

# ABRAVA + climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO • CONDICIONADO • AUTOMAÇÃO E CONTROLE

15

novatécnica

ANO VII N.80 2020

Energias  
renováveis no  
ar-condicionado

Utilização de  
processos naturais  
na climatização

Automação: tipos  
e aplicações de  
sensores

ESPECIAL:  
GUIA DE  
COMPRAS  
AVAC-R 2021

dnac

Departamento  
Nacional de  
Automação e Controle



ABRAVA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO,  
AR-CONDICIONAMENTO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

PRO MOVENDO QUALIDADE DE VIDA

## SENSORES NO MERCADO DE AR CONDICIONADO: DESMISTIFICANDO O UNIVERSO E APLICAÇÕES

O presente artigo dá início a uma série de textos elucidativos elaborados sob a responsabilidade do **Departamento Nacional de Automação da ABRAVA**



Desde que o mundo é mundo o ser humano busca medir as grandezas inerentes a sua existência. Na pré-história, medidas como espaço, volume e massa já estavam presentes. Hoje, presentes desde a reforma de nossa casa e compras de supermercado, até nas complexas pesquisas e operações industriais.

As unidades de medidas surgiram quando se verificou a necessidade de fazer comparações que permitissem o escambo entre as pessoas, quando as comunidades primitivas começaram a dispor de excedente agrícola há milhares de anos. As primeiras referências utilizadas como medida foram partes do corpo humano, como palmos e braços. Depois vieram as balanças, as ânforas, até que em 1960 foi criado o sistema universal de unidades, que estabelece as grandezas a serem empregadas mundialmente, e com isso surgiram os dispositivos que medem as grandezas anteriormente estabelecidas pelo sistema universal, conhecidos como sensores, transdutores etc. (1)

Quem vive o dia a dia das instalações de ar-condicionado, sabe que não há um padrão de nomenclatura quando nos referimos a estes dispositivos de medição e que são utilizadas denominações diferentes para o mesmo produto; por este motivo que, antes de abordar as aplicações, as maneiras e os locais corretos de posicionamento dos mesmos, serão apresentados modelos e definições desta classe de produtos.

### Classificação dos dispositivos de medição

**Sensor:** Dispositivo que responde a um estímulo físico ou químico, que pode ser transformado em outra grandeza, para fins de monitoramento. (2)

**Transdutor:** Dispositivo que utiliza uma fonte de energia, que pode ser elétrica, térmica ou óptica, e a transforma em outra, sendo que o sinal de saída não seja padronizado, ou seja, não tem uma unidade ou valor definidos. (3)

**Transmissor:** Dispositivo que consegue ler uma variável de processo e fornecer um sinal de saída padronizado, que pode ser tensão ou corrente, como por exemplo o 4 a 20 mA ou em forma de rede. O transmissor obrigatoriamente tem um transdutor interno, porém um transdutor pode ser utilizado sem um transmissor. (4)

A figura 1 ajuda a compreender melhor a diferença e a função de cada classe de produtos citados.

Finalizado o entendimento sobre a nomenclatura dos dispositivos, falaremos sobre outro produto muito presente em instalações industriais.

**Pressostato:** é um instrumento de medição de pressão utilizado como componente do sistema de proteção de equipamento ou processos industriais. Sua função básica é a de proteger a integridade de equipamentos contra sobrepresão ou subpressão durante o seu funcionamento.

Talvez toda esta diferenciação para aqueles que trabalham com projetos de instrumentação não faça sentido, porém, lembramos que muitas vezes o responsável pela compra nem sempre é uma pessoa com conhecimento técnico, e o uso incorreto do termo pode gerar uma compra equivocada e prejudicar o cronograma da instalação.

Além destas classificações, os sensores, aqui se apropriando da forma genérica para designar qualquer um dos produtos em questão (sensores, transdutores, ou transmissores), podem ser classificados como ativos, que geram um sinal elétrico em resposta a um estímulo e não precisam receber energia externa para produzir um sinal de saída (figura 2); ou sensores passivos, que precisam ser excitados por uma fonte externa de energia para produzir um sinal de saída (figura 3).

Conhecidas as diferenças entre os conceitos de transdutores, sensores e transmissores e as

Figura 1 - Fluxo de informação das grandezas medidas eletronicamente (fonte: elaboração do autor)



Figura 2 – Sensor Ativo (fonte: elaboração do autor)

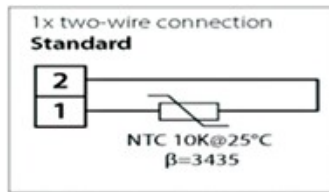


Figura 3 - Sensor Passivo (fonte: elaboração do autor)

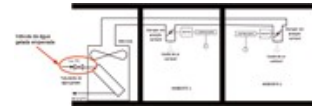
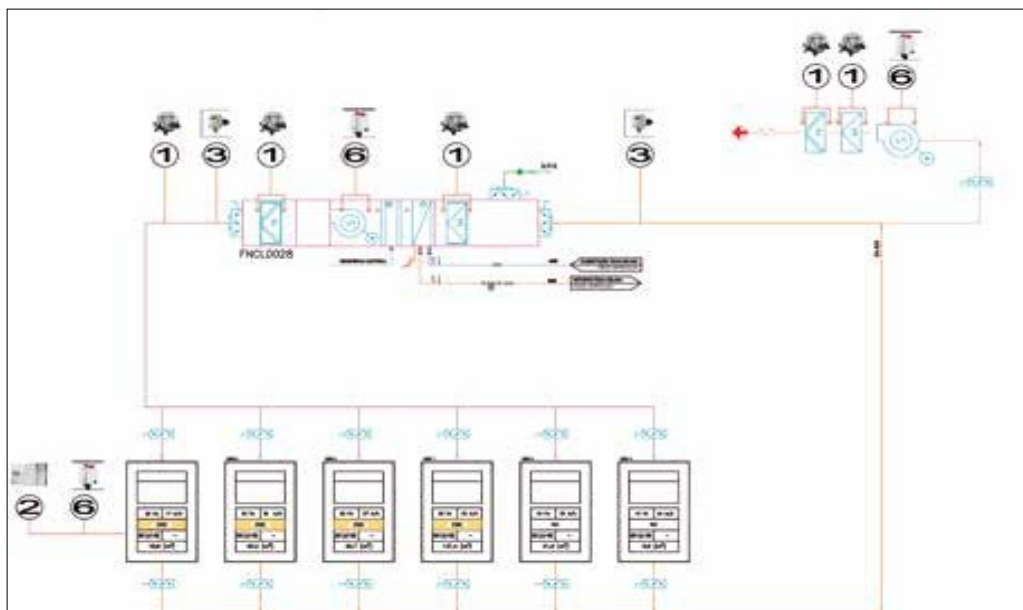


Figura 4 - Área produtiva farmacêutica com controle de temperatura, umidade e sistema de exaustão para o ajuste da cascata de pressão (fonte: elaboração do autor)



suas classificações quanto a necessidade ou não de receber estímulos elétricos (passivo ou ativo), serão apresentados os principais dispositivos utilizados no mercado de AVAC e suas aplicações e funções dentro de cada instalação.

**1) Pressostato Diferencial:** aplicação em Unidades de Tratamento de Ar (*Air Handling Unit* - AHU). Este dispositivo pode ser usado tanto para status do ventilador, quanto para indicação de saturação de filtro, seja ele grosso, fino ou absoluto; entretanto, é importante observar se o range de atuação do produto escolhido está de acordo com a aplicação desejada. Essa informação pode ser obtida consultando o fabricante do equipamento, na falta desta informação, pode-se utilizar como referência os valores de perda de carga final recomendada na tabela.

Em resumo, teríamos de 70 a 250 Pa para G4, 100 a 300 Pa para filtro M5/ M6, 110 a 350 Pa para F7/F8 e F9 bolsa, filtros finos plissados entre 70 a 600 Pa e absolutos entre 250 e 600 Pa.

Recomendações de faixas de operação para filtros (fonte: elaboração do autor)

| ESPECIFICAÇÃO           | dp inicial (Pa) | dP final Pa (Pa) |
|-------------------------|-----------------|------------------|
| F 70B35/2" (G4)         | 79              | 250              |
| M5; M6                  | 100             | 300              |
| F74B32/60               | 112             | 350              |
| F74B33/60               | 150             | 350              |
| F757 cunha ( 3400 m3/h) | 70              | 600              |
| F759 cunha (3400 m3/h)  | 100             | 600              |
| F757 plano 90           | 130             | 600              |
| F759 plano 90           | 150             | 600              |
| HEPA 13 (Sózinho)       | 250             | 600              |

2) **Transmissor de temperatura / umidade ambiente:** para ambientes corporativos e industriais onde não há atmosfera corrosiva.

3) **Transmissor de temperatura/umidade (Sonda): para aplicação em rede de dutos** em aplicações onde o ambiente não está sujeito a intempéries.

6) **Transmissor de pressão diferencial:** para aplicação em Unidades de Tratamento de Ar para garantir a vazão constante do ventilador, e também para medir diferencial de pressão entre ambientes, principalmente em laboratórios farmacêuticos e hospitais.

7) **Transmissor de temperatura/umidade ambiente:** Aplicações em ambiente industrial sujeito a intempéries.

8) **Transmissor de temperatura industrial (Função Dew - Point):** Aplicações em redes de dutos ou unidade de tratamento de ar, para o controle da umidade absoluta do ar.

4) **Transmissor de temperatura / umidade:** Aplicações em ambientes externos sujeitos a intempéries.

Além destes periféricos mencionados nas aplicações acima, temos sensores de CO<sub>2</sub>, tanto para instalação em duto, como no ambiente, cuja aplicação discutiremos com mais detalhes em outras publicações.

Com o aumento da rigidez das regulamentações que tratam da fabricação, transporte e armazenamento de produtos, principalmente referentes a remédios e a necessidade de comprovação perante os órgãos reguladores, os sensores wireless têm sido uma boa opção, pois oferecem menor dificuldade para instalação em áreas que já se encontram em operação. Quando o assunto é armazenamento, geram uma redução significativa de custo de infraestrutura devido as grandes dimensões dos depósitos.

Para este tipo de solução, somente o sensor não é suficiente; é necessário também o uso de outros produtos para garantir que a informação seja transmitida ao sistema de supervisão. Sendo assim, falaremos abaixo sobre os produtos e as respectivas funções

Figura 5 – Área de pesagem, ambiente com atmosfera corrosiva

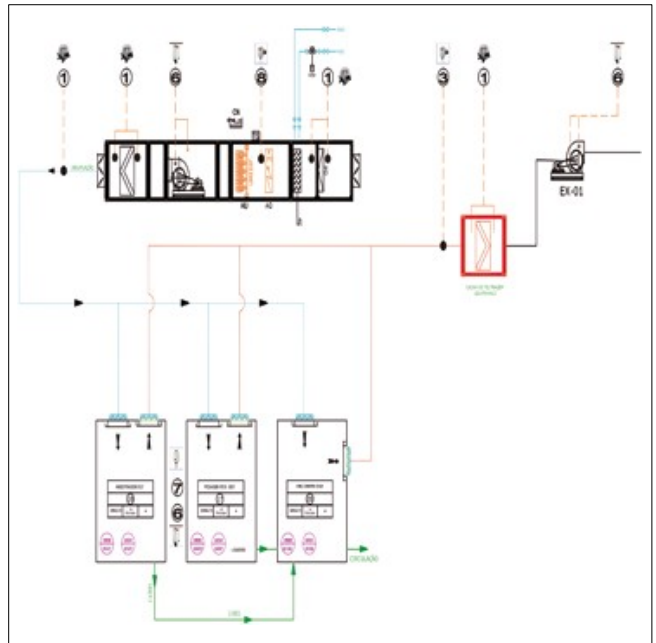


Figura 7 - Unidade de tratamento de ar externo, com sistema de umidificação e lavagem do ar

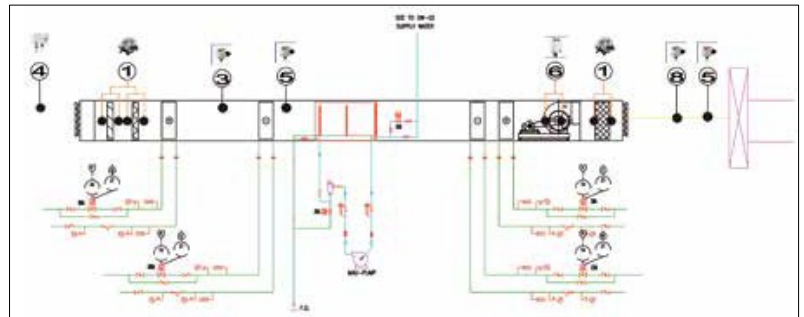
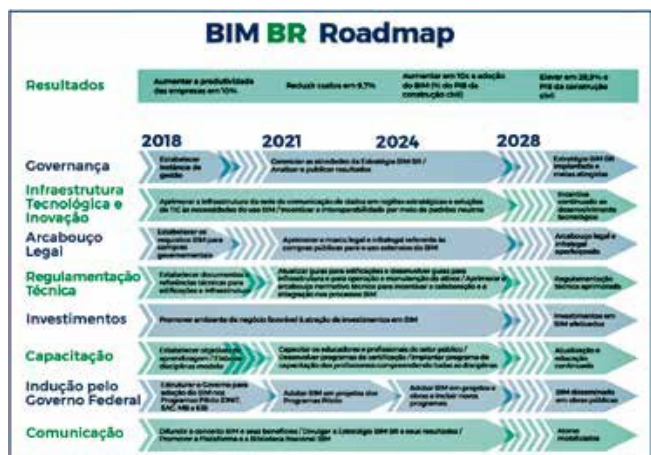


Figura 8 – Arquitetura de rede sem fio para monitoramento ambiental



neste tipo de aplicação.

Para ficar mais claro o entendimento, observa-se na figura 8, um sistema de monitoramento ambiental desenvolvido para uma unidade produtiva de medicamentos.

#### Arquitetura de monitoramento ambiental com sensores wireless

9) **Access Point:** É um dispositivo em geral conectado a uma rede cabeada e serve de ponto de acesso para outra rede (sem fio).

10) **Router (Repetidor):** Dispositivo que encaminha pacote de dados entre redes.

11) **Transmissor de temperatura ambiente sem fio:** Ambientes de grandes dimensões ou onde a passagem de infraestrutura está comprometida por interferências ou pela operação da produção.

#### Conclusão

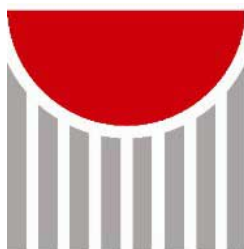
Devido à imensidão do universo dos periféricos utilizados nas instalações de AVAC e às inúmeras aplicações, fica praticamente impossível abordar todo o conteúdo em um artigo. O importante é destacar, antes de qualquer coisa, que é vital para o correto funcionamento do sistema de climatização que a lógica de operação esteja muito bem alinhada entre o projetista, o instalador e o integrador, pois

os projetos variam e as funções dos periféricos dentro de cada instalação também, e a sua incorreta utilização, além de prejudicar a operação em si, abastece o gestor da operação com dados equivocados, o que compromete a análise e induz a decisões estratégicas equivocadas.

**Isaac Secco Capoano**  
membro do Departamento  
Nacional de Automação  
da Abrava

#### Notas:

- 1) Medidas Extremas. Super Interessante, São Paulo, 28 de Fev. de 2003. Disponível em <https://super.abril.com.br/historia/medidas-extremas/>. Acesso em 02 de agosto de 2020.
- 2) AGUIRRE, L.A. Fundamentos de Instrumentação. São Paulo: Pearson, 2014. Exemplos: Sensor de Temperatura, Sensor Óptico.
- 3) Figliola, Richard. Teoria E Projeto Para Medições Mecânicas. [S.l.]: Ltc. ISBN 8521615728. Exemplos: Termopar (Saída em mV); PT100 (Variação de Resistência)
- 4) Serway, Raymond; Faughn, Jerry; Vuille, Chris (2008). College Physics, 8th Ed. Cengage Learning. p. 714. ISBN 0495386936



**ABRAVA**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO,  
AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

