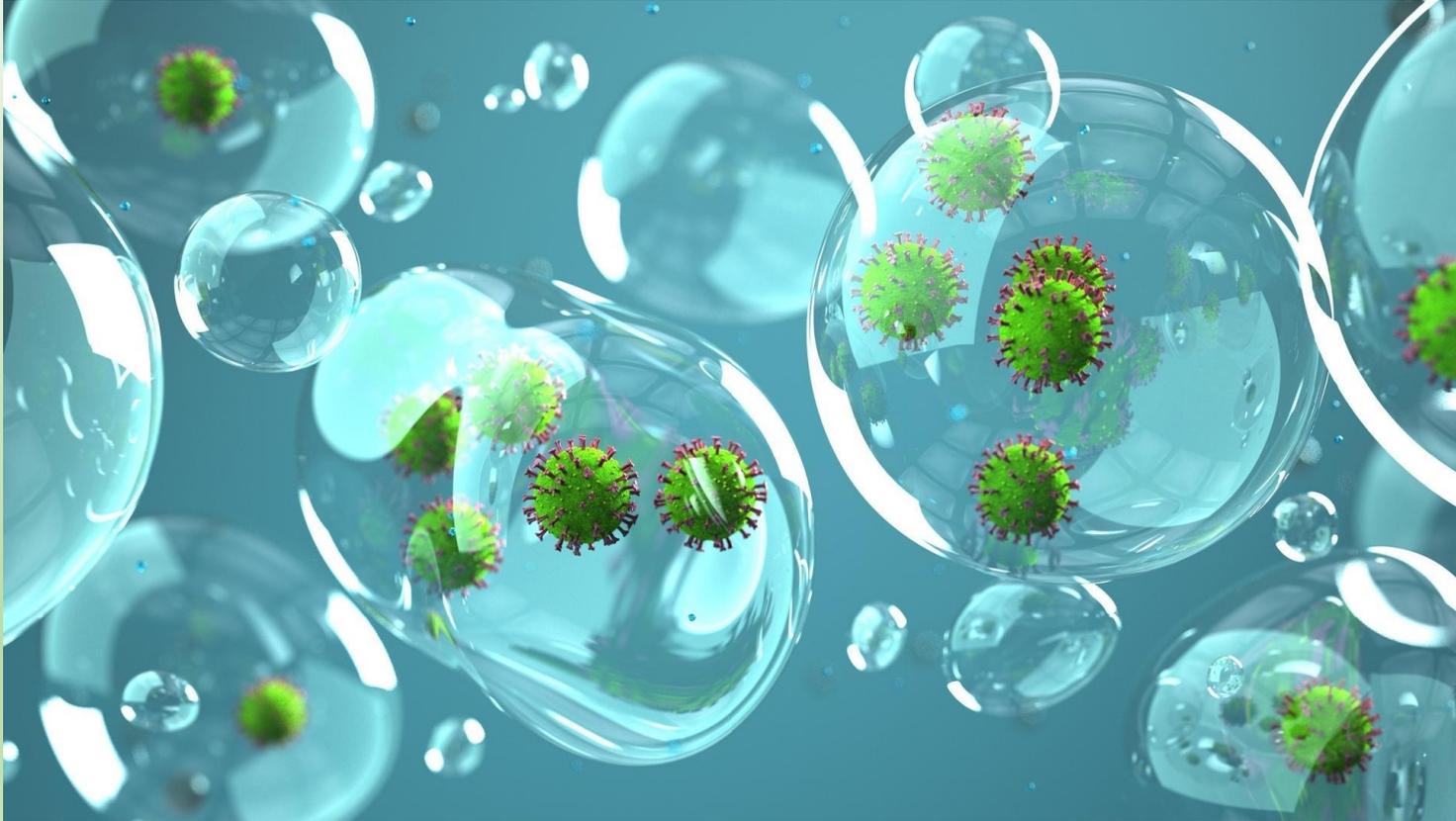
A PANDEMIA DE COVID-19 E OS AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



- ❑ Iniciada em Wuhan/China, em 12/2019, e ainda sem controle, rapidamente se disseminou pelo mundo, tendo acometido, até 16/06/2021 (10:30 – GTM), 177.469.186 pessoas, com 3.839.804 de óbitos. No Brasil, até o final de 15/06/2021, foram 17.543.853 doentes e 491.164 mortes (com subnotificação estimada entre 30 e 40%).
- ❑ Seu agente causal, o SARS-CoV-2, tem cerca de 50 a 140 nanômetros de diâmetro, sendo semelhante aos outros coronavírus, que respondem por cerca de 15% dos resfriados comuns da infância.
- ❑ Principal forma de transmissão é de pessoa para pessoa, pela via respiratória. O contato próximo permite que gotículas respiratórias liberadas por uma pessoa contaminada, através da tosse, espirro e fala, alcancem outro indivíduo.

A PANDEMIA DE COVID-19 E OS AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS

CANPAT
2021
Campanha Nacional
de Prevenção de
Acidentes do
Trabalho

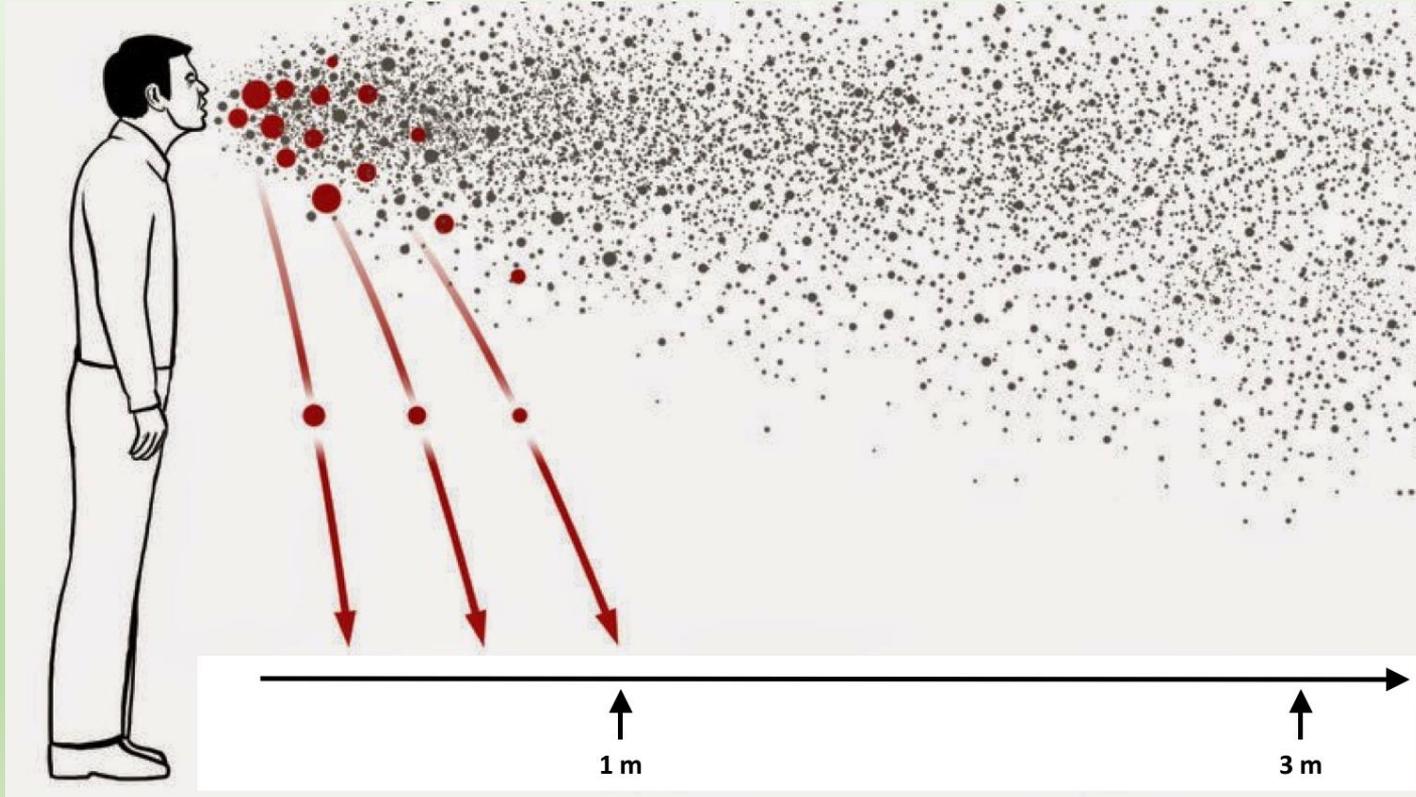


A PANDEMIA DE COVID-19 E OS AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



- ❑ Ao contrário das gotículas maiores, que se depositam rapidamente nas superfícies, aerossóis com até 10 micra podem permanecer por muito mais tempo no ambiente, alcançando distâncias maiores.
- ❑ Nos ambientes artificialmente climatizados, as possibilidades de transmissão respiratória do SARS-CoV-2, principalmente através de aerossóis, é muito maior, principalmente se a renovação do ar interior não é adequada.
- ❑ Essa situação responde por grande parte do maior risco de transmissão presente em estabelecimentos da saúde, nas indústrias de abate e processamento de carnes, nos sistemas de transporte urbanos de passageiros, nos grandes escritórios, entre outros locais climatizados.

A PANDEMIA DE COVID-19 E OS AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



- Lei nº 13.589, de 04.01.2018 (manutenção de sistemas de climatização de ambientes de uso público e coletivo)
- Portaria MS nº 3.523, de 28.08.1998 (controle da qualidade do ar ambientes climatizados de uso coletivo)
- Resolução Anvisa nº 09, de 16.01.2003 (Padrões de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo)
- ABNT NBR 16401, de 04.08.2008 (instalações de ar-condicionado centrais e unitários)
- ABNT NBR 7256:2005, de 30.03.2005 (tratamento do ar em estabelecimentos de saúde)

Todos os sistemas de climatização de uso coletivo devem estar em condições adequadas de limpeza, manutenção, operação e controle, com as seguintes exigências, entre outras:

- Limpar, com produtos biodegradáveis, todos os componentes do sistema de climatização, de forma a evitar a difusão ou multiplicação de agentes nocivos à saúde e manter a boa qualidade do ar interno.
- Verificar periodicamente as condições física dos filtros e mantê-los em condições de operação. Substituir quando necessário.
- Preservar a captação de ar externo livre de possíveis fontes poluentes externas que apresentem riscos à saúde e dotá-la de filtro adequado.
- Garantir a adequada renovação do ar de interior dos ambientes climatizados, ou seja, no mínimo de 27m³/hora/pessoa.

PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE - PMOC



- ❑ Os sistemas de climatização de uso coletivo, com capacidade acima de 5 TR (15.000 kcal/h = 60.000 BTU/H), deverão ter um responsável técnico habilitado, com a atribuição de implantar e manter disponível no imóvel um Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC, que deve conter a identificação do estabelecimento que possui ambientes climatizados, a descrição das atividades a serem desenvolvidas, a periodicidade das mesmas, as recomendações a serem adotadas em situações de falha do equipamento e de emergência, para garantia de segurança do sistema de climatização, conforme especificações técnicas.

PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE - PMOC



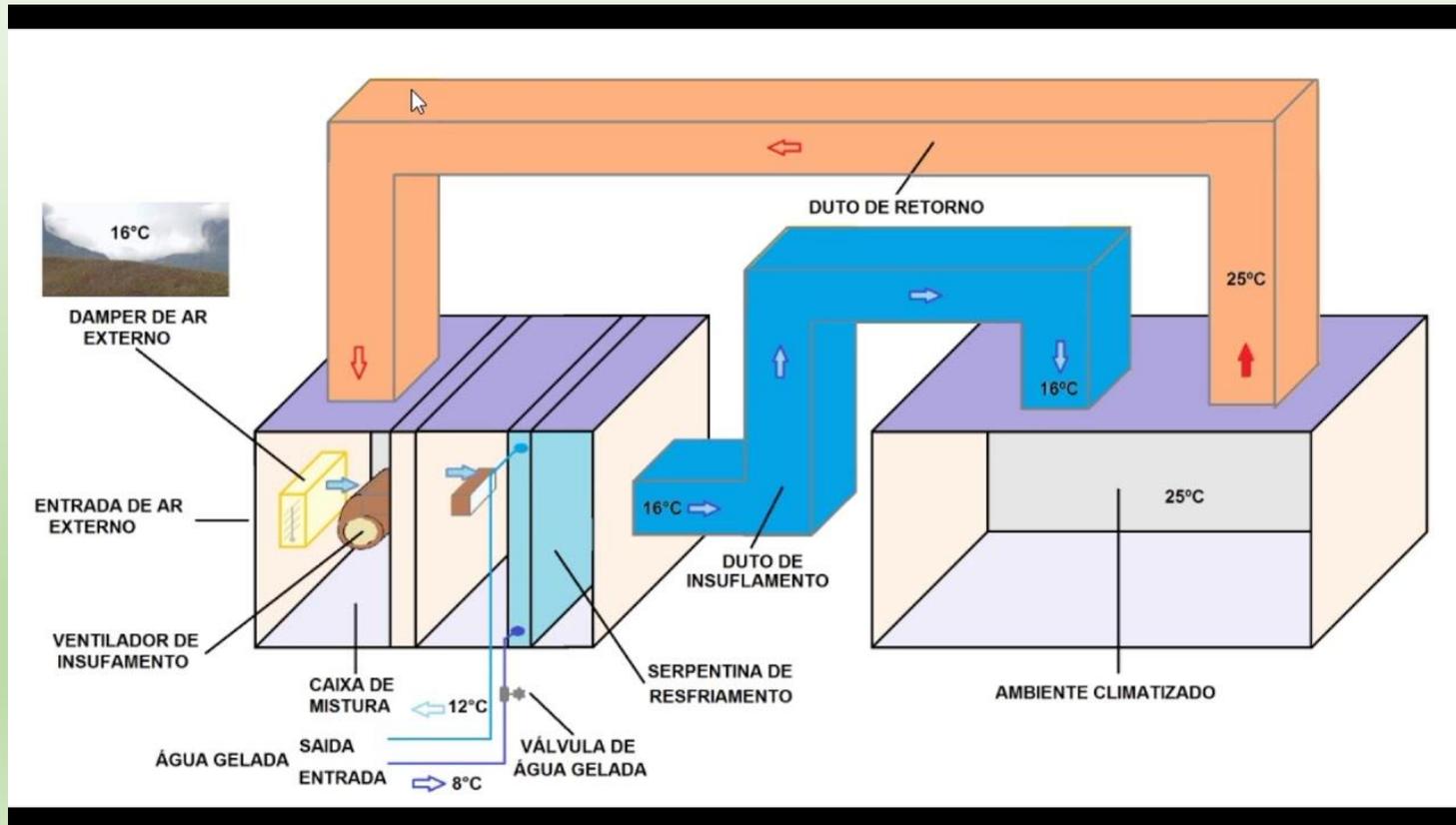
- ❑ O responsável técnico habilitado deve garantir a aplicação do PMOC por intermédio da execução contínua direta ou indireta deste serviço, além manter disponível o registro da execução dos procedimentos estabelecidos no PMOC e divulgar os procedimentos e resultados das atividades de manutenção, operação e controle aos ocupantes.
- ❑ O PMOC do sistema de climatização deve estar coerente com a legislação de Segurança e Medicina Trabalho. Os procedimentos de manutenção, operação e controle dos sistemas de climatização e limpeza dos ambientes climatizados, não devem trazer riscos a saúde dos trabalhadores que os executam, nem aos ocupantes dos ambientes climatizados.

- ❑ Determina que todos os edifícios de uso público e coletivo, mesmo os de acesso restrito, que possuem ambientes de ar interior climatizado artificialmente, devem dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes.
- ❑ Os sistemas de climatização e seus PMOC devem obedecer aos parâmetros de qualidade do ar em ambientes climatizados artificialmente, em especial os referentes aos poluentes de natureza física, química e biológica, suas tolerâncias e métodos de controle, assim como obedecer aos requisitos estabelecidos nos projetos de sua instalação.

AR-CONDICIONADO TIPO SPLIT (RECIRCULADOR DE AR REFRIGERADO)



AR-CONDICIONADO COM ENTRADA DE AR EXTERNO (ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO)



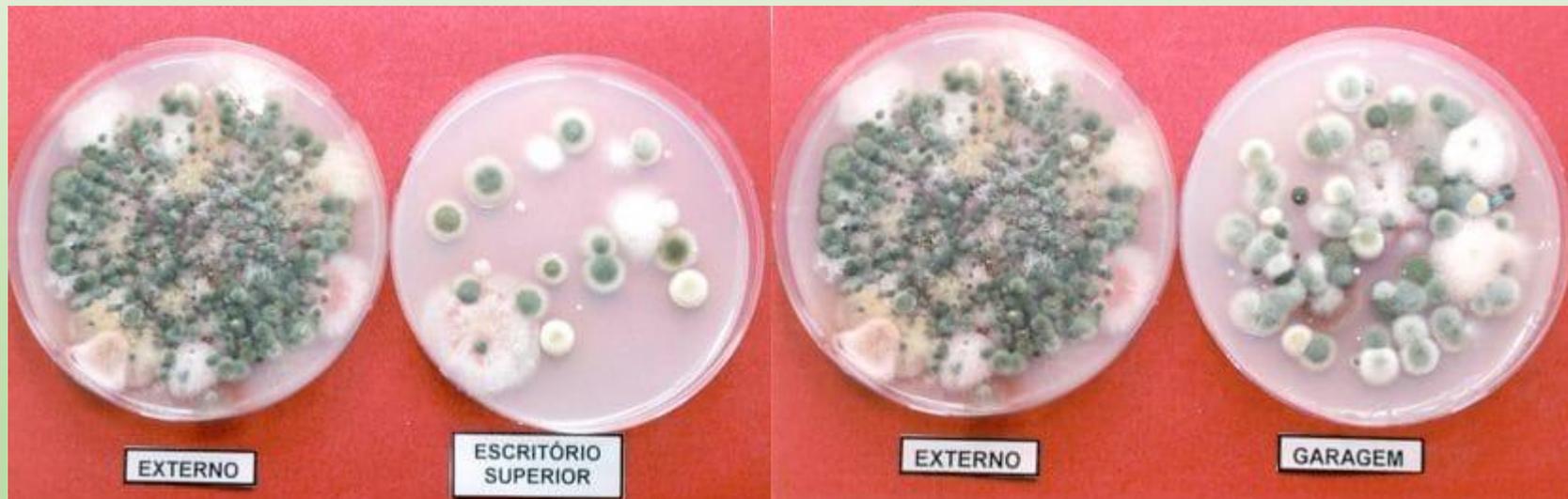
A RESOLUÇÃO ANVISA Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003

PADRÕES REFERENCIAIS



- Contaminação Microbiológica: Valor Máximo Recomendável (VMR) de 750 UFC/m³ de fungos, para a relação I/E = 1,5, onde I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior (inaceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos).
- Dióxido de carbono (CO²): VMR de 1000 ppm, como indicador de renovação de ar externo, recomendado para conforto e bem-estar.
- Aerodispersóides Totais no Ar: VMR de 80 µg/m³, como indicador do grau de pureza do ar e limpeza do ambiente climatizado.
- Temperaturas de Bulbo Seco: Nas condições internas para verão, deverá variar de 23°C a 26°C. Para condições internas para inverno, a faixa recomendável de operação deverá variar de 20°C a 22°C.

A RESOLUÇÃO ANVISA Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003 PADRÕES REFERENCIAIS



A RESOLUÇÃO ANVISA Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003

PADRÕES REFERENCIAIS



- Umidade Relativa: Nas condições internas para verão, deverá variar de 40% a 65%. O valor máximo de operação deverá ser de 65%, com exceção das áreas de acesso que poderão operar até 70%. Para condições internas para inverno, a faixa recomendável de operação deverá variar de 35% a 65%.
- Velocidade do Ar: VMR de operação é de menos de 0,25m/s, no nível de 1,5 metros do piso, na região de influência da distribuição do ar.
- Taxa de Renovação do Ar: Será, no mínimo, de 27 m³/hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade. Nestes casos a Taxa de Renovação do Ar mínima será de 17 m³/hora/pessoa. não sendo admitido qualquer nível de CO² superior ao VMR.

A RESOLUÇÃO ANVISA Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003

PADRÕES REFERENCIAIS



TABELA DE DEFINIÇÃO DE PERIODICIDADE DOS PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA

Componente	Periodicidade
Tomada de ar externo	Limpeza mensal ou quando descartável até sua obliteração (máximo 3 meses)
Unidades filtrantes	Limpeza mensal ou quando descartável até sua obliteração (máximo 3 meses)
Bandeja de condensado	Mensal*
Serpentina de aquecimento	Desencrustação semestral e limpeza trimestral
Serpentina de resfriamento	Desencrustação semestral e limpeza trimestral
Umificador	Desencrustação semestral e limpeza trimestral
Ventilador	Semestral
Plenum de mistura/casa de máquinas	Mensal

* - Excetuando na vigência de tratamento químico contínuo que passa a respeitar a periodicidade indicada pelo fabricante do produto utilizado.

- ❑ Divididos conforme eficiência e tamanho do aerodispersóide a ser bloqueado. Há quatro tipos de filtros grossos, para os até com 10 micras (G1, G2, G3 e G4), cinco tipos de filtros finos, até 0,4 microns (F5, F6, F7, F8, F9) e três tipos de filtros absolutos, até 0,3 microns (A1, A2 e A3).
- ❑ O uso de filtro classe G1 é obrigatório na captação de ar exterior. O Grau de Pureza do Ar nos ambientes climatizados será obtido utilizando-se, no mínimo, filtros de classe G3 nos condicionadores de sistemas centrais, minimizando o acúmulo de sujidades nos dutos, assim como reduzindo os níveis de material particulado no ar insuflado.
- ❑ Os demais filtros são utilizados de acordo com as características do ambiente a ser climatizado e dos sistemas de recirculação, se previstos.

FILTROS DE SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO



PADRÃO DO FLUXO DE AR NOS AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS



- Existem dois padrões de fluxo de ar, um que é o chamado fluxo unidirecional, ou laminar, e o segundo que é o fluxo turbulento.
- O unidirecional consiste em manter um ambiente com um fluxo sempre no mesmo sentido, com uma velocidade uniforme do ar. A principal característica desse tipo é que existe a rápida remoção do contaminante gerado, pois esse é arrastado pelo fluxo de ar.
- No turbulento não há velocidade uniforme do ar no ambiente climatizado. Assim, a remoção do contaminante não é feita por arraste, mas sim por diluição.
- O tipo de fluxo a ser perseguido depende das características do ambiente a ser climatizado e das atividades ali desenvolvidas.

EXIGÊNCIAS TRABALHISTAS RELACIONADAS AO TEMA (NOVA NR-9, VIGENTE A PARTIR DE 02/08/2021)

CANPAT
2021
Campanha Nacional
de Prevenção de
Acidentes do
Trabalho



- ❑ 9.4.2 - A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, quando necessária, deverá ser realizada para: a) comprovar o controle da exposição ocupacional aos agentes identificados; b) dimensionar a exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores; c) subsidiar o equacionamento das medidas de prevenção.
- ❑ 9.4.3 - Os resultados das avaliações das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos devem ser incorporados ao inventário de riscos do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)
- ❑ 9.5.2 - Devem ser adotadas as medidas necessárias para a eliminação ou o controle das exposições ocupacionais relacionados aos agentes físicos, químicos e biológicos.

ENFERMARIA MILITAR DURANTE A GRIPE ESPANHOLA (KANSAS/EUA - 2018)



QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES ARTIFICIALMENTE CLIMATIZADOS

CONSIDERAÇÕES GERAIS

CANPAT
2021
Campanha Nacional
de Prevenção de
Acidentes do
Trabalho



OBRIGADO PELA ATENÇÃO

adolfo.santos@economia.gov.br

Gerência Regional do Trabalho de Varginha
SRTb/MG