

III EXPOQUALINDOOR

QUALIDADE DO AR INTERNO

07 DE NOVEMBRO DE 2018

MÉTODOS DE RENOVAÇÃO DO AR

Engº André Zaghetto



Ventilação

- Há muito tempo temos o conhecimento da importância da ventilação para a nossa saúde.



- As grandes entradas de ar, promoviam a ventilação prevenindo a proliferação de fungos, doenças e controle de umidade.

Ventilação

- Com os altos gastos energéticos, as construções se adaptaram para terem menos ventilação e preservarem a energia interna.



- Prejudicando assim, diretamente a qualidade do ar interno.

Comparativo

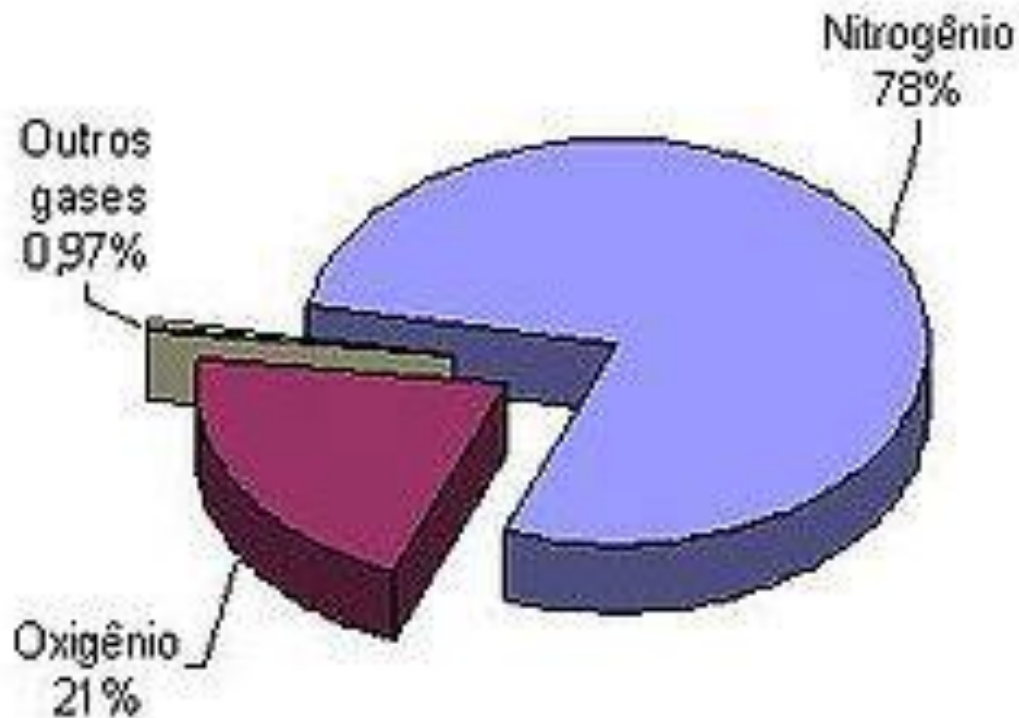


- Máximo de três dias sem tomar água
- Consumimos em média 2 litros por dia

- Máximo de 5 minutos sem respirar
- Consumimos em média 14 400 litros por dia

Como é o ar que respiramos?

Composição aproximada do ar



Qualidade do Ar Interno



PORTARIA 3523/98/MS

considerando a preocupação mundial com a Qualidade do Ar de Interiores em ambientes climatizados e a ampla e crescente utilização de sistemas de ar condicionado no país, em função das condições climáticas;

considerando a preocupação com a saúde, o bem-estar, o conforto, a produtividade e o absenteísmo ao trabalho, dos ocupantes dos ambientes climatizados e a sua inter-relação com a variável qualidade de vida;

considerando a qualidade do ar de interiores em ambientes climatizados e sua correlação com a Síndrome dos Edifícios Doentes relativa à ocorrência de agravos à saúde;

considerando que o projeto e a execução da instalação, inadequados, a operação e a manutenção precárias dos sistemas de climatização, favorecem a ocorrência e o agravamento de problemas de saúde;

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:

b) garantir a aplicação do PMOC por intermédio da execução contínua direta ou indireta deste serviço.

PORTARIA 3.523 / MS

OBJETIVO:

- Definir padrões de manutenção e limpeza de ar condicionado.
- Definir responsável técnico legal pelo sistema de Ar Condicionado - **Engenheiro Mecânico.**
- Elaboração do PMOC.
- Desenhos e projetos do sistema de ar condicionado

O Artigo 5º Alínea A da Portaria diz:

“Manter limpos os componentes de climatização tais como: bandejas, serpentinas, umidificador, ventiladores de dutos de forma evitar a difusão e multiplicação de agentes nocivos a saúde humana e manter a boa qualidade do ar”

RESOLUÇÃO- RE 09 – ANVISA

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-estar²

2.2 - £ 80 µg/m³ de aerodispersóides totais no ar, como indicador do grau de pureza do ar e limpeza do ambiente climatizado⁴.

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

| 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 |

NBR 16.401/08 - Instalações de ar condicionado— sistemas centrais e unitários

- Parte 1 – Projeto das instalações
- Parte 2 – Parâmetros de conforto térmico
- Partes 3 – Qualidade do ar interior

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
16401-3**

Primeira edição
04.08.2008

Válida a partir de
04.09.2008

**Instalações de ar-condicionado — Sistemas centrais e
unitários**

Parte 3: Qualidade do ar interior

*Central and unitary air conditioning systems
Part 3: Indoor air quality*

Tabela 1 — Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação

| Local | D pessoas/ 100 m ² | Nível 1 | | Nível 2 | | Nível 3 | | Exaustão mecânica L/s* m ² a |
|---|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|
| | | F _p L/s* pess. | F _a L/s* m ² | F _p L/s* pess | F _a L/s* m ² | F _p L/s* pess | F _a L/s* m ² | |
| Comércio varejista | | | | | | | | |
| Supermercado de alto padrão | 8 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Supermercado de padrão médio | 10 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Supermercado popular | 12 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Mall de centros comerciais | 40 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Lojas (exceto abaixo) | 15 | 3,8 | 0,6 | 4,8 | 0,8 | 5,7 | 0,9 | -- |
| Salão de beleza e/ou barbearia ^b | 25 | 10 | 0,6 | 12,5 | 0,8 | 15,0 | 0,9 | -- |
| Animais de estimação ^b | 10 | 3,8 | 0,9 | 4,8 | 1,1 | 5,7 | 1,4 | 4,5 |
| Lavanderia "self-service" | 20 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Edifícios de escritórios | | | | | | | | |
| Hall do edifício, recepção | 10 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Escritórios de diretoria | 6 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Escritório com baixa densidade | 11 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Escritório com média densidade | 14 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Escritório com alta densidade | 20 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Sala de reunião | 50 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| CPD (exceto impressoras) | 4 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| Sala impressoras, copiadoras | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2,5 |
| Sala digitação | 60 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |
| "Call center" | 60 | 3,8 | 0,6 | 4,8 | 0,8 | 5,7 | 0,9 | -- |
| Bancos | | | | | | | | |
| Bancos (área do público) | 41 | 3,8 | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 5,7 | 0,5 | -- |
| Caixa forte | 5 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,4 | 3,8 | 0,5 | -- |

Tabela 5 — Classe mínima de filtragem

| Aplicação típica | Classe |
|---|----------------|
| Supermercado, <i>mall</i> de centros comerciais, agências bancárias e de correios, lojas comerciais e de serviços | G4 |
| Escritórios, sala de reunião, CPD, sala de digitação, <i>call center</i> , consultórios | F5 |
| Aeroporto – saguão, salas de embarque | F5 |
| Aeroporto - torre de controle | G3 + F6 |
| Biblioteca, museu – áreas do público | F5 |
| Biblioteca, museu – exposição e depósito de obras sensíveis | G3 + F8 |
| Hotéis 3 estrelas ou mais - apartamentos, <i>lobby</i> , salas de estar, salões de convenções | F5 |
| Hotéis - outros, motéis - apartamentos | G4 |
| Teatro, cinema, auditório, locais de culto, sala de aula | F5 |
| Lanchonete, cafeteria | G4 |
| Restaurante, bar, salão de coquetel, discoteca, danceteria, salão de festas, salão de jogos | F5 |
| Ginásio (áreas do público), <i>fitness center</i> , boliche, jogos eletrônicos | G4 |
| Centrais telefônicas – sala de comutação | G3 + F6 |
| Residências | G3 |
| Sala de controle – ambiente eletrônico sensível | G3 + F6 |
| Impressão – litografia, <i>offset</i> | G3 + F7 |
| Impressão - processamento de filmes | G3 + F8 |



Presidência da República

Casa Civil

Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 13.589, DE 4 DE JANEIRO DE 2018.

Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes.

- Todo edifício de uso público e coletivo climatizado artificialmente devem dispor do PMOC
- Esta Lei, também se aplica aos ambiente de uso restrito, como aqueles de processo produtivo, laboratoriais, hospitalares e outros.
- Paragrafo único. Os padrões, valores e parâmetros, normas e procedimentos necessários a garantia da boa qualidade do ar interior, inclusive, temperatura, umidade, velocidade, taxa de renovação, são os regulamentadas pela Resolução nº9 da ANVISA, e posteriores alterações assim como as normas técnicas da ABNT.

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 4 de janeiro de 2018; 197º da Independência e 130º da República.



RENABRAVA 06 – 03/2016

GUIA PARA INSPEÇÃO DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

DOCUMENTO ELABORADO PELO DEPARTAMENTO NACIONAL DE QUALIDADE DO AR INTERNO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

OBJETIVO:

- Orientar os profissionais que atuam na inspeção, fiscalização, auditoria, gerenciamento e correlatos na verificação da higiene, limpeza e salubridade de sistemas de ar condicionado.
- Definir rotinas de verificação, padronizando os procedimentos de inspeção.
- Orientar os usuários sobre a importância dos procedimentos de controle da qualidade do ar.

NORMAS E LEIS CONSULTADAS:

- Portaria 3.523 de 28 de agosto de 1998 – Ministério da Saúde
- Resolução 09 de 16 de janeiro de 2003 – ANVISA
- NBR 16.401 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitário
- NBR 14.679 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação — Execução de serviços de higienização
- NBR 13.971 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação – Manutenção programada
- NBR 15.848 - Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI)

O que os olhos não veem...

O corpo sente.

AÇÕES PREJUDICIAIS

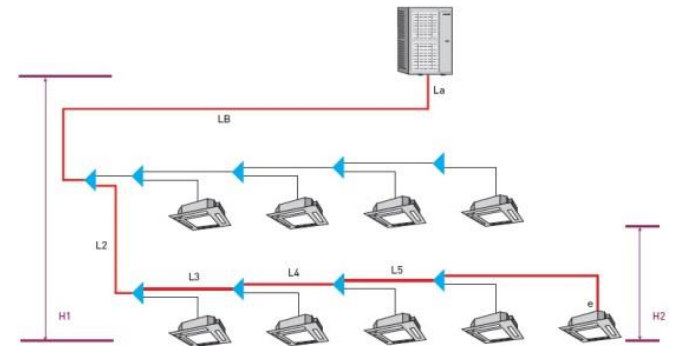
As ações externas e internas prejudicam as pessoas que estão em locais confinados sem tratamento do ar.



TIPOS DE POLUENTES

| Poluentes do ar | Fontes de Emissão |
|------------------------------------|---|
| Contaminação pela combustão | CO – Monóxido de Carbono CO2 – Dióxido de Carbono NO - Óxido de nitrogênio NO2 - Dióxido de nitrogênio |
| Contaminação Biológica | Vírus Bactérias Fungos |
| Compostos Orgânicos Voláteis (COV) | Pintura, Vernizes, Solventes, Pesticidas, Adesivos, produtos de limpeza, Perfumes de ambientes, purificadores de ar. |
| Gases | Solo e rochas, ventilação de tubulação de esgoto, ralos, reservatórios subterrâneos |
| Pesticidas | Termitíssimas, inseticidas... |
| Partículas e fibras | Impressoras, combustão em geral, deterioração dos materiais, construção/reforma, Limpeza. |

CONDICIONADORES DE AR



CONSEQUÊNCIAS

Ambientes sem tratamento do ar podem causar:

- Doenças respiratórias
- Sonolência
- Falta de disposição
- Desconforto olfativo
- Desconforto térmico
- Dores de cabeça



NOTÍCIAS RELACIONADAS

globo.com | g1 | globoesporte | gshow | famosos & etc | videos

MENU **G1**

BEM ESTAR

24/06/2014 06h00 - Atualizado em 24/06/2014 06h00

Má qualidade do ar no ambiente de trabalho pode levar a síndrome

'Síndrome do edifício doente' pode ser provocada por germes e poeira. Nariz entupido, lacrimejamento e dor de cabeça são alguns dos sintomas.

Mariana Lenharo
Do G1, em São Paulo



Síndrome geralmente está relacionada à manutenção inadequada dos sistemas de ar condicionado (Foto: Reprodução / TV Tribuna)

Quando sintomas como ressecamento da mucosa nasal, nariz entupido, lacrimejamento, coceira nos olhos ou na pele, dores de cabeça e náuseas aparecem exclusivamente no horário comercial - e o médico não consegue diagnosticar nenhuma doença específica - é possível que as causas do problema estejam no ambiente de trabalho. Se mais de 20% dos funcionários de um edifício relatam sentir os mesmos sintomas, pode ser um caso da chamada "síndrome do edifício doente".

Essa síndrome, que começou a ser estudada na década de 1970, está frequentemente relacionada ao sistema de refrigeração ou de

aquecimento dos edifícios. Ela pode ser provocada pela presença de bactérias, vírus ou fungos em sistemas de ar condicionado sem manutenção adequada; de produtos químicos dispersos no ar ou

procura?

 **BUSCAR** **En**

cial | R7 TV | **Notícias** | Entretenimento | Esportes | Videos | Rede Record | R7 Play | Serviços

Você está aqui: Página Inicial/Notícias/Saúde

Saúde

15/2/2016 às 09h26 (Atualizado em 15/2/2016 às 09h26)

Poluição do ar causa 5,5 milhões de mortes por ano

Maioria das mortes está ocorrendo na China e Índia, economias que estão se desenvolvendo rapidamente, dizem pesquisadores

R7 Página Inicial |  Recomendar {0} |  Tweetar |  G+ {0} |  Pin it |  RECEBA NOTÍCIAS NO SEU CELULAR | Texto: **-A**

BBC BRASIL Jonathan Amos, Correspondente de Ciência da BBC News, de Washington (EUA)



SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE

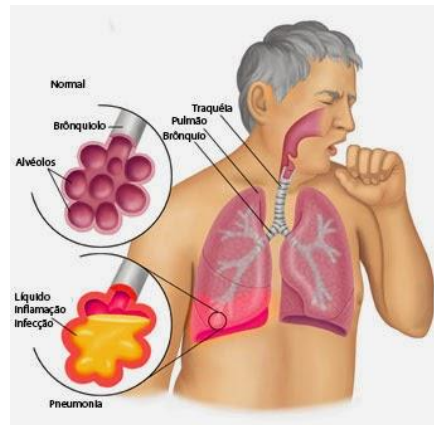
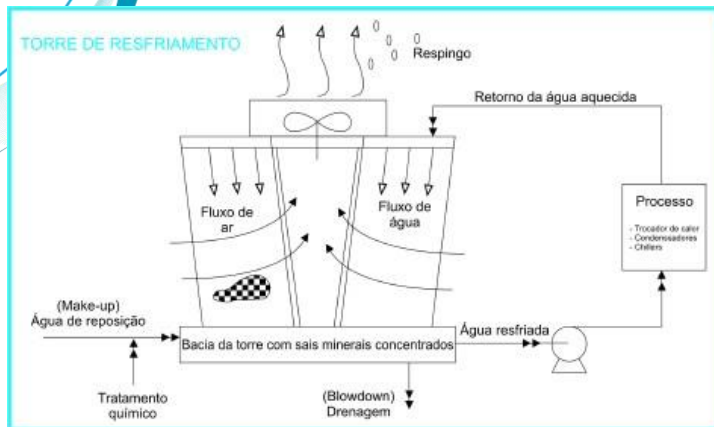
- A **SED** foi reconhecida pela primeira vez em 1982 pela Organização Mundial da Saúde.
- Fato: Em 1976 em comemoração ao bicentenário da separação da Grã-Bretanha cerca de 600 veteranos se alojaram em um hotel Bellevue-Stratford Hotel localizado na **Filadélfia**.
Palco de uma das piores tragédias médicas do século XX.
- Resultado: 221 pessoas internadas com doenças respiratórias e 34 mortes.



SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE

- Legionella Pneumophila

Bactéria se desenvolve em reservatórios de água e podem sobreviver em ambientes diversos.



- Pelo menos 2 mil mortes por ano no Brasil

Síndrome do Edifícios Doentes

- 20% da população apresenta sintomas característicos persistentes, por mais de 02 semanas, no ambiente climatizado.
- Sintomas desaparecem ao deixar o local

Surto de legionella fecha hotel na Espanha pela segunda vez em 6 meses

Posted on 15/05/2014 by Fernando H Bensoussan in Casos



Matéria da Folha de S.Paulo de 15/06/2014 na seção Colunistas/Cidadona

25 hotéis recomendados pela FIFA foram reprovados

QUALIDADE DO AR INTERNO

- De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a poluição de interiores é hoje reconhecida como uma das maiores ameaças à saúde pública.
- Cerca de três milhões de mortes por ano estão relacionadas à exposição à poluição do ar em ambientes externos (*outdoor*). A poluição do ar em ambientes internos (*indoor*) pode ser igualmente fatal.
- Aumento de até 35% de chances a mais de obter doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais, doenças pulmonares obstrutivas crônicas, cânceres de pulmão...



Ar Condicionado nas Escolas sem renovação de ar

Consequências:

- Impacto na assistência, conforto e desempenho do aluno
- Reduz no desempenho do professor e dos funcionários
- Faltas por problemas de saúde



Ar Condicionado Escritório

Consequências:

- Doenças respiratórias
- Sonolência
- Falta de disposição
- Desconforto olfativo
- Desconforto térmico
- Dores de cabeça



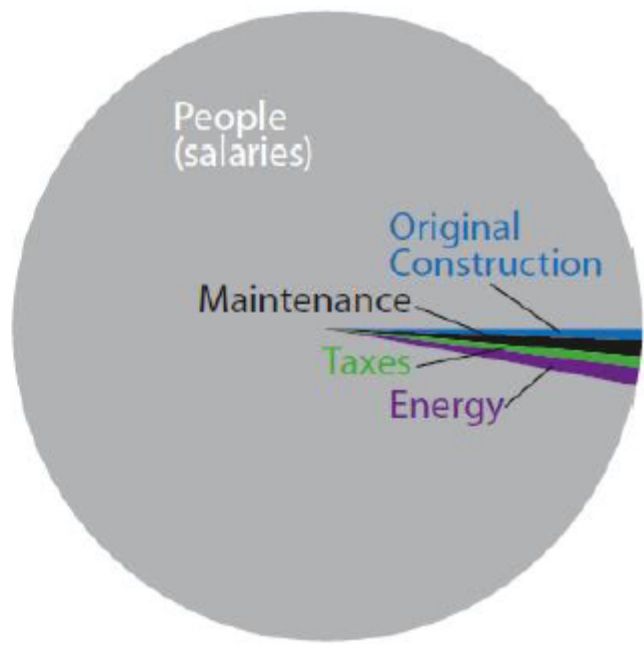
Custo da renovação do Ar

Qualidade de Vida X Custo de instalação

- O custo das instalações de grande porte de ar condicionado, a renovação corresponde a 30%.
- Instalações de pequeno porte, corresponde em até 80% do custo da instalação.



Distribuição de Custo Real de um Edifício ao longo da sua Vida Útil



Fonte: Steve Tom, PhD, PE – Ecolibrium – 04/2009

▼ Export

Adobe Exp
Converter a
online.

Selecionar



Converter
Microsoft

Reconhece
Alterar

► Criar P

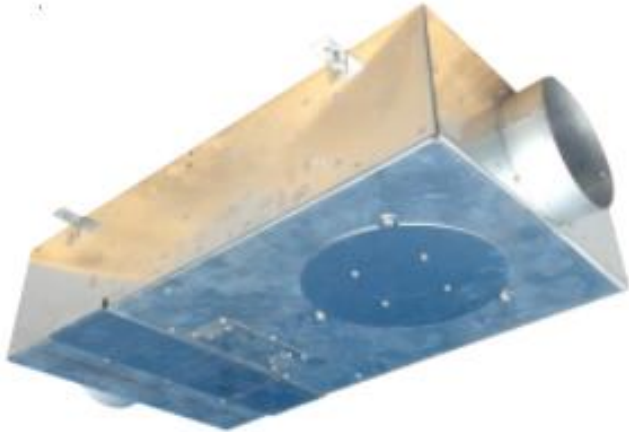
► Enviar

► Armaz



Custo da vida?

Equipamentos de Ventilação com Filtragem



- Disponível com diferentes níveis de filtragem
- Possibilidade de novas tecnologias
- Fácil Instalação em sistemas existentes
- Fácil manutenção



Equipamentos de Ventilação com Filtragem

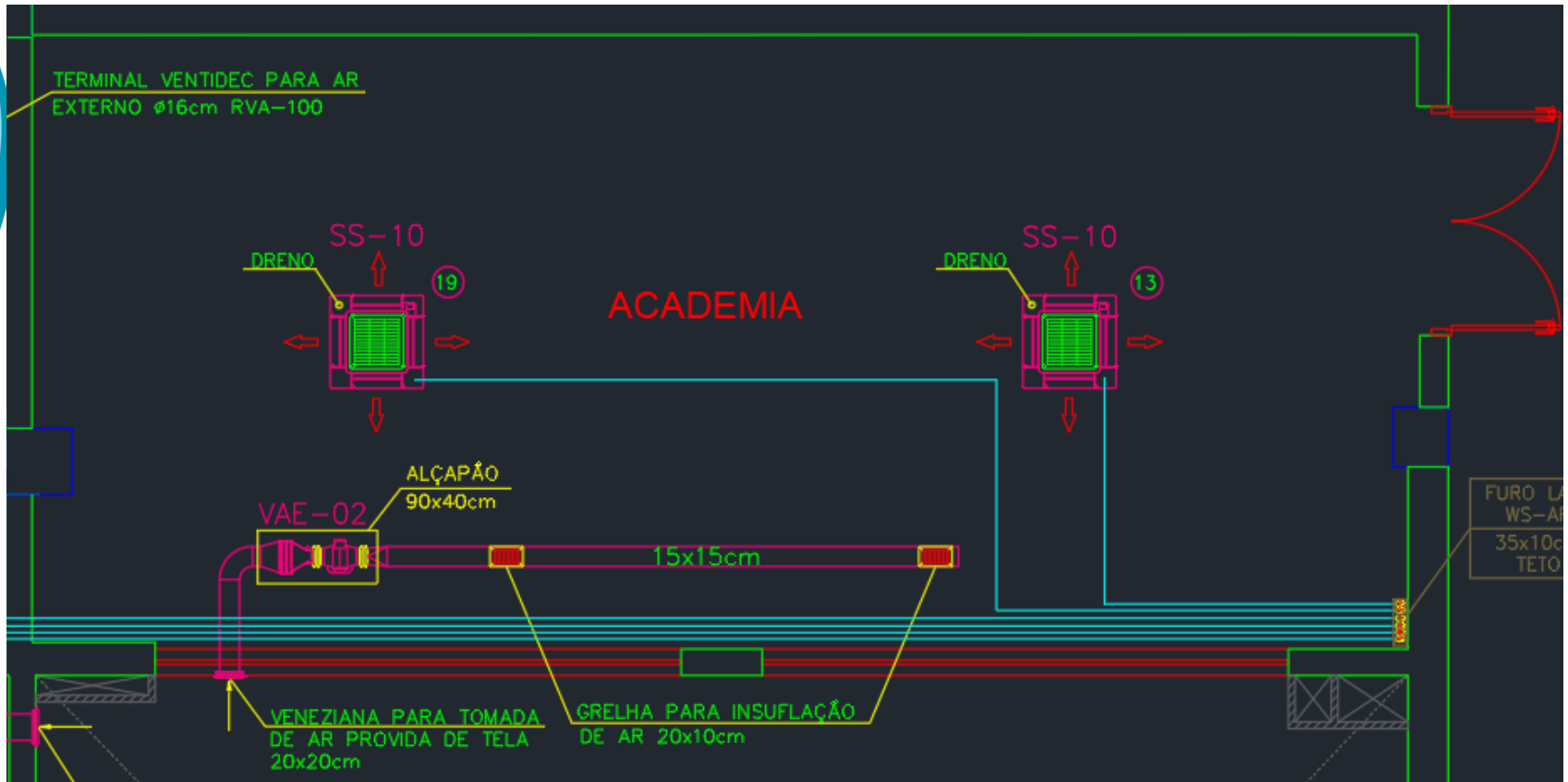


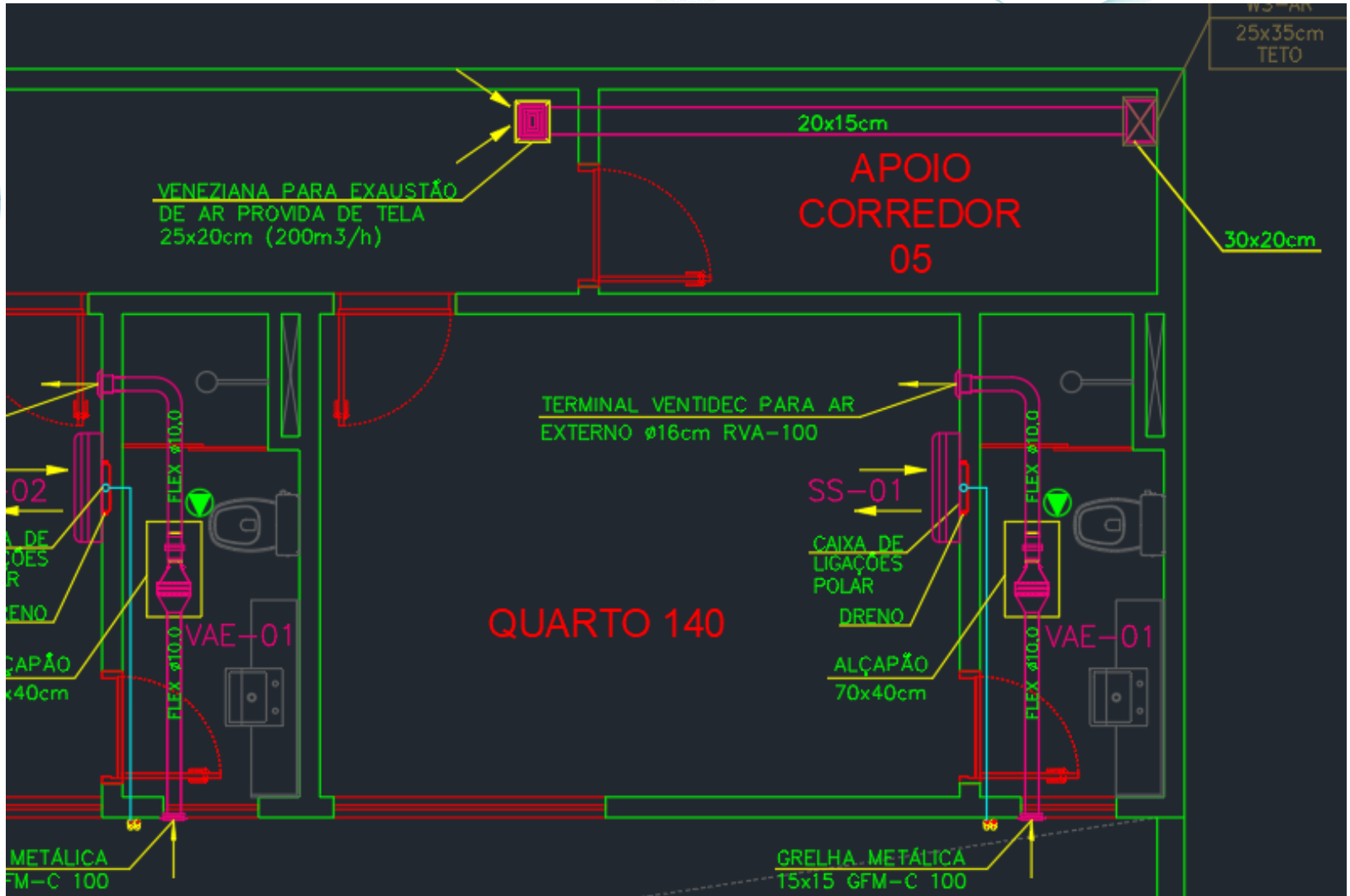
Sistema de Distribuição de Ar

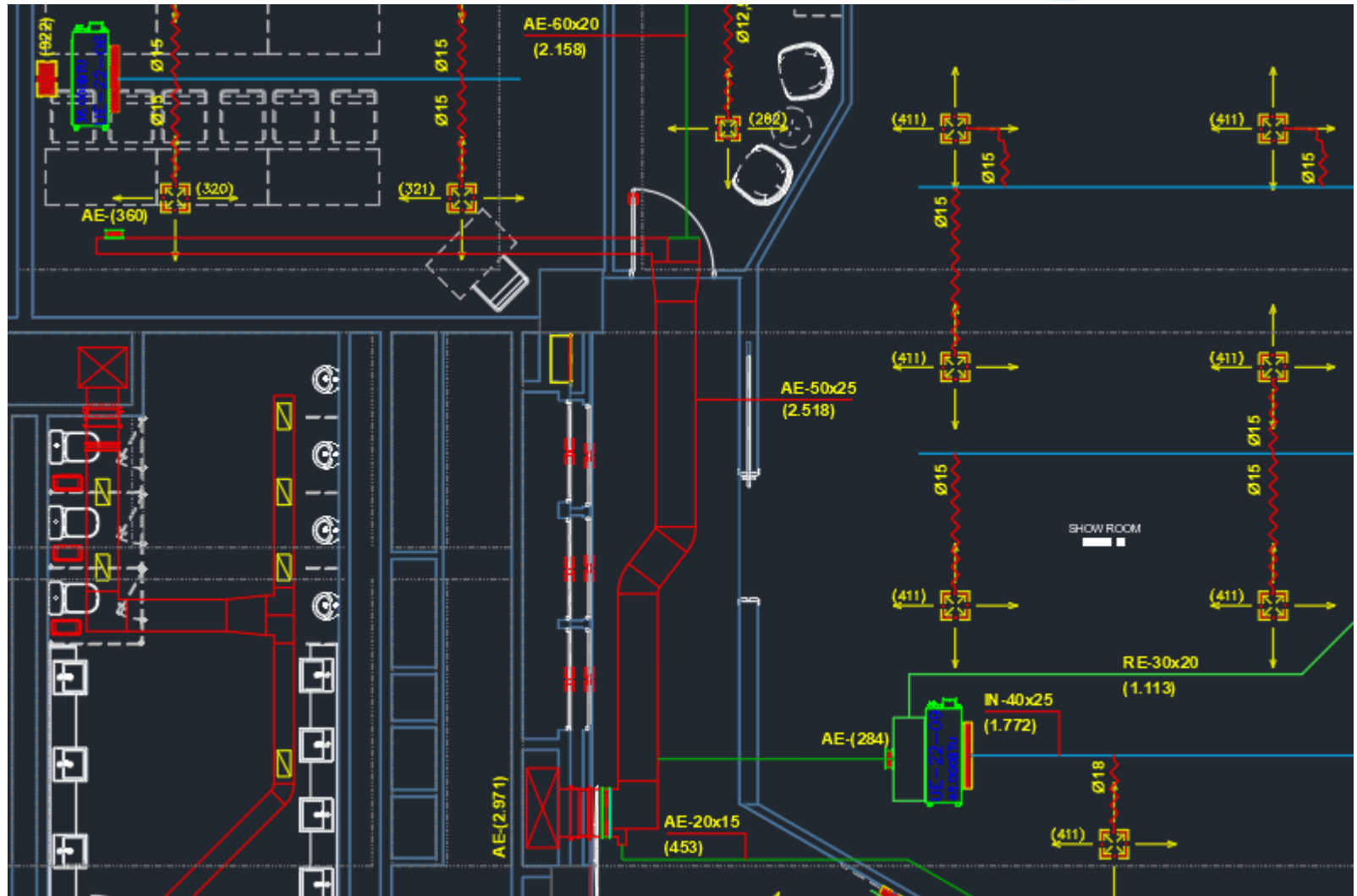


Sistema de Distribuição de Ar

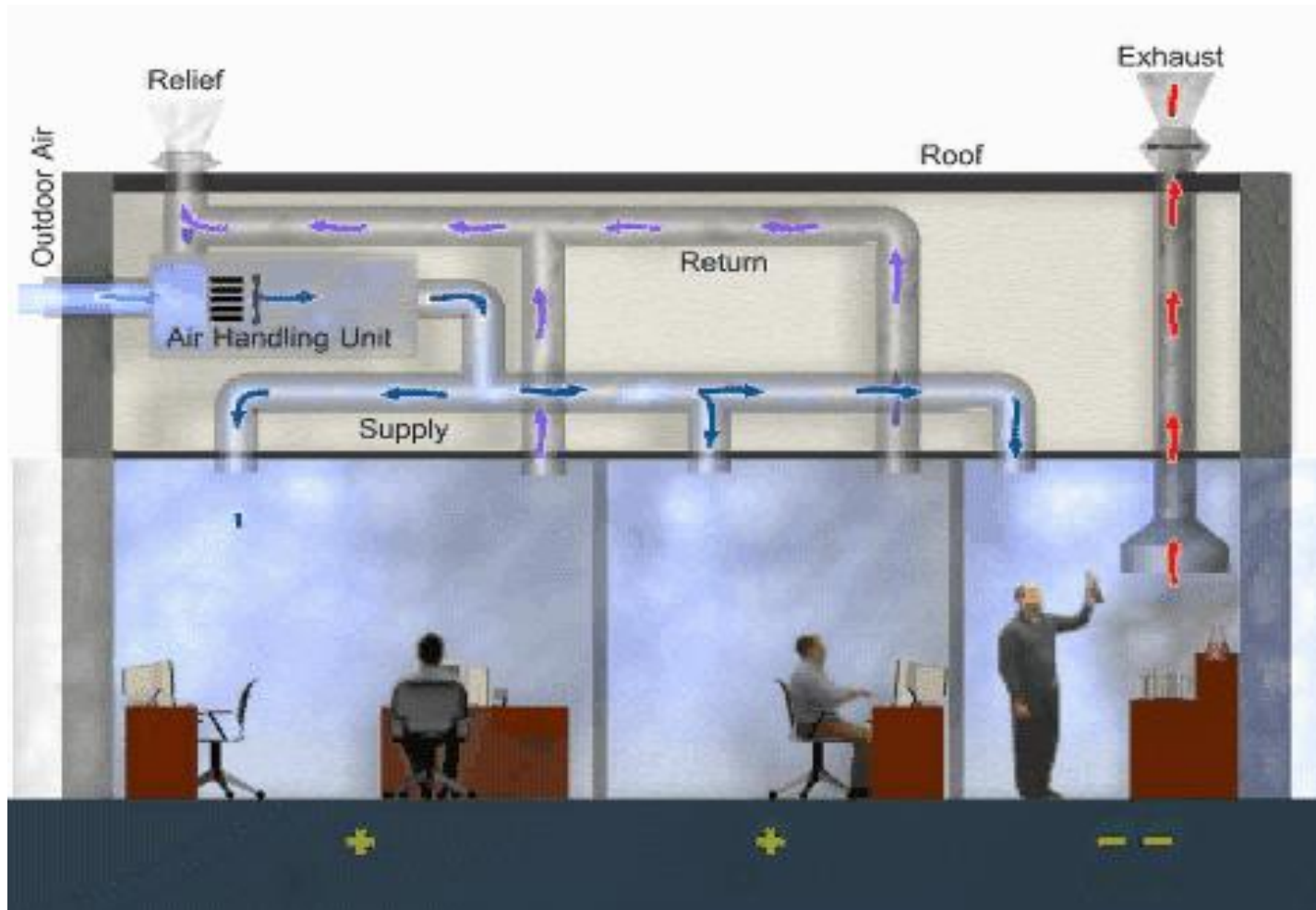




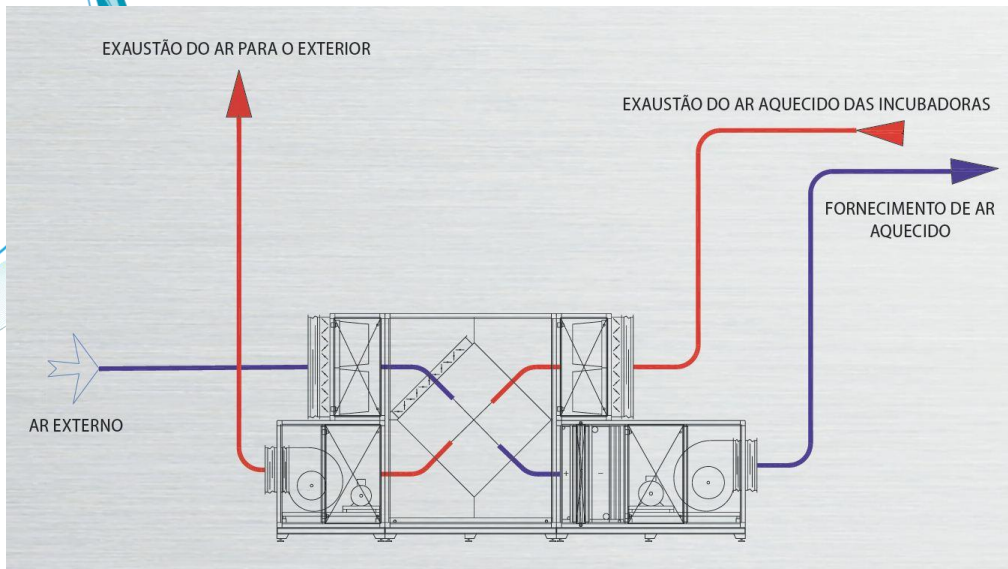




Sistema de Distribuição de Ar

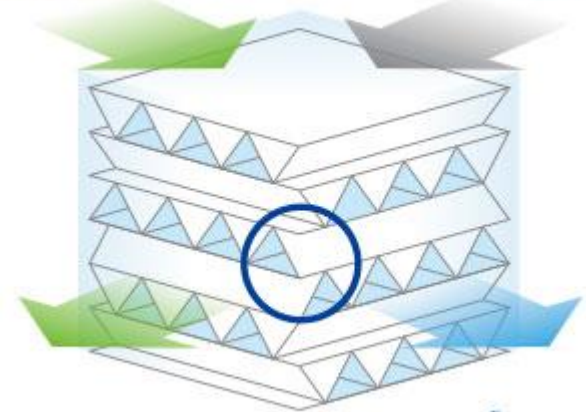


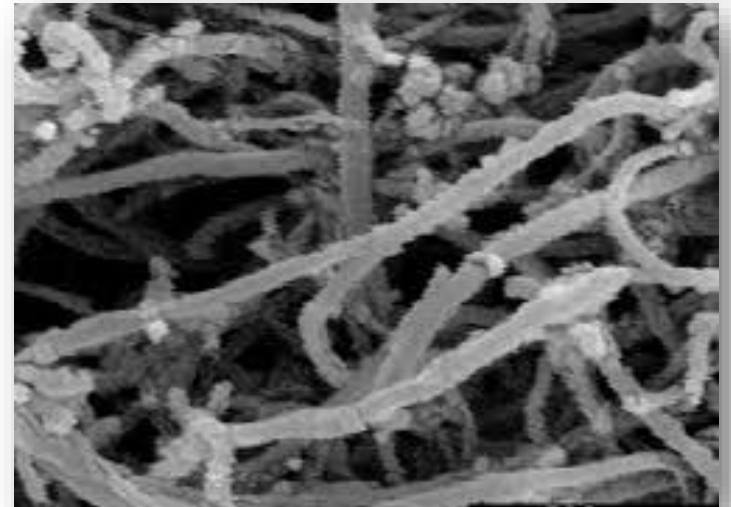
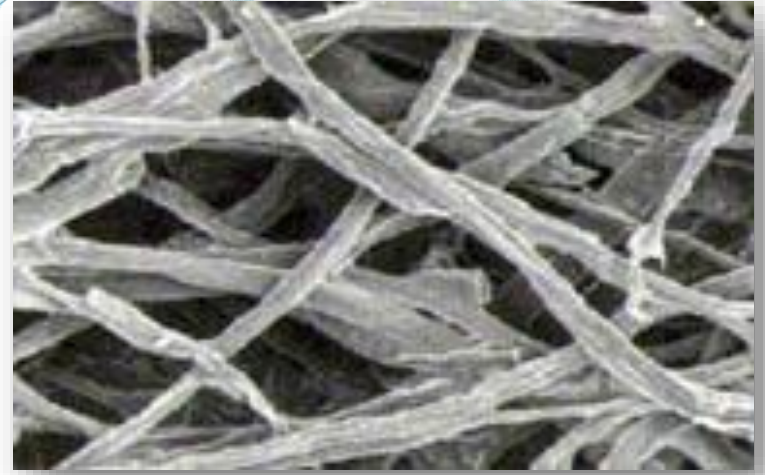
Sistema de Distribuição de Ar

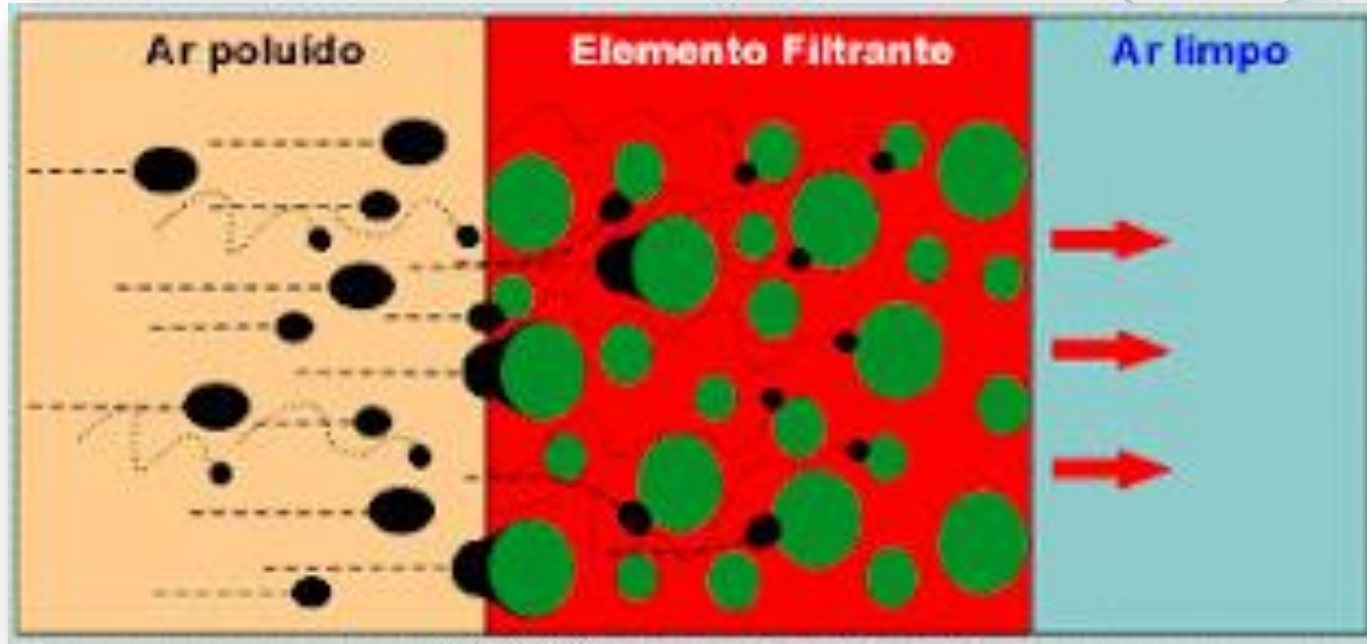


ENTRADA DE
AR EXTERNO

EXAUSTÃO DO
AR SATURADO

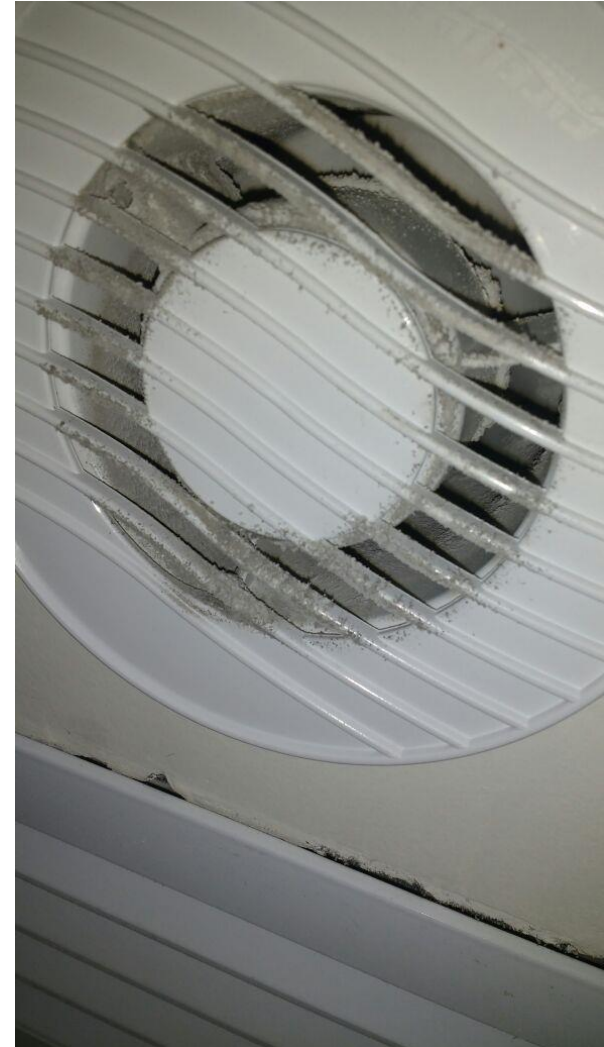
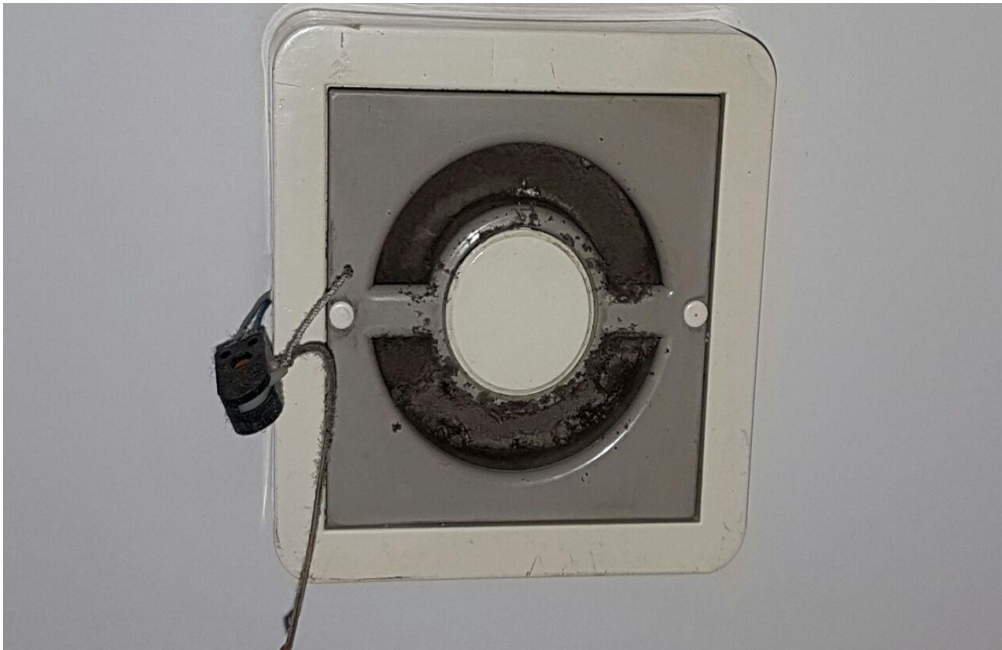






- Efeito Peneira;
- Efeito de Inercia;
- Efeito de interceptação;
- Efeito de Difusão (Movimento Browniano).

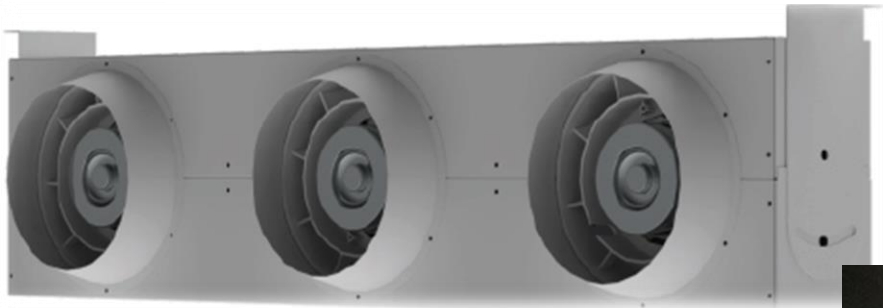
QUALIDADE DO AR INTERNO



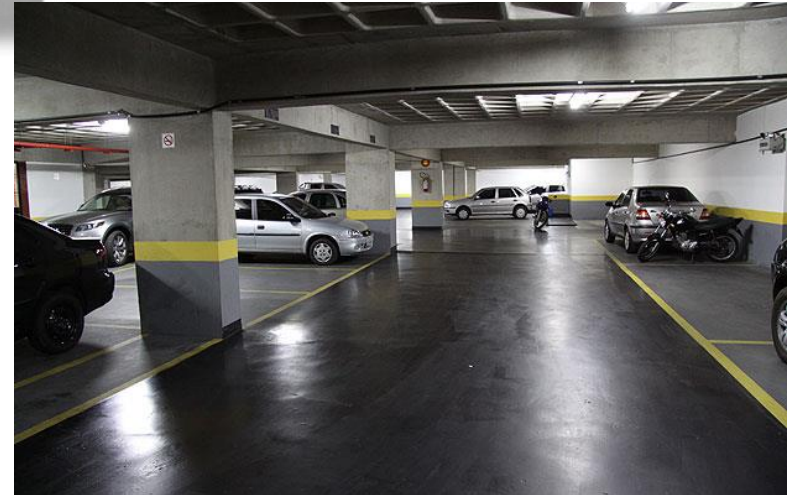
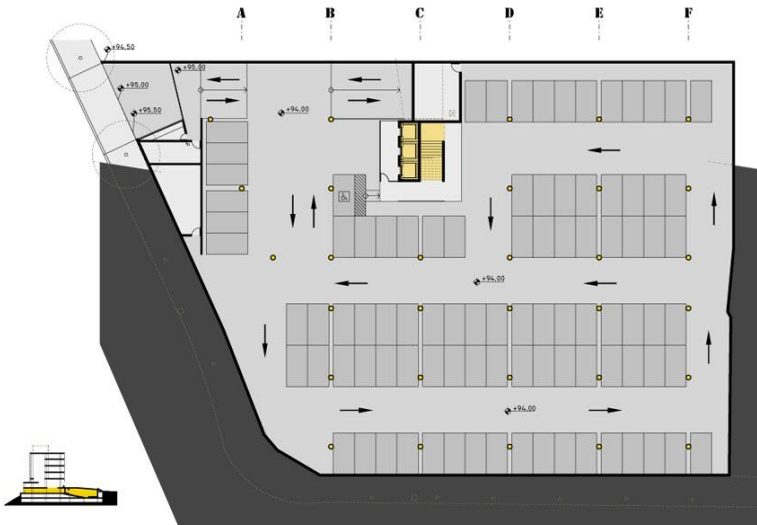
TAMANHOS DAS PARTÍCULAS

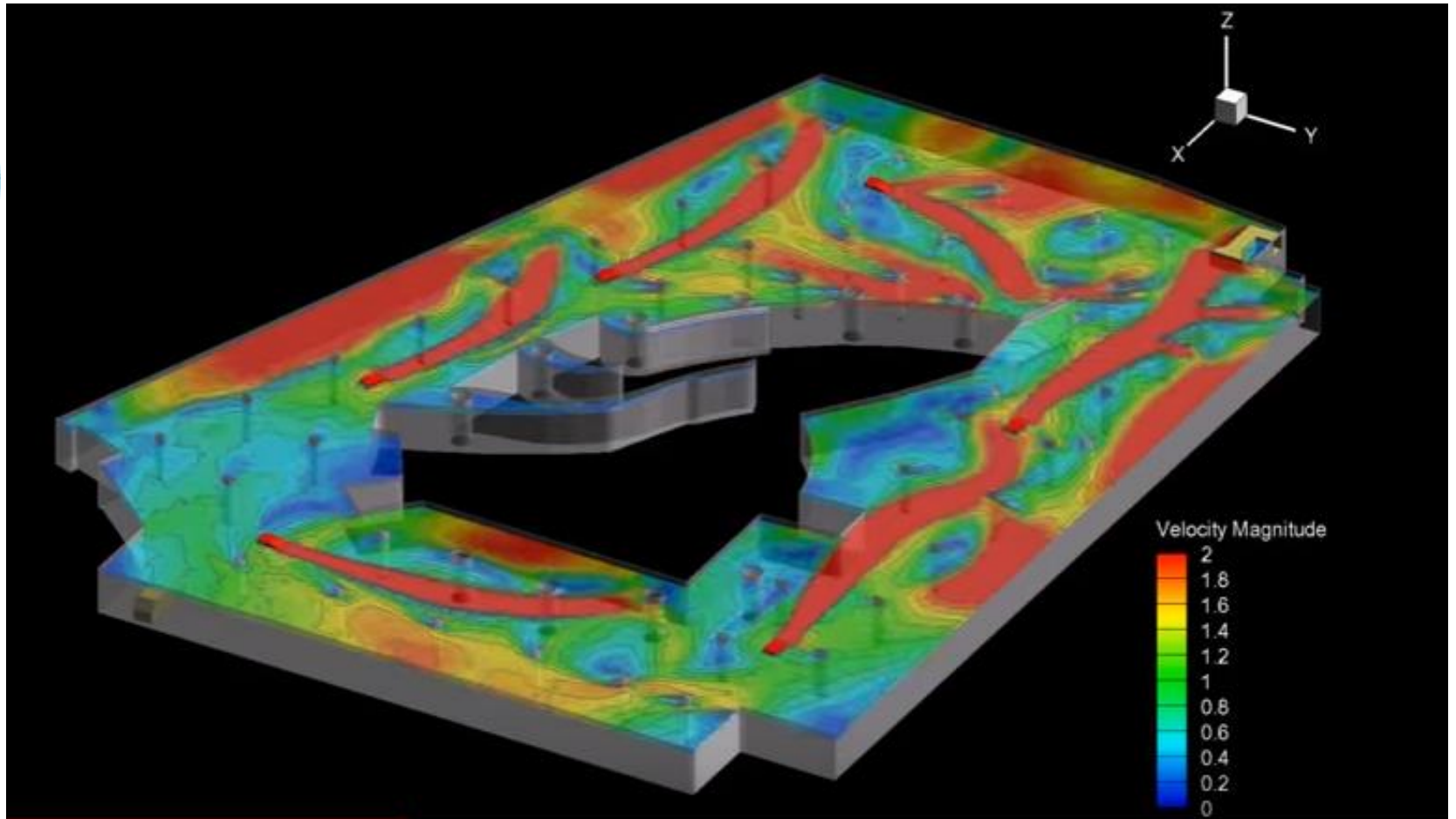
- Atingem a parte Nasofaringeal as partículas maiores do que 10 micrometros.
- Atingem a parte Traqueobronqueal as partículas entre 10 e 2,5 micrometros.
- Atingem a parte alveolar as partículas menores do que 2,5 micrometros.

Ventiladores de Indução



Exemplos de instalação:





Links úteis

Em caso de dúvidas, sugestões críticas relacionadas à QAI consulte a ANVISA pelo link

<http://portal.anvisa.gov.br/fale-com-a-ouvidoria>

Link para baixar o Guia para Inspeção de Sistemas de Ar Condicionado

www.dnqaiabrava.org.br

Conheça os cursos da ABRAVA

<http://abrava.com.br/?p=2753>

Fique por dentro dos eventos do setor!

<http://www.dnqaiabrava.org.br/index.php?p=agenda>



André Zaghetto

(11) 97371-5254

consultor02@sictell.com.br

Obrigado!

www.abrava.com.br