

CADERNOS DE SAÚDE DO TRABALHADOR

4

Vigilância dos Ambientes,
Condições e Processos de
Trabalho

PUBLICADO EM 07/10/2021
1º ATUALIZAÇÃO EM: 19/01/2022
2º ATUALIZAÇÃO EM: 20/04/2022



**CIDADE DE
SÃO PAULO**
SAÚDE



CADERNOS DE SAÚDE DO TRABALHADOR



4. Vigilância dos Ambientes, Condições e Processos de Trabalho

4.6 Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

Organizador

Mario Rubens Amaral de Jesus

Equipe Técnica

André Castilho
Carlos Augusto Ferreira
Cecília Cleonice Ribeiro Martins
Elzira Mitiko Shiroma
Jenny Izumi Kose (revisão técnica)
Marisa Miashiro Lin
Priscila Lucélia Moreira
Regina Soares Barros
Rita de Cassia Bessa dos Santos
Sandra Ery Kojo

Edição, Revisão e Organização

Divisão de Vigilância em Saúde do Trabalhador

Design, Projeto Gráfico e Diagramação

Luis Henrique Moura Ferreira

Divisão de Vigilância em Saúde do Trabalhador

Mario Rubens Amaral de Jesus

Coordenadoria de Vigilância em Saúde



Luiz Artur Vieira Caldeira

Secretaria Executiva de Atenção Básica, Especialidades e Vigilância em Saúde

Sandra Maria Sabino Fonseca

Secretaria Municipal da Saúde

Edson Aparecido dos Santos



4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

SUMÁRIO

- 1- OBJETIVO**
 - 2- NORMAS E LEIS PERTINENTES**
 - 3- CONCEITO BÁSICO DE AR CONDICIONADO**
 - 4- PRINCÍPIO DO FUNCIONAMENTO DO AR CONDICIONADO**
 - 5- PRINCIPAIS TIPOS DE EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO**
 - 6- EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES DE GRANDES SISTEMAS**
 - 7- PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO**
 - 8- INSTRUMENTOS DE VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO – INSPEÇÃO VISUAL**
 - 8.1 CHECKLIST**
 - 8.2 ROTEIRO DE VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO E HIGIENE DO SISTEMA.**
 - 8.3 PARÂMETROS DE MEDIÇÃO DA RENOVAÇÃO DO AR AMBIENTE**
 - 9- ANÁLISE DE DOCUMENTOS RELACIONADOS À QUALIDADE DO AR INTERNO.**
- ANEXO I - APRESENTAÇÃO FISCALIZAÇÃO DO AR INTERIOR EM AMBIENTES CLIMATIZADOS**

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

1. Objetivo Este caderno visa subsidiar as capacitações para os profissionais que atuam na inspeção, na verificação da higiene, limpeza e salubridade de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar em ambientes climatizados.

2. Normas e Leis Pertinentes

Lei Federal 13.589 de 04 de janeiro de 2018 – Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes

- Portaria MS 3.523 de 28 de agosto de 1998.
- Resolução ANVISA RE nº 09 de 16 de janeiro de 2003
- NBR ABNT 16.401 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitário.

3. Conceitos Básicos do Ar Condicionado

O condicionamento de ar é o processo de tratamento do ar interior em espaços fechados.

Este processo objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a velocidade, a renovação e a qualidade do ar de um ambiente. Em certos sistemas controla-se, também, o nível de pressão interna do ambiente em relação aos ambientes vizinhos.

O sistema de ar condicionado controla a qualidade do ar interior realizando a renovação do ar por meio de trocas com o ambiente externo e filtragem de todo o ar insuflado. A renovação do ar reduz a concentração de poluentes gasosos, biológicos e químicos, os quais não são retidos nos filtros. A filtragem do ar tem como função reduzir a concentração de poluentes trazidos do ar exterior e os gerados internamente.

As atividades de manutenção em sistemas de condicionamento do ar são essenciais, visando à conservação e o rendimento dos equipamentos, mas também o padrão higiênico mínimo nas instalações.

4. Princípio do funcionamento do ar condicionado

O condicionador de ar tem como seu principal objetivo deixar ambientes em temperaturas agradáveis criando uma sensação de conforto térmico (aquecendo ou refrigerando), em determinados ambientes, o seu uso é indispensável como por exemplo: CPD (Centros de Processamento de Dados), Laboratórios, Hospitais, etc.

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

O princípio de funcionamento dos condicionadores de ar é a troca de temperatura do ambiente, através da passagem do ar pela serpentina do evaporador que por contato sofre queda ou aumento de temperatura, dependendo do ciclo utilizado (quente ou frio), baixando a umidade relativa do ar.




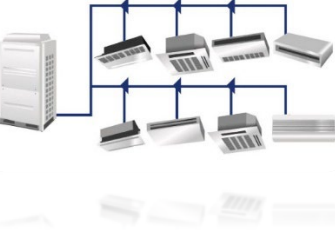
Quando alcançada a temperatura desejada, um sensor localizado no evaporador aciona o desligamento do compressor, fazendo com que o equipamento mantenha a temperatura. Qualquer variação na temperatura estipulada aciona-se novamente o compressor que é responsável pela circulação do gás refrigerante dentro do sistema.

A maioria dos sistemas de Climatização não realizam como ação principal, a renovação do ar interno com ar externo, ocorrendo um acúmulo de poluentes, principalmente de partículas muito pequenas, nas quais estão inclusos vírus, bactérias e fungos, que podem causar doenças graves e fatais, como por exemplo a Legionelose - Doença dos legionários, COVID-19, Tuberculose e outras pneumonias, como também alergias respiratórias (rinites, bronquite e asma).



5. Principais tipos de Equipamentos de Ar Condicionado

| TIPOS | CARACTERÍSTICAS | IMAGENS | RENOVAÇÃO DO AR |
|---------------------------|--|--|-----------------|
| Ar Condicionado de Janela | Indicado para ambientes de pequenas proporções. São mais compactos; a condensadora e a evaporadora estão no mesmo gabinete. Ele é colocado na abertura da parede ou janela. Sistema indicado para uso residencial. |  | BAIXA |
| Split | O ar condicionado é composto por duas unidades: a que fica no ambiente interno (evaporadora) e a outra que fica no ambiente externo (condensadora). Sistema indicado para uso residencial. |  | NÃO RENOVA O AR |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| TIPOS | CARACTERÍSTICAS | IMAGENS | RENOVAÇÃO DO AR |
|--|--|--|---|
| Split Cassete | Modelo de ar-condicionado do tipo Split que possui até quatro vias para a saída do ar e geralmente instalado embutido no teto ou no forro. Sistema indicado para uso residencial. |  | Não renova o ar |
| Multi- Split | Características semelhantes aos modelos de split convencionais, porém você pode ter duas ou mais evaporadoras com apenas uma condensadora. Utilizado para refrigerar mais de um ambiente simultaneamente. Sistema indicado para uso residencial. |  | Não renova o ar |
| Portátil | Ideal para pequenos ambientes ou para usuários que queiram mobilidade do equipamento. Necessário um acesso para descarga de ar quente para o exterior. Sistema indicado para uso residencial. |  | Baixa renovação do ar |
| VRF (Variable Refrigerant Flow) ou Volume de Refrigerante Variável | Possui um sistema multi-split com apenas uma unidade externa ligada a múltiplas unidades internas operando individualmente por ambiente. Desenvolvido especialmente para edifícios comerciais de médio e grande porte. |  | Não renova o ar; Precisa de equipamentos de exaustão e insuflação auxiliares para renovação do ar. |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno


| TIPOS | CARACTERÍSTICAS | IMAGENS | RENOVAÇÃO DO AR |
|---------------------------------------|---|---|---|
| Compacto (<i>Self-contained</i>) | Unidade de tratamento de ar com serpentinas de resfriamento de expansão direta conjugada a uma unidade condensadora, resfriada com ar ou água. A insuflação do ar é por dutos neste equipamento. Sistema indicado para uso residencial e ambientes coletivos. |  | Promove renovação do ar. O equipamento deve estar em um compartimento denominado sala de mistura. |
| <i>FanCoil</i> | São equipamentos de ar condicionado que utilizam água gelada em seu sistema de resfriamento. Os modelos de <i>FanCoils</i> operam sempre com uma unidade externa, chamada de CAG (Central de Água Gelada), contando com um resfriador de líquido (<i>chiller</i>). As dimensões variam conforme capacidade. Sistema indicado para uso em ambientes coletivos. |  | Promove renovação de ar, por sistema de dutos de exaustão e insuflação Ou sala de mistura. |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

6. Equipamentos complementares de grandes sistemas

| | | |
|------------------------------|---|---|
| Central de Água Gelada (CAG) | Sistema composto por resfriadores de líquido (<i>chiller</i>) e bombas hidráulicas para fornecimento de água gelada para os <i>FanCoils</i> . |  |
| Torre de Resfriamento | Uma torre de resfriamento ou torre de arrefecimento é um dispositivo de remoção de calor usado para transferir calor residual de processo para a atmosfera. Equipamento interligado ao self ou à CAG. |  |



7. Principais Componentes de um Sistema de Ar Condicionado

| COMPONENTES | CARACTERÍSTICAS | IMAGEM |
|---------------|---|--|
| Filtros de Ar | Sua principal função é filtrar impurezas presentes na atmosfera como pólen, fuligem e partículas de sujeiras, que poderiam eventualmente ou a longo prazo causar danos ao ar condicionado e a saúde dos ocupantes do ambiente. Normalmente encontrado no condicionador de ar e captação de ar externo |  |

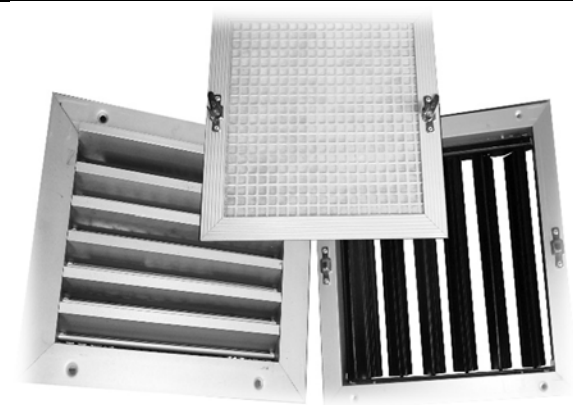
4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| COMPONENTES | CARACTERÍSTICAS | IMAGEM |
|--------------------------------|--|--|
| Ventilador | É um componente importante do equipamento de ar condicionado. Sua função é movimentar o ar resfriado pela serpentina para o ambiente a ser climatizado. Instalado dentro do gabinete de condicionador de ar, de ventilação e de exaustão |  |
| Bandeja de Água de Condensação | Nos condicionadores de ar, a bandeja é a parte responsável pela coleta e drenagem da água produzida pela unidade evaporadora. Todo ar condicionado tem um sistema de drenagem. Sem uma manutenção adequada, esse local pode acumular água e contribuir na proliferação de microrganismos |  |
| Serpentina | É um tipo de trocador de calor. A função principal é transferência de calor de um meio para o outro. São encontradas dentro do gabinete de condicionador de ar. |  |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| COMPONENTES | CARACTERÍSTICAS | IMAGEM |
|------------------|--|--|
| Gabinete | É a carcaça do equipamento de ar condicionado. Local onde são instalados os demais componentes. Geralmente feitos de material resistente, com isolante térmico e acústico em seu interior. O ideal é que possua partes desmontáveis para permitir limpeza e manutenção |  |
| Sala de Máquinas | Local onde fica o equipamento de ar condicionado. De uso exclusivo para este fim, devendo estar permanentemente limpo, bem iluminado e bem conservado, com acesso seguro e espaço suficiente para manutenção. Deve possuir ralo para uma limpeza adequada quando necessária. |  |
| Rede de Dutos | Componente para distribuição do ar entre o equipamento de ar condicionado e o ambiente interno e entre o ambiente externo e a sala de máquinas. Pode estar sobre forro do ambiente ou mesmo aparente. Quando sobre o forro deve estar isolado termicamente. Deve ser mantido limpo |  |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| COMPONENTES | CARACTERÍSTICAS | IMAGEM |
|---|--|--|
| Captação de Ar Externo – Tipo Veneziana | Local de acesso do ar proveniente do ambiente externo. Normalmente uma abertura na parede dotada com filtro, veneziana e regulador de vazão de entrada de ar. O ar é captado do ambiente externo, conduzido por rede de dutos ou por insufladores de ar. A captação do ar externo deve ser feita em local livre de contaminantes |  |

8. INSTRUMENTOS DE VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO – INSPEÇÃO VISUAL

8.1 Checklist

| Identificação do sistema de climatização | |
|--|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | De janela |
| <input type="checkbox"/> | Split |
| <input type="checkbox"/> | Split Cassete |
| <input type="checkbox"/> | Mult- Split |
| <input type="checkbox"/> | Portátil |
| <input type="checkbox"/> | VRF |
| <input type="checkbox"/> | Compacto (Self-contained) |
| <input type="checkbox"/> | FanCoil |

| Equipamentos adicionais do sistema | |
|------------------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Dutos de Insuflação de ar |
| <input type="checkbox"/> | Dutos de Exaustão de ar |
| <input type="checkbox"/> | Chiller |
| <input type="checkbox"/> | Torre de resfriamento |

| | | |
|--|-----|-----|
| O sistema realiza a renovação do ar interno | Sim | Não |
| Há possibilidade de renovação do ar por janelas | | |
| No momento da inspeção as janelas se encontravam abertas | | |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

8.2 Roteiro de Verificação das condições de conservação e higiene do sistema

| Componente | Adequadas observações | Inadequadas observações | Legislação |
|---|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1- Filtros de ar - Descartáveis: Verificar se estão adequadamente presos às suas molduras; verificar se existe manômetro (medidor de diferencial de pressão), existindo, verificar se o valor indicado está acima do valor informado pelo fabricante para perda de carga final do filtro, caso esteja, deverá ser substituído. Para valor igual ou inferior ao indicado pelo Fabricante, o filtro ainda está adequado e pode ser mantido. Não havendo manômetro, os filtros deverão ser substituídos, no máximo, a cada 60 dias, considerando as condições do Município de São Paulo, conforme os parâmetros da Resolução 09, de 16 de janeiro de 2003 – ANVISA | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item C |
| 2- A limpeza dos filtros de ar deverá ocorrer mensalmente, conforme os parâmetros da Resolução 09, de 16 de janeiro de 2003 – ANVISA (na máquina filtro G4). | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item C |
| 3- Ventilador: Caso seja possível, inspecionar o ventilador de ar quanto a corrosão, presença de sujeira e acúmulo de pó. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |
| 4- Bandeja do condensador: Verificar se há acúmulo de água na bandeja com a presença de limo (matéria orgânica) e se há pontos de ferrugem (corrosão). O dreno deve estar desobstruído e sua tubulação de saída deve ser sifonada. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |
| 5- Serpentinhas: Verificar o estado de limpeza | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |
| 6- Gabinete: Verificar se há pontos de corrosão interno e externamente | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item C |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| Componente | Adequados observações | Inadequado observações | Legislação |
|--|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 7- Sala de máquinas: A sala de máquinas é um local de uso exclusivo do sistema de ar condicionado, não podendo haver acúmulo de materiais diversos. O piso, paredes e teto devem sempre estar limpos, conter ralo sifonado e tampa dos ralos escamoteáveis, boa iluminação e espaço suficiente no entorno do condicionador para a correta e segura manutenção. Acesso restrito apenas a pessoas autorizadas. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item D |
| 8- Rede de dutos: O duto deve possuir portas/ acessos de inspeção de 20 em 20 metros no máximo, para visualização interna da presença de material particulado (pó). O acesso pode ser feito também por grelhas ou difusores de ar, desde que se consiga inspecionar a superfície interna do duto. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |
| 9- Captação de ar externo: Deve estar limpa, com filtro no mínimo classe G1 e ser dotado de regulador de vazão de ar. Deve ser provida de proteção contra intempéries e proteção com tela para evitar entrada de insetos e ou animais sinantrópicos. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item E |
| 10- Torre de resfriamento: Deve estar limpa sem a presença de limo, algas e outras matérias orgânicas; a fixação do ventilador deve estar em bom estado de conservação. A água nunca deve transbordar da torre. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

8.3 Parâmetros de medição da renovação do Ar ambiente.

É realizada a medição para avaliação de renovação do ar ambiente com o ar externo, com a utilização de medidor de CO2.

Segundo a Portaria MS 3523/98/ Art 5º item F e a Resolução ANVISA RE nº 09 de 16 de janeiro de 2003 IV, os padrões de ar interno devem seguir os seguintes padrões referenciais:

Item 2.1 - £ 1000 ppm de dióxido de carbono – (CO2), como indicador de renovação de ar externo, recomendado para conforto e bem-estar2.

Item 3.4 - A Taxa de Renovação do Ar adequada de ambientes climatizados será, no mínimo, de 27 m3 /hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas. Nestes casos a Taxa de Renovação do Ar mínima será de 17 m3 /hora/pessoa, não sendo admitido em qualquer situação que os ambientes possuam uma concentração de CO2, maior ou igual a estabelecida em IV-2.1, desta Orientação Técnica.

| | Ambiente Climatizado | | Há renovação do ar | | Janelas abertas | | Número de pessoas | Concentração de CO2 em ppm |
|------------------------|----------------------|-----|--------------------|-----|-----------------|-----|-------------------|----------------------------|
| | sim | não | sim | não | sim | não | | |
| Ambiente Inspeccionado | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

9. Análise de documentos relacionados à Qualidade do ar interno

| | Sim | Não |
|---|-----|-----|
| Documentos: foi elaborado conforme Portaria 3523/98 – Ministério da Saúde, Resolução Complementar No 09/2003 da ANVISA e ABNT NBR 13971. | | |
| 1- Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC | | |
| ✓ Verificar se o PMOC contém os seguintes itens: | | |
| • Descrição dos dados completos da empresa e do mantenedor do ar condicionado; | | |
| • Número de ocupantes fixos e flutuantes descritos; | | |
| • Relação de ambientes definidos com as respectivas áreas e cargas térmicas; | | |
| 2- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) | | |
| • Anotação de Responsabilidade Técnica recolhida e dentro da validade do contrato de manutenção eletromecânica, assinada por responsável técnico legal, emitida por seu respectivo órgão de classe (CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) OU Técnicos em Indústrias | | |
| 3- Planta do sistema de ar condicionado | | |
| ✓ Desenhos organizados para consulta do “ <i>as-built</i> ” do sistema de ar condicionado com apresentação das dimensões dos dutos, suas vazões de ar, bocas de distribuição e localização das portas de inspeção e acesso aos dutos; | | |
| ✓ Documentação de todos os produtos usados no tratamento, limpeza e higienização de torres, serpentinas e bandejas (Ficha de Segurança de Produtos Químicos e Ficha Técnica de utilização); | | |
| 4- Análise da Qualidade do Ar | | |
| ✓ Relatórios semestrais das análises microbiológicas, físico-químicas do ar interno, realizadas por laboratório acreditado INMETRO, norma NBR ISO/IEC 17.025, na quantidade descrita na RE-09 e com rastreabilidade de informação nas amostras e resultados (certificados de calibração); | | |
| ✓ Relatório de análise da bactéria de Legionella no sistema de água de condensação das bandejas e torres de resfriamento | | |

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

ANEXO I

APRESENTAÇÃO FISCALIZAÇÃO DO AR INTERIOR EM AMBIENTES CLIMATIZADOS

Coordenadoria de Vigilância em Saúde



**CIDADE DE
SÃO PAULO
SAÚDE**

Fiscalização da Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados

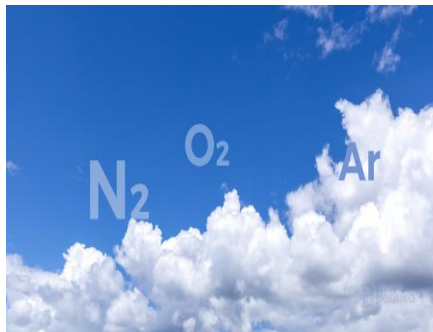
Importância da QAI e Vigilância em Saúde.



-Água



-Alimentos



-Ar

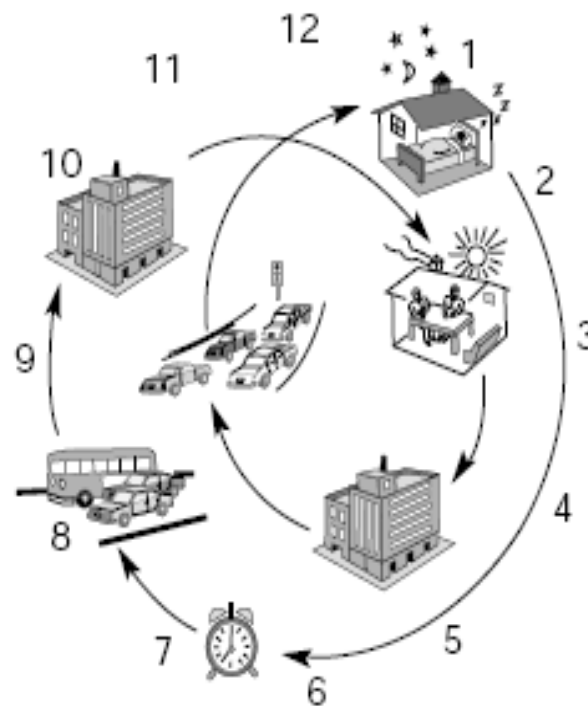


Importância da QAI e Vigilância em Saúde.

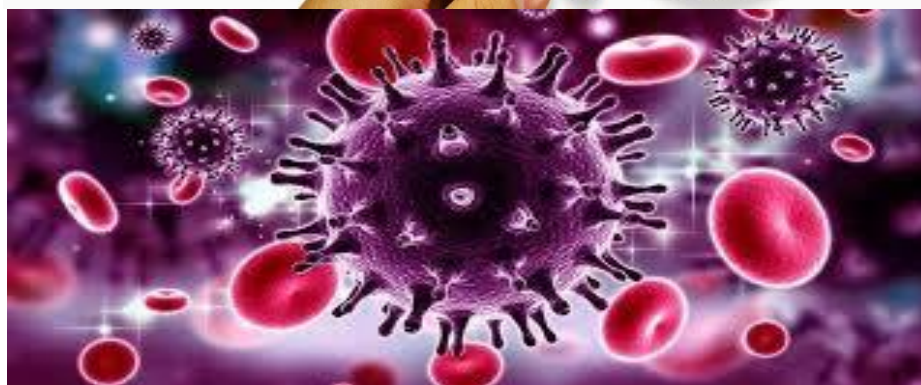
Consumo de ar

- Minuto: 6 a 8 litros
- Hora: 400 litros
- Dia: 11.000 litros
- Mês: 330.000 litros

Passamos 90% do nosso tempo em ambientes fechados



Ambiente internos podem ser de 2 à 5 vezes mais poluídos que o ar externo





10 principais causas de morte no mundo

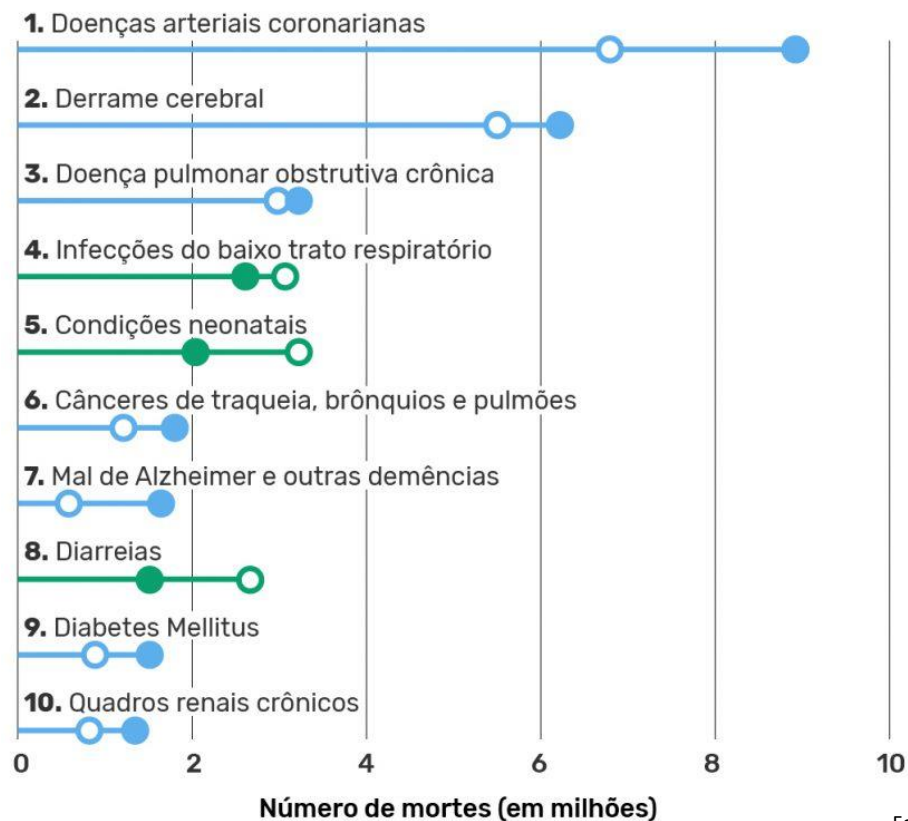
Folha informativa atualizada em maio de 2018

- 1ª) Cardiopatia isquêmica
- 2ª) Acidente vascular cerebral (AVC)
- 3ª) Doença pulmonar obstrutiva crônica
- 4ª) Infecções das vias respiratórias inferiores
- 5ª) Alzheimer e outras demências
- 6ª) Câncer de pulmão, traqueia e brônquios
- 7ª) Diabetes mellitus
- 8ª) Acidentes de trânsito
- 9ª) Doenças diarreicas
- 10ª) Tuberculose

https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5638:10-principais-causas-de-morte-no-mundo&Itemid=0

Principais causas de morte

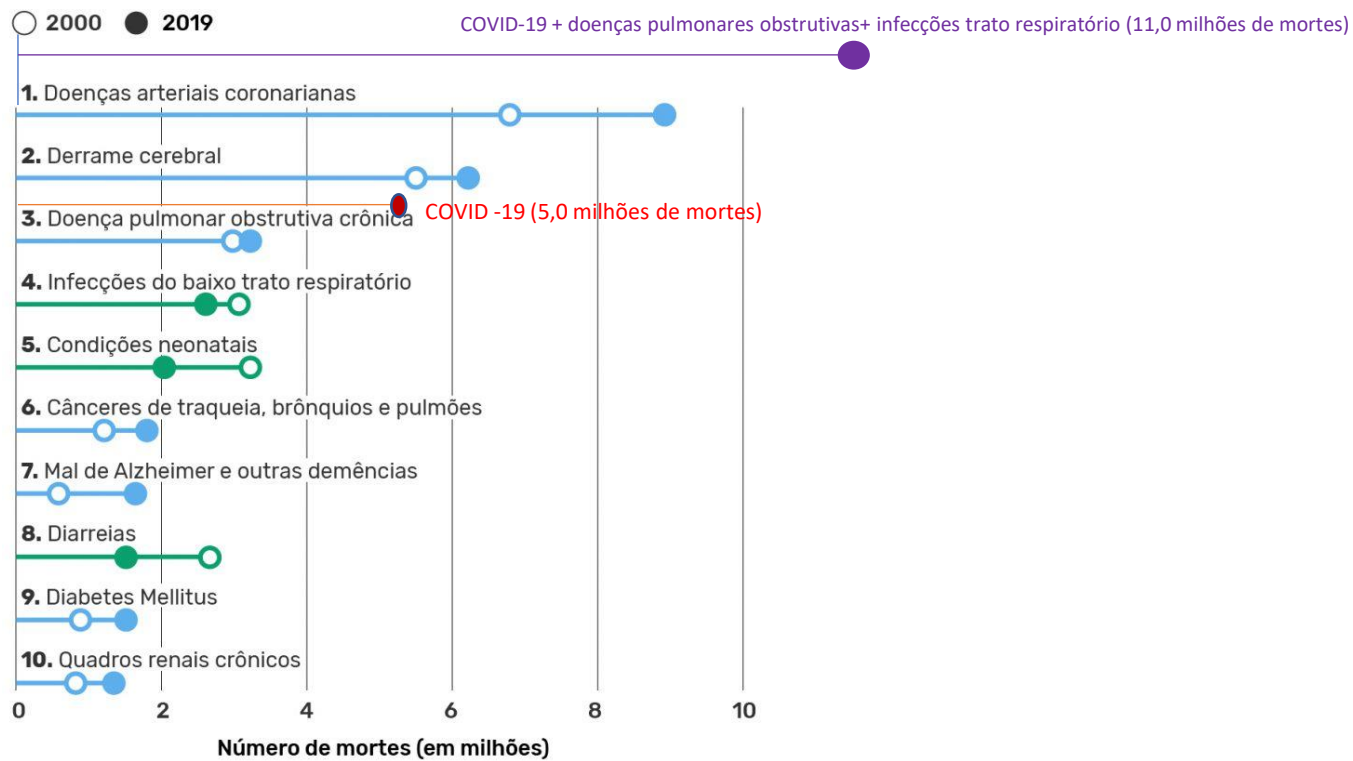
○ 2000 ● 2019



Fonte: Organização Mundial de saúde

● Não-transmissível ● Transmissível

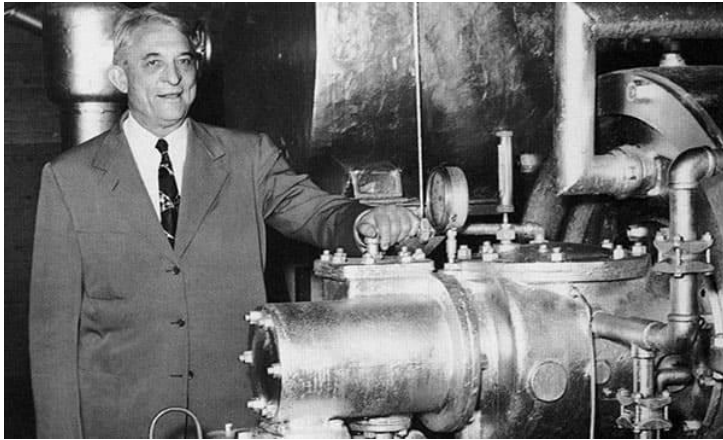
Principais causas de morte



● Não-transmissível ● Transmissível

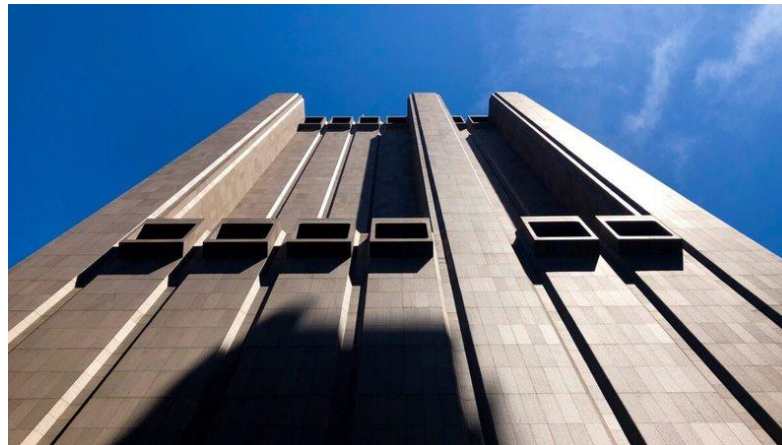
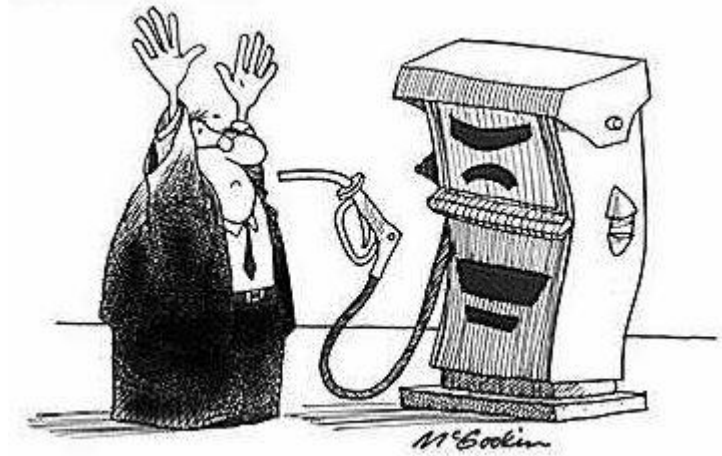
Breve Histórico

Invenção do ar condicionado



Willian Carrier 1902

Crise do petróleo 1970



Long Lines Building
New York 1970

Legionella pneumophila



- Doença dos legionários 1976 – Convenção dos Legionários.
- 34 participantes faleceram e 221 contraíram uma pneumonia grave.
- A bactéria havia se proliferado na água do sistema de refrigeração.

Síndrome do Edifício Doente



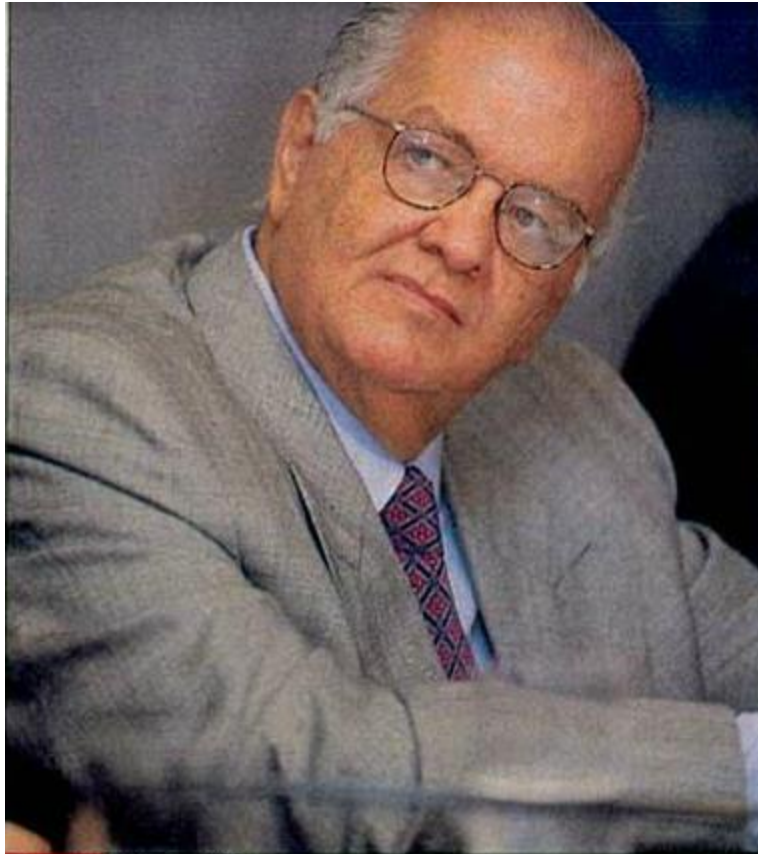
A partir de 1982, a OMS reconheceu a existência da Síndrome do Edifício Doente (SED), que se refere à relação entre causa e efeito das condições ambientais observadas em áreas internas, com reduzida renovação de ar, e as agressões à saúde devida a presença de fontes poluentes de origem química, física ou microbiológica, e ainda a interação entre os mesmos

Síndrome do Edifício Doente



Diz-se que um edifício está "doente" quando cerca de 20% de seus ocupantes apresentam sintomas transitórios associados ao tempo de permanência em seu interior, que tendem a desaparecer após curtos períodos de afastamento. Em alguns casos, a simples saída do local já é suficiente para que os sintomas desapareçam. Os principais sintomas apresentados são: irritação dos olhos, nariz, pele e garganta, dores de cabeça, fadiga, falta de concentração, náuseas, entre outros

No Brasil a QAI teve como marco importante de início, a Portaria MS 3523 de 1998.



Motta: chapas de pulmão, tomografias e ajuda de um cateter

várias possibilidades — vírus, bactérias, fungos ou até mesmo um tumor. Após os exames de raios X, que não revelaram nada de anormal, optou-se por um tratamento à base de antibiótico, contra fungos e bactérias, e cortisona, para diminuir a inflamação. A situação do ministro complicava-se por causa de problemas antigos. Em 1990, ele passou duas semanas na UTI, às voltas com uma infecção nos pulmões provocada por uma bactéria

ANA APALUJO

Brasil Ministério

Respirando mal

Pulmão de Sergio Motta preocupa médicos

chamada *Legionella pneumophila*. Por causa desse antecedente, perdeu parte da função pulmonar e ficou mais sensível a qualquer tipo de problema respiratório. Ainda assim, depois de receber medicamento diretamente nas veias, melhorou. No final do semana e

Quem é responsável pela qualidade do ar de ambientes internos climatizados?



A empresas que possuem ambientes climatizados são responsáveis pela manutenção operação e controle, visando a prevenção dos riscos à saúde dos ocupantes

Portaria MS nº 3.523/1998

Art. 5º Todos os sistemas de climatização devem estar em condições adequadas de limpeza, manutenção, operação e controle, observadas as determinações, abaixo relacionadas, visando a prevenção de riscos à saúde dos ocupantes:

- a. **manter limpos os componentes do sistema de climatização**, tais como: bandejas, serpentinas, umidificadores, ventiladores e dutos, de forma a evitar a difusão ou multiplicação de agentes nocivos à saúde humana e manter a boa qualidade do ar interno.
- b. **utilizar, na limpeza** dos componentes do sistema de climatização, **produtos biodegradáveis** devidamente **registrados no Ministério da Saúde** para esse fim.
- c. **verificar periodicamente as condições físicas dos filtros** e mantê-los em condições de operação. **Promover a sua substituição quando necessária.**
- d. **restringir a utilização do compartimento onde está instalada a caixa de mistura do ar de retorno e ar de renovação, ao uso exclusivo do sistema de climatização.** É proibido conter no mesmo compartimento materiais, produtos ou utensílios.
- e. **preservar a captação de ar externo livre de possíveis fontes poluentes externos** que apresentem riscos à saúde humana e dotá-la no mínimo de **filtro classe G1(um)**, conforme as especificações do Anexo II.
- f. **garantir a adequada renovação do ar de interior** dos ambientes climatizados, ou seja no mínimo de **27 m³/h/pessoa.**
- g. **descartar as sujidades sólidas**, retiradas do sistema de climatização após a limpeza, acondicionadas em sacos de material resistente e porosidade adequada, para **evitar o espalhamento de partículas inaláveis.**

Quem é responsável pelo PMOC ? Quais profissionais são capacitados para Assinatura de responsabilidade Técnica

Portaria MS nº 3.523/1998

Art. 6º Os proprietários, locatários e prepostos, responsáveis por sistemas de climatização com capacidade acima de 5 TR (15.000 kcal/h = 60.000 BTU/H), deverão manter um responsável técnico habilitado, com as seguintes atribuições: a. **implantar e manter disponível no imóvel um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC**, adotado para o sistema de climatização. Este Plano 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 e outras de interesse, conforme especificações contidas no Anexo I deste Regulamento Técnico e NBR 13971/97 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. b. garantir a aplicação do PMOC por intermédio da execução contínua direta ou indireta deste serviço. c. manter disponível o registro da execução dos procedimentos estabelecidos no PMOC. d. divulgar os procedimentos e resultados das atividades de manutenção, operação e controle aos ocupantes.

Parágrafo Único. O PMOC deverá ser implantado no prazo máximo de 180 dias, a partir da vigência deste Regulamento Técnico.

RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973



Art. 12 - Compete ao ENGENHEIRO MECÂNICO ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO MECÂNICO E DE ARMAMENTO ou ao ENGENHEIRO DE AUTOMÓVEIS ou ao ENGENHEIRO INDUSTRIAL MODALIDADE MECÂNICA: I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a processos mecânicos, máquinas em geral; instalações industriais e mecânicas; equipamentos mecânicos e eletromecânicos; veículos automotores; sistemas de produção de transmissão e de utilização do calor; sistemas de refrigeração e de ar condicionado; seus serviços afins e correlatos.

CFT 068 de maio de 2019



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CONSELHO FEDERAL DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS – CFT

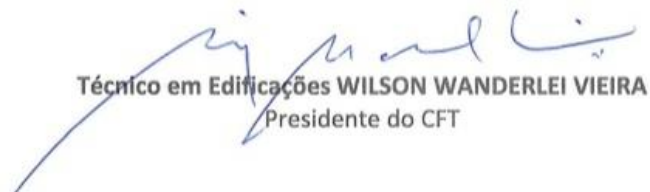
Considerando a necessidade de esclarecer as competências e atribuições dos Técnicos Industriais que atuam na elaboração e execução do PMOC – Plano de Manutenção Operação e Controle de sistemas de climatização de ambiente.

RESOLVE:

Art. 1º. O profissional Técnico Industrial habilitado para planejar, elaborar, executar, coordenar, controlar, inspecionar e avaliar a execução de manutenção de sistema de refrigeração e climatização, e todos os serviços do PMOC – Plano de Manutenção Operação e Controle, relacionados é o Técnico em Refrigeração e Ar Condicionado, Técnico em Mecânica e o Técnico em Eletromecânica.

Art. 2º. O PMOC – Plano de Manutenção Operação e Controle será registrado pelo profissional por meio do TRT – Termo de Responsabilidade Técnica.

Art. 3º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.


Técnico em Edificações WILSON WANDERLEI VIEIRA
Presidente do CFT

De quem é a responsabilidade de fazer cumprir a Legislação Vigente ?



Portaria MS nº 3.523/1998

Art. 8º Os órgãos competentes de Vigilância Sanitária farão cumprir este Regulamento Técnico, mediante a realização de inspeções e de outras ações pertinentes, **com o apoio de órgãos governamentais, organismos representativos da comunidade e ocupantes dos ambientes climatizados.**

Art. 9º O não cumprimento deste Regulamento Técnico configura infração sanitária, sujeitando o proprietário ou locatário do imóvel ou preposto, bem como o responsável técnico, quando exigido, às penalidades previstas na Lei n.º 6.437, de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo de outras penalidades previstas em legislação específica.

Valores referenciais



A **RE 09/2003** descreve todas as fontes de poluentes químicos e biológicos, além das principais medidas de correção em ambientes interiores e os padrões referenciais para os valores máximos recomendados:

RE 09 de 2003

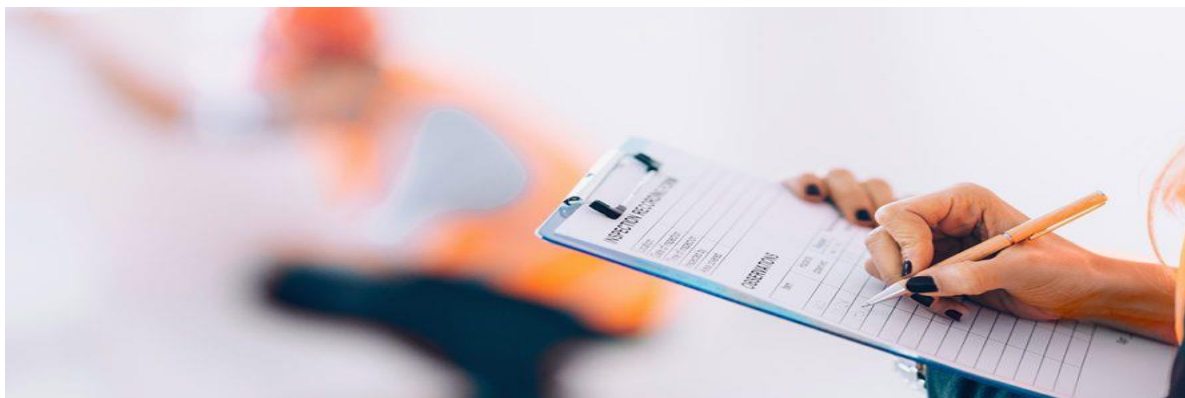
- 1- O Valor Máximo Recomendável - VMR, para contaminação microbiológica deve ser **£ 750 ufc/m³ de fungos, para a relação I/E 1,5**, onde I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior.

- 2 – Os Valores Máximos Recomendáveis para contaminação química são:
 - 2.1 - > **1000 ppm** de dióxido de carbono – (CO₂) , como indicador de renovação de ar externo, recomendado para conforto e bem-estar.
 - 2.2 - > **80 mg/m³** de aerodispersóides totais no ar, como indicador do grau de pureza do ar e limpeza do ambiente climatizado .

NOTA: Pela falta de dados epidemiológicos brasileiros é mantida a recomendação como indicador de renovação do ar o valor = 1000 ppm de Dióxido de carbono – CO₂

- 3 – Os valores recomendáveis para os parâmetros físicos de temperatura, umidade, velocidade e taxa de renovação do ar e de grau de pureza do ar, deverão estar de acordo com a NBR 16401 – Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas .

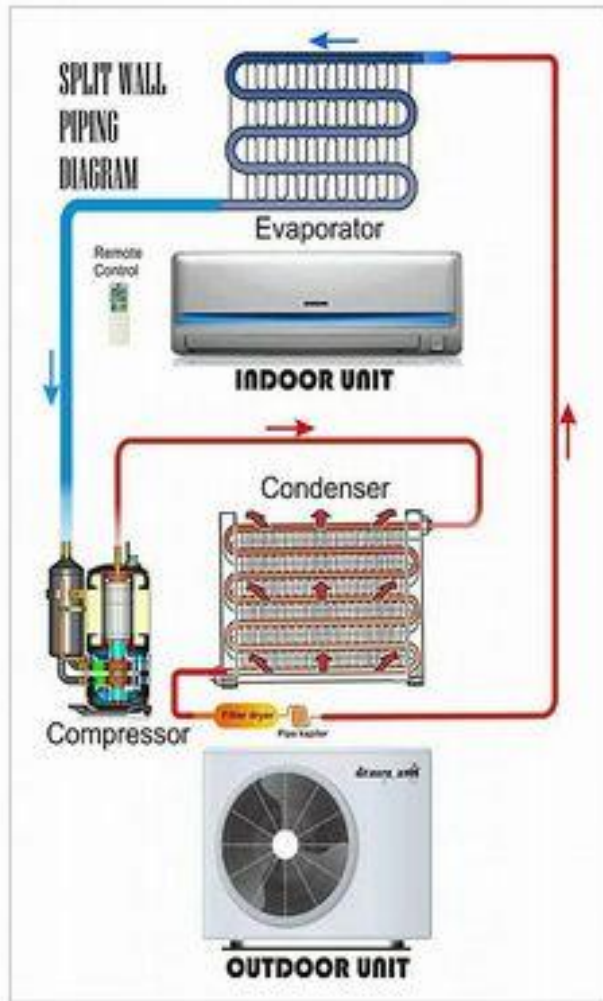
Lei 13589 de 04 de janeiro de 2018



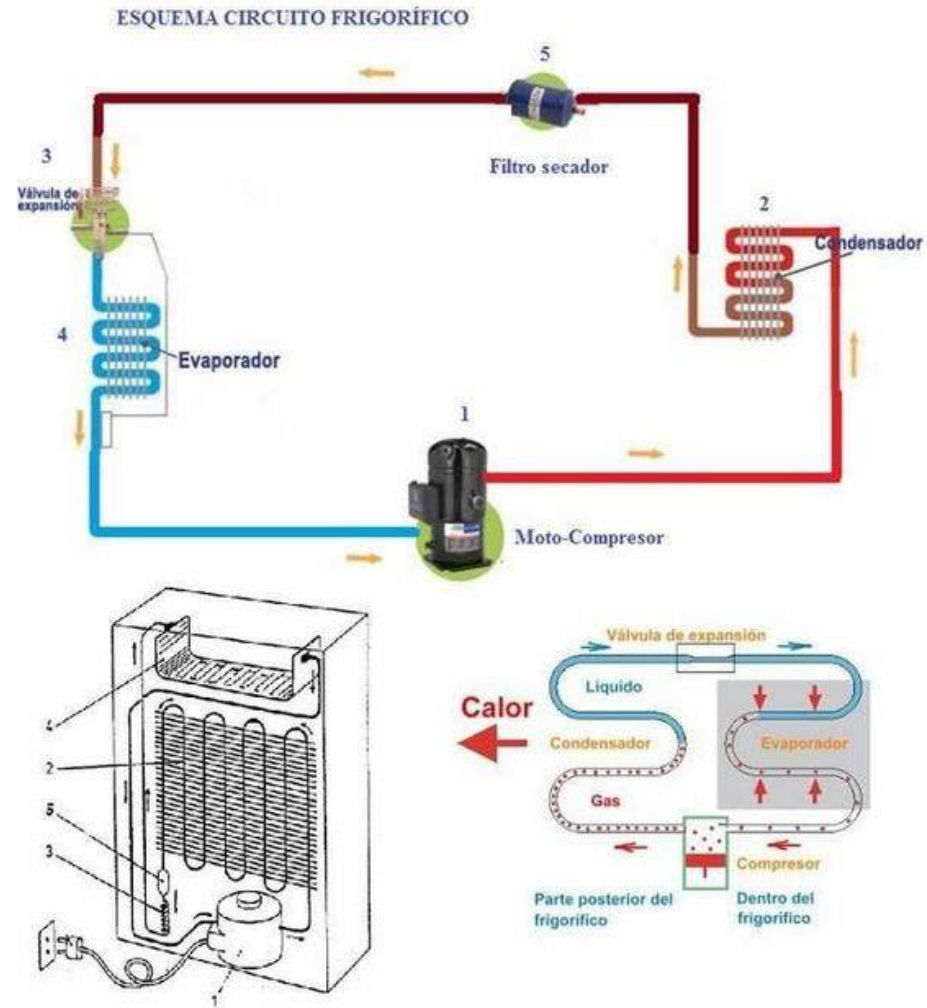
Art. 1º Todos os edifícios de uso público e coletivo que possuem ambientes de ar interior climatizado artificialmente devem dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes.

§ 1º Esta Lei, também, se aplica aos ambientes climatizados de uso restrito, tais como aqueles dos processos produtivos, laboratoriais, hospitalares e outros, que deverão obedecer a regulamentos específicos.

Noções básicas do funcionamento do sistema de climatização



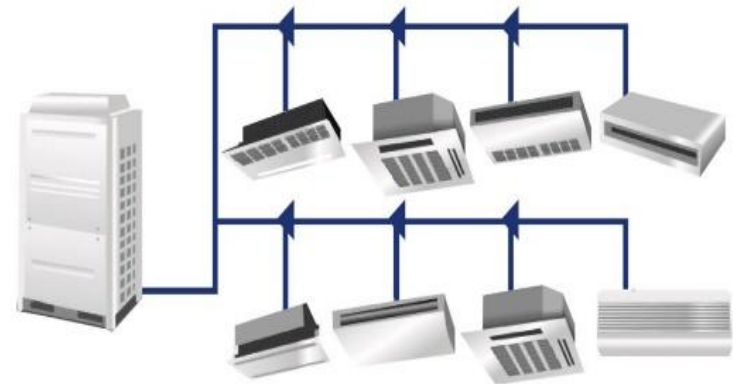
blaqsb



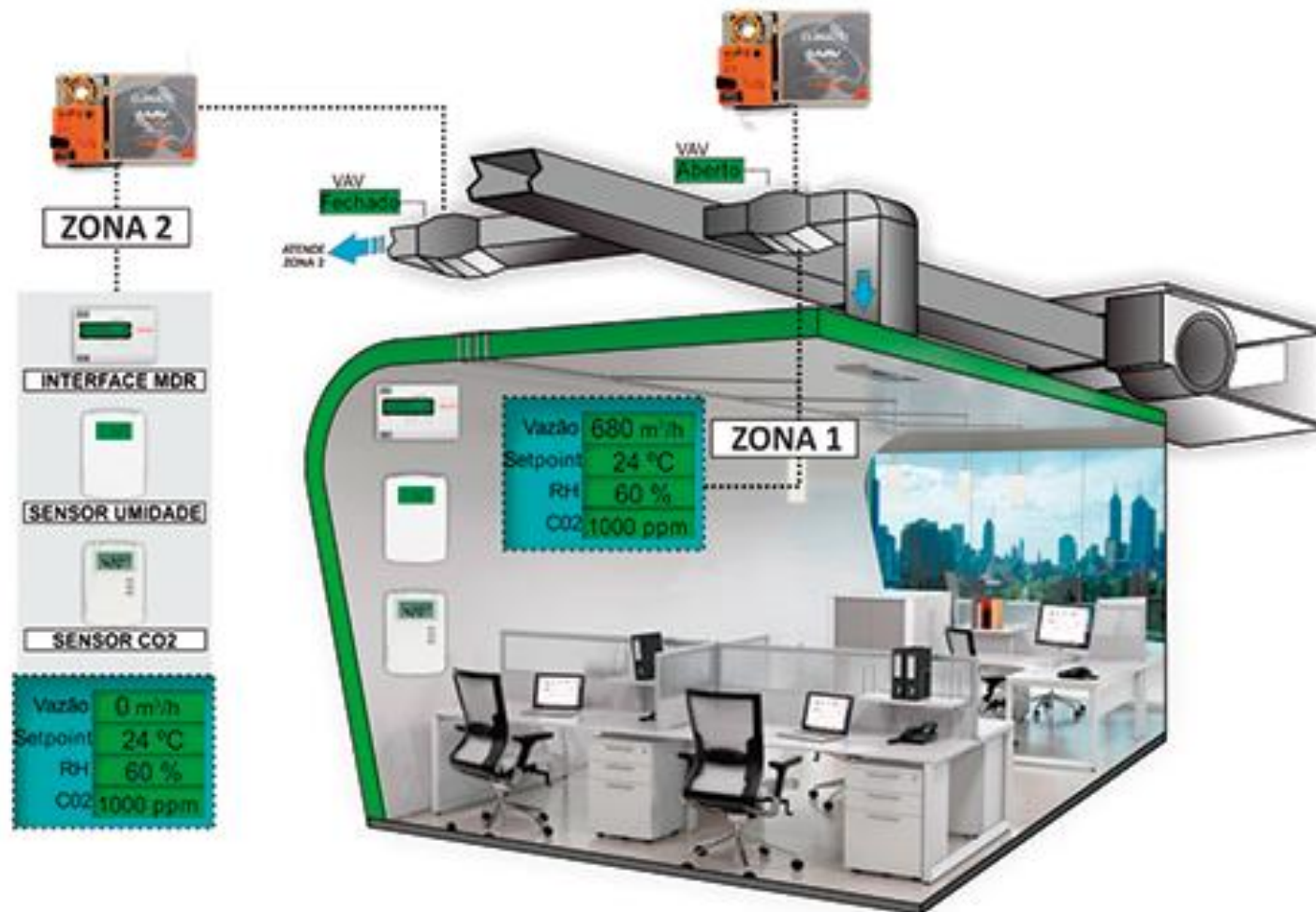
Sistemas Split



NÃO RENOVA O AR
COM AR EXTERNO

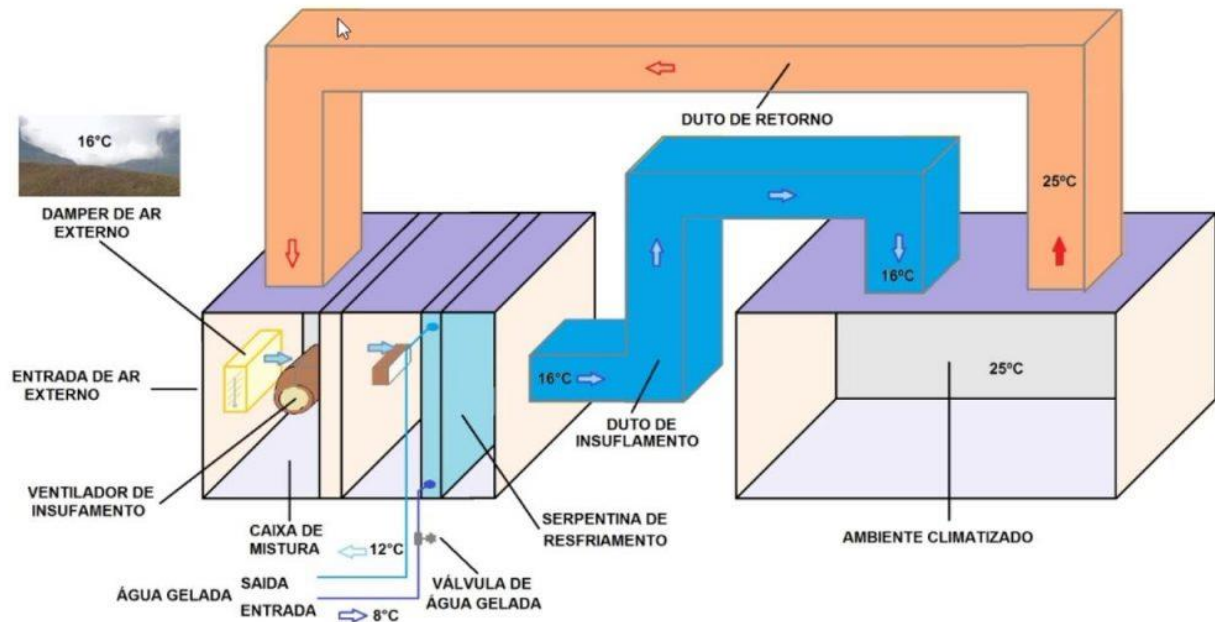
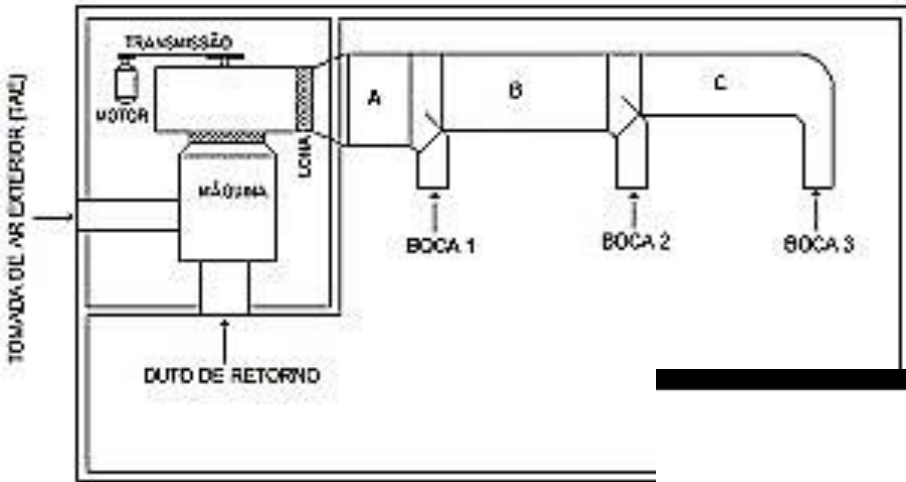


Exemplo de Equipamento acessório para renovação do ar

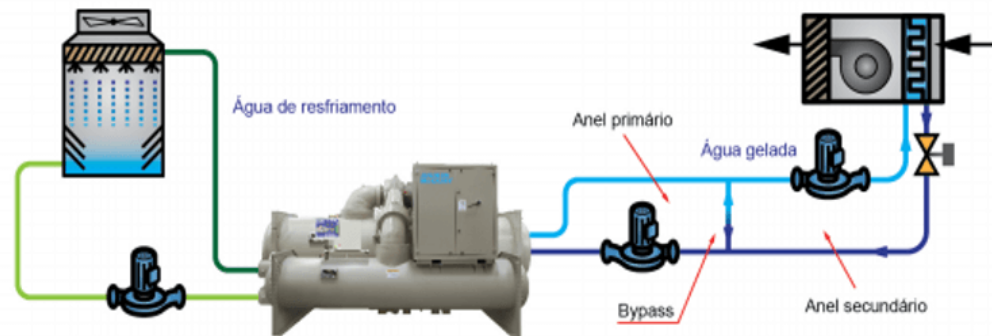
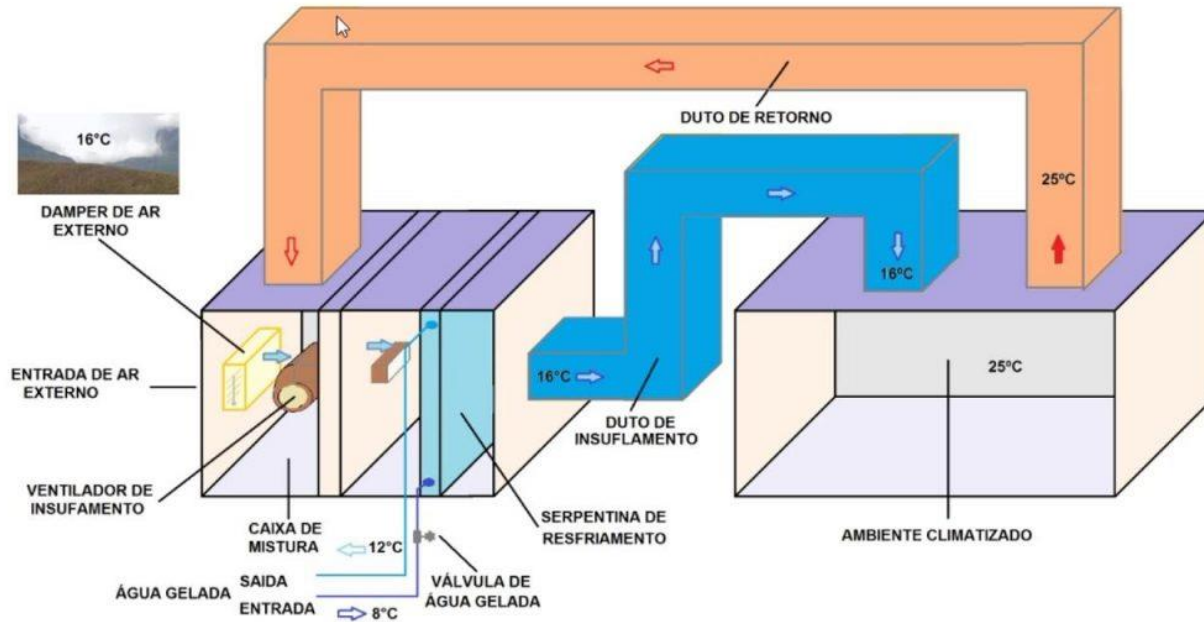


Volume de ar variável

Sistema de Ar Condicionado Central



Chiller-Fancoil



Chiller-Fancoil



Self – Contained



Inspeção em ambientes climatizados



Caderno 4.6

Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e Qualidade do Ar Interno

CADERNOS DE SAÚDE DO TRABALHADOR

4

Vigilância dos Ambientes, Condições e Processos de Trabalho

PUBLICADO EM 07/10/2021
ATUALIZADO EM: 19/01/2022

icovisa
COORDENADORIA DE
VIGILÂNCIA EM SAÚDE



CIDADE DE
SÃO PAULO
SAÚDE

4.6- Procedimentos de Inspeção de sistemas de ar condicionado e qualidade do ar interno

| Componente | Adequados observações | Inadequado observações | Legislação |
|--|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 7- Sala de máquinas: A sala de máquinas é um local de uso exclusivo do sistema de ar condicionado, não podendo haver acúmulo de materiais diversos. O piso, paredes e teto devem sempre estar limpos, conter ralo sifonado e tampa dos ralos escamoteáveis, boa iluminação e espaço suficiente no entorno do condicionador para a correta e segura manutenção. Acesso restrito apenas a pessoas autorizadas. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item D |
| 8- Rede de dutos: O duto deve possuir portas/acessos de inspeção de 20 em 20 metros no máximo, para visualização interna da presença de material particulado (pó). O acesso pode ser feito também por grelhas ou difusores de ar, desde que se consiga inspecionar a superfície interna do duto. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |
| 9- Captação de ar externo: Deve estar limpa, com filtro no mínimo classe G1 e ser dotado de regulador de vazão de ar. Deve ser provida de proteção contra intempéries e proteção com tela para evitar entrada de insetos e ou animais sinantrópicos. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item E |
| 10- Torre de resfriamento: Deve estar limpa sem a presença de limo, algas e outras matérias orgânicas; a fixação do ventilador deve estar em bom estado de conservação. A água nunca deve transbordar da torre. | | | Portaria MS 3523/98 Art 5º item A |

icovisa
COORDENADORIA DE
VIGILÂNCIA EM SAÚDE



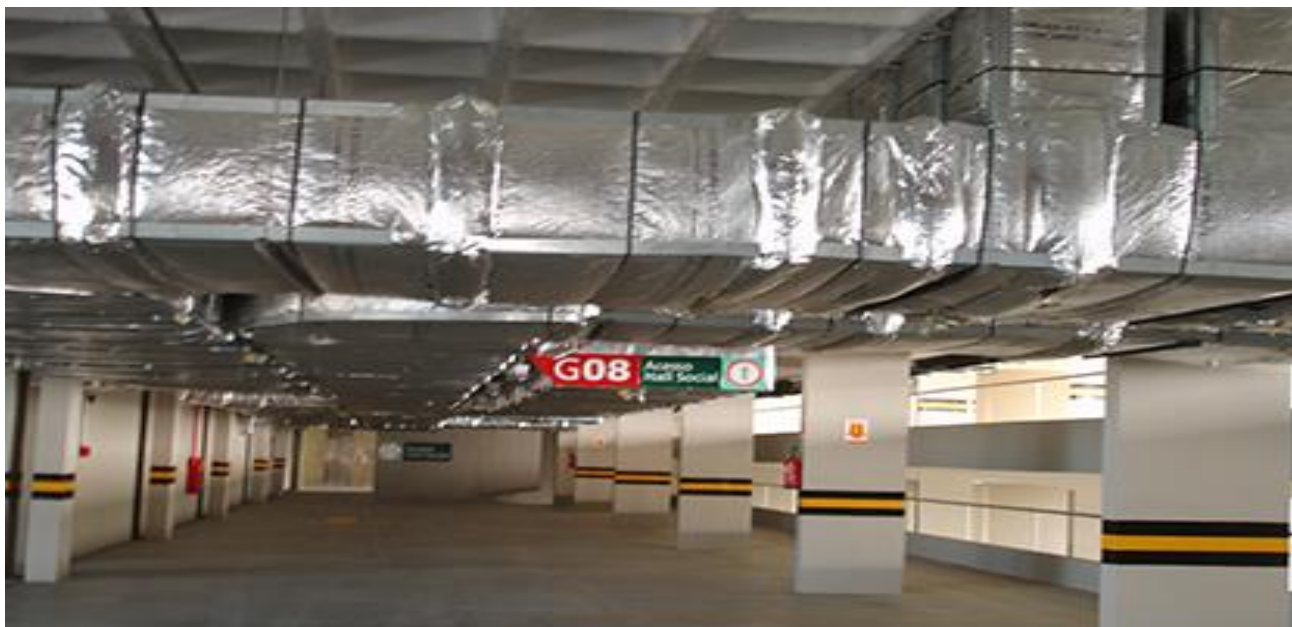
PREFEITURA DE
SÃO PAULO
SAÚDE

Complexidade dos sistemas e climatização.



É importante entender o sistema de climatização utilizado

Inspeção em ambientes climatizados



Todo o sistema de climatização inspecionado tem suas peculiaridades

Alguns foram concebidos por projetos complexos, outros foram montados sem planejamento ou foram complementados com acessórios a fim de corrigir deficiências.

Troca de filtros



Limpeza de dutos



Limpeza estado de conservação e drenagem de bandeja de condensação



Sala de mistura, ou sala de máquinas



Sala de mistura



Captação do ar externo



Local de captação do ar externo deve estar no mínimo 1,5 m de planos horizontais (ex: ruas e lajes). Não pode ficar perto de fontes poluidoras (garagens 5m), 10m de torres de resfriamento, incluindo o sistema de exaustão. Filtragem mínima G1 (NBR ABNT16401-3 item 7.1 Tabela 6).

Limpeza e efetividade do sistema de exaustão



Limpeza e conservação de torres de arrefecimento



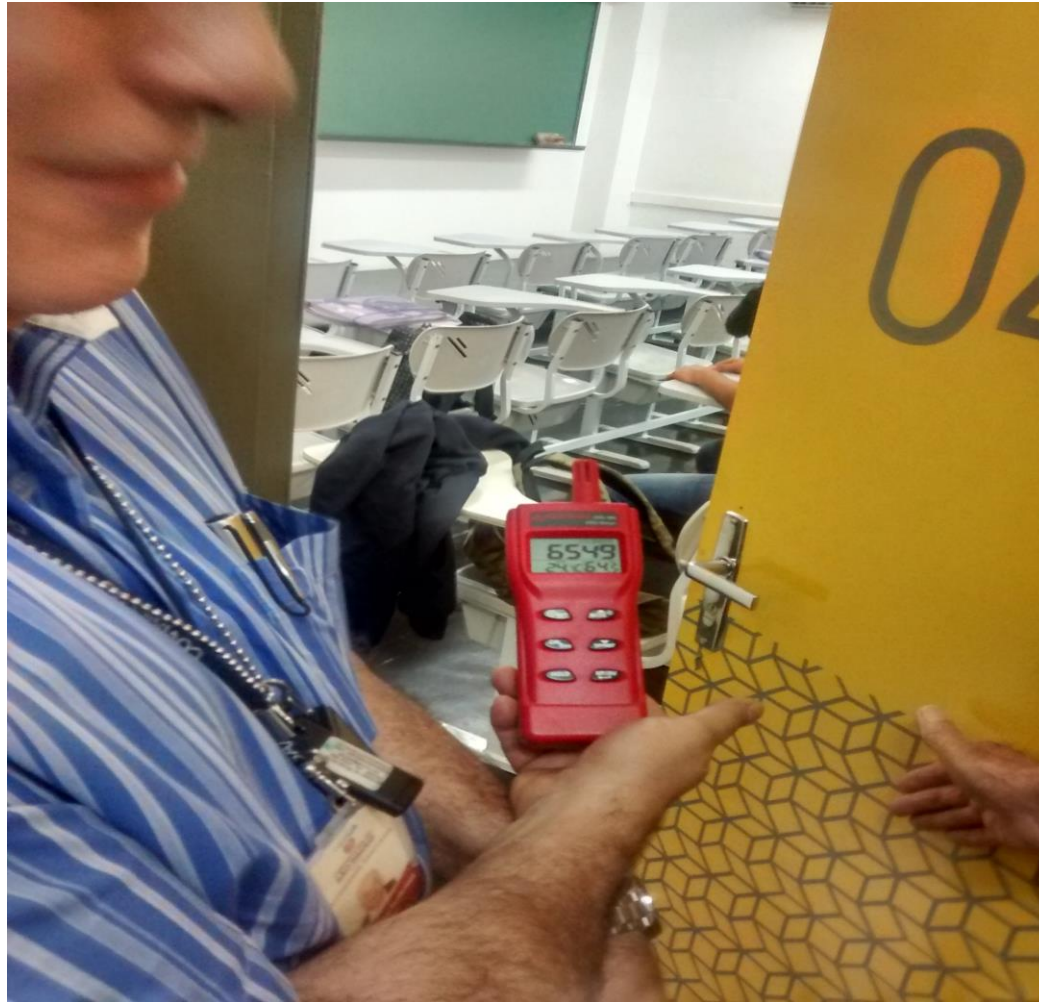
Renovação do ar

Observar se há renovação do ar.

Caso haja renovação do ar constatar sua eficiência



Renovação do ar



Renovação do ar



PMOC-Plano de Manutenção Operação e Controle



| Documentos | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| <p>✓ Verificar se o PMOC foi elaborado conforme Portaria 3523/98 – Ministério da Saúde, Resolução Complementar No 09/2003 da ANVISA e ABNT NBR 13971. Com os seguintes itens:</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Descrição dos dados completos da empresa e do mantenedor do ar condicionado; | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Número de ocupantes fixos e flutuantes descritos; | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Relação de ambientes definidos com as respectivas áreas e cargas térmicas; | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anotação de Responsabilidade Técnica recolhida e dentro da validade do contrato de manutenção eletromecânica, assinada por responsável técnico legal, emitida por seu respectivo órgão de classe | | |
| <p>✓ Desenhos organizados para consulta do as-built do sistema de ar condicionado com apresentação das dimensões dos dutos, suas vazões de ar, bocas de distribuição e localização das portas de inspeção e acesso aos dutos;</p> | | |
| <p>✓ Documentação de todos os produtos usados no tratamento, limpeza e higienização de torres, serpentinas e bandejas (Ficha de Segurança de Produtos Químicos e Ficha Técnica de utilização);</p> | | |
| <p>✓ Relatórios semestrais das análises microbiológicas, físico-químicas do ar interno, realizadas por laboratório acreditado INMETRO, norma NBR ISO/IEC 17.025, na quantidade descrita na RE-09 e com rastreabilidade de informação nas amostras e resultados (certificados de calibração);</p> | | |
| <p>✓ Relatório de análise da bactéria de Legionella no sistema de água de condensação das Bandejas e torres de resfriamento</p> | | |

André Castilho

Biólogo – Autoridade Sanitária

Divisão de Vigilância em Saúde do Trabalhador -
DVISAT

Coordenação de Vigilância em Saúde - COVISA

E-mail: dvisat@prefeitura.sp.gov.br

Fone: 2027-2068



**CIDADE DE
SÃO PAULO
SAÚDE**

www.prefeitura.sp.gov.br/covisa