

# 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)

## Conceitos Básicos Ar Condicionado

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

Esse processo objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a velocidade, a renovação e a qualidade do ar de um ambiente. Em certas aplicações 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 por meio de renovação por ar exterior e pela filtragem de todo o ar insuflado. A renovação reduz a concentração no ambiente de poluentes gasosos, biológicos e químicos, que não são retidos nos filtros. A filtragem do ar tem como função reduzir a concentração, no ambiente, de poluentes trazidos do ar exterior e os gerados internamente, os quais são transportados pelo ar recirculado, evitando sua acumulação no sistema.

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. **Fonte: NBR 16.401 – Parte 3 Item 4. Condições Gerais.**

Sistemas de condicionamento de ar possuem quatro componentes básicos:

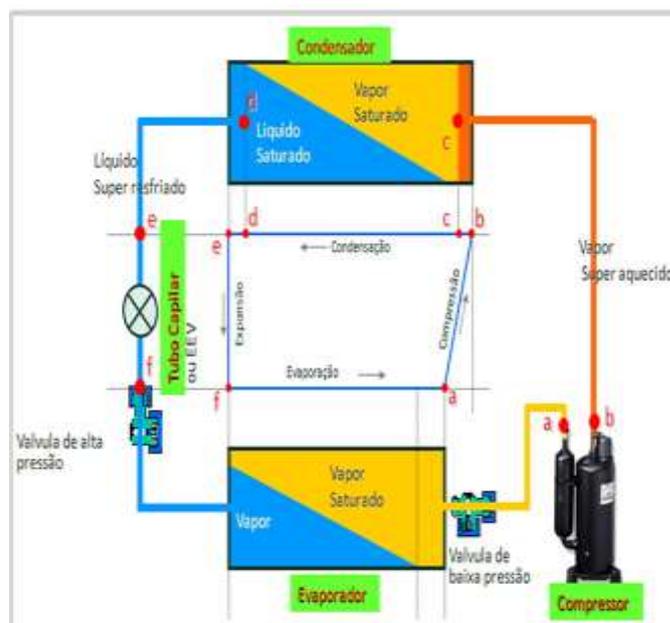


### Princípio do funcionamento:

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

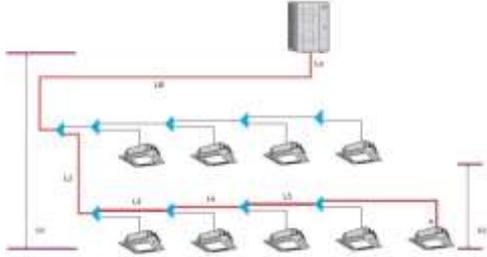
O princípio de funcionamento dos condicionadores de ar, nada mais é do que a troca de temperatura do ambiente, através da passagem do ar pela serpentina do evaporador que por contato sofre queda ou aumento de temperatura, dependendo do ciclo utilizado (quente ou frio), baixando a umidade relativa do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

Quando alcançado a temperatura desejada se faz uma leitura através de um sensor localizado no evaporador que por sua vez desliga o 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.



## Principais Tipos e Equipamentos de Ar Condicionado

TIPOS DE AR CONDICIONADO	CARACTERÍSTICAS	IMAGEM
<b>Ar Condicionado de Janela</b>	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.	

<p><b>Split</b></p>	<p>O ar condicionado é composto por <u>duas unidades</u>: a que fica no ambiente interno (evaporadora) e a outra que fica no ambiente externo (condensadora). Sistema indicado para uso residencial.</p>	
<p><b>Split Cassete</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Multi-Split</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Portátil</b></p>	<p>Ideal para pequenos ambientes ou para usuários que queiram mobilidade. Necessário um acesso para descarga de ar quente para o exterior. Sistema indicado para uso residencial.</p>	
<p><b>VRF</b> (Variable Refrigerant Flow ou Volume de Refrigerante Variável)</p>	<p>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.</p>	
<p><b>Compacto</b> (Self-contained)</p>	<p>Unidade de tratamento de ar com serpentinas de resfriamento de expansão direta conjugada a uma unidade condensadora, resfriada a ar ou a água. O condicionador é previsto para insuflação do ar por dutos. Sistema indicado para uso residencial e comercial.</p>	
<p><b>FanCoil</b></p>	<p>Condicionadores de ar tipo <i>FanCoil</i> são equipamentos que utilizam água gelada em seu sistema de resfriamento. Os modelos de FanCoils podem ser: gabinete, cassete, hi-wall, built-in. 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 comercial.</p>	

**Central de Água Gelada (CAG)**

Sistema composto por resfriadores de líquido (*chiller*) e bombas hidráulicas para fornecimento de água gelada para os FanCoils.



**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.



**Principais Componentes de um Sistema de Ar Condicionado**

**COMPONENTES**

**CARACTERÍSTICAS**

**IMAGEM**

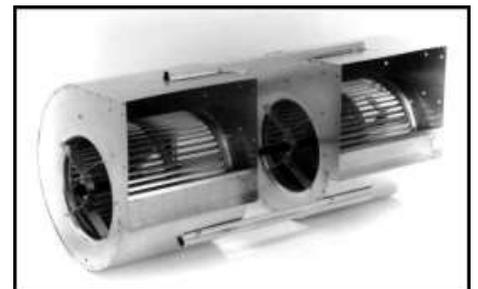
**Filtros de Ar**

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 tomada de ar externo.



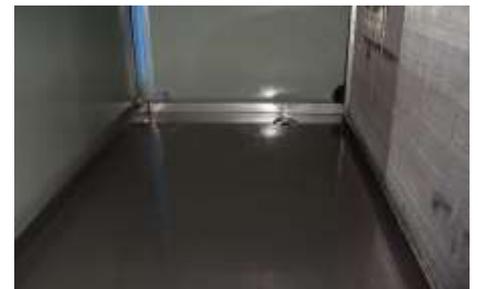
**Ventilador**

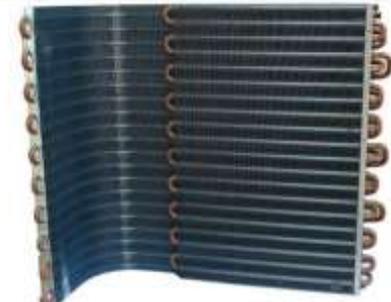
É um componente importante do equipamento de ar condicionado. Sua função é movimentar o ar resfriado pela serpentina para o ambiente a ser climatizado. Instalado dentro do gabinete de condicionador de ar, de ventilação e de exaustão.



**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.



<p><b>Serpentina</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Gabinete</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Sala de Máquinas</b></p>	<p>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.</p>	
<p><b>Rede de Dutos</b></p>	<p>Componente para distribuição do ar entre o equipamento de ar condicionado e o ambiente e entre ar 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.</p>	
<p><b>Tomada de Ar Externo Veneziana</b></p>	<p>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.</p>	



## VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO - DOCUMENTOS

### Documentos básicos a serem solicitados:

1. P.M.O.C – Plano de Manutenção, Operação e Controle
2. A.R.T – Anotação de Responsabilidade Técnica (CREA – Conselho Regional Engenharia e Agronomia)
3. Planta do sistema de ar condicionado
4. Análise da Qualidade do Ar Climatizado

DOCUMENTOS	SIM	NÃO
✓ 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:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição dos dados completos da empresa e do mantenedor do ar condicionado;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de ocupantes fixos e flutuantes descritos;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação de ambientes definidos com as respectivas áreas e cargas térmicas;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotação de Responsabilidade Técnica recolhida e dentro da validade do contrato de manutenção eletromecânica, assinada por engenheiro mecânico e segurança do trabalho (CONFEA em sua Resolução 218/73 e complementada pela Lei 7.410/85 e Decreto 92.530/86)</li> </ul>		
✓ Desenhos organizados para consulta do <i>as-buit</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);		
✓ Autorização emitida pelo IBAMA, em nome empresa mantenedora, que a mesma está apta a manusear gases refrigerantes;		
✓ 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 semestral de análise da bactéria de <i>Legionella</i> no sistema de água de condensação das torres de resfriamento;		

### OBSERVAÇÕES:

# VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE AR CONDICIONADO – INSPEÇÃO VISUAL

## Inspeção Visual

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Filtros de ar (descartáveis ou permanentes) | 6. Sala de máquinas      |
| 2. Ventilador                                  | 7. Rede de dutos         |
| 3. Bandeja de condensado                       | 8. Tomada de Ar Externo  |
| 4. Serpentinhas                                | 9. Torre de resfriamento |
| 5. Gabinete                                    |                          |

Após a verificação dos documentos básicos previstos no item anterior, é necessário a visita as salas de máquinas ou local instalado o equipamento de ar condicionado. Inspeccionar visualmente os seguintes componentes:

**ADEQUADO**

**INADEQUADO**

### 1- Filtros de ar:

Descartáveis: 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. Se estiver, 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 90 dias, conforme Resolução 09, de 16 de janeiro de 2003 – ANVISA

Permanentes (Laváveis): A limpeza deverá ocorrer mensalmente, conforme Resolução 09, de 16 de janeiro de 2003 – ANVISA

**2- Ventilador:** Caso seja possível, inspecionar o ventilador de ar quanto a corrosão, presença de sujeira e acúmulo de pó.

**3- Bandeja de condensado:** 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.

**4- Serpentinhas:** Verificar o estado de limpeza e se suas aletas não estão amassadas.

**5- Gabinete:** Verificar se há pontos de corrosão interno e externamente, e se o material isolante termo acústico interno não está danificado.

**6- 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, boa iluminação e espaço suficiente no entorno do condicionador para a correta e segura manutenção. Acesso restrito apenas a pessoas autorizadas.

**7- Rede de dutos:** O duto deve possuir portas/acessos de inspeção para visualização interna quanto há 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.

**8- Tomada de ar externo:** Deve estar limpo, com filtro no mínimo classe G1 e ser dotado de regulador de vazão de ar.

**9- Torre de resfriamento:** Deve estar limpa sem a presença de limo, algas e matéria orgânica; a fixação do ventilador deve estar em bom estado de conservação. A água nunca deve estar transbordando da torre.

## OBSERVAÇÕES: