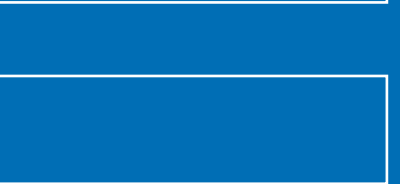
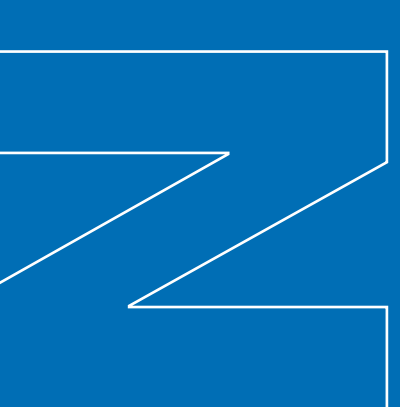
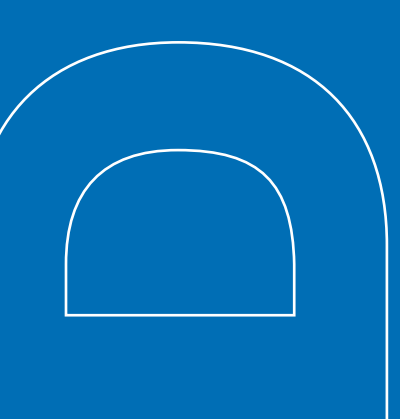
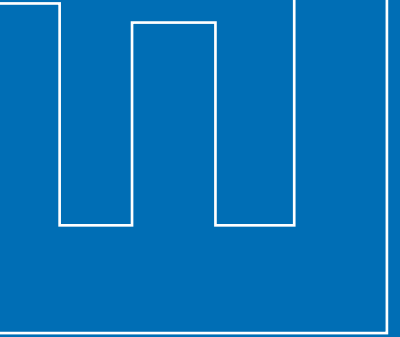




AMBIENTES CONTROLADOS:

**INSTALAÇÃO E
FUNCIONAMENTO
DO SISTEMA DE
MONITORAMENTO
DE PRESSÃO.**







INTRODUÇÃO

Como vimos em nosso artigo sobre ambientes controlados, a presença de pessoas nos ambientes controlados exige, para sua segurança, que as pressões sejam extremamente baixas, o que exige um controle preciso e isto, por sua vez, interfere no tipo de sensor a ser utilizado para o controle, sua precisão, tamanho, compensação de efeito de cabeça e confiabilidade. O grande desafio para as aplicações de ambientes controlados é que a pressão necessária para evitar a infiltração de contaminantes em salas limpas ou salas de isolamento pode ser tão baixa quanto $0,25\text{mmH}_2\text{O}$ (recomendação dos centros de controle de doenças - CCD, para evitar a saída de patógenos ao mesmo tempo protegendo os ocupantes das salas). Com uma tolerância tão apertada de um baixo Diferencial de Pressão exigido, o instrumento de medição de Diferencial de Pressão que controla o equipamento de tratamento de ar deve ser extremamente preciso, sensível e estável.

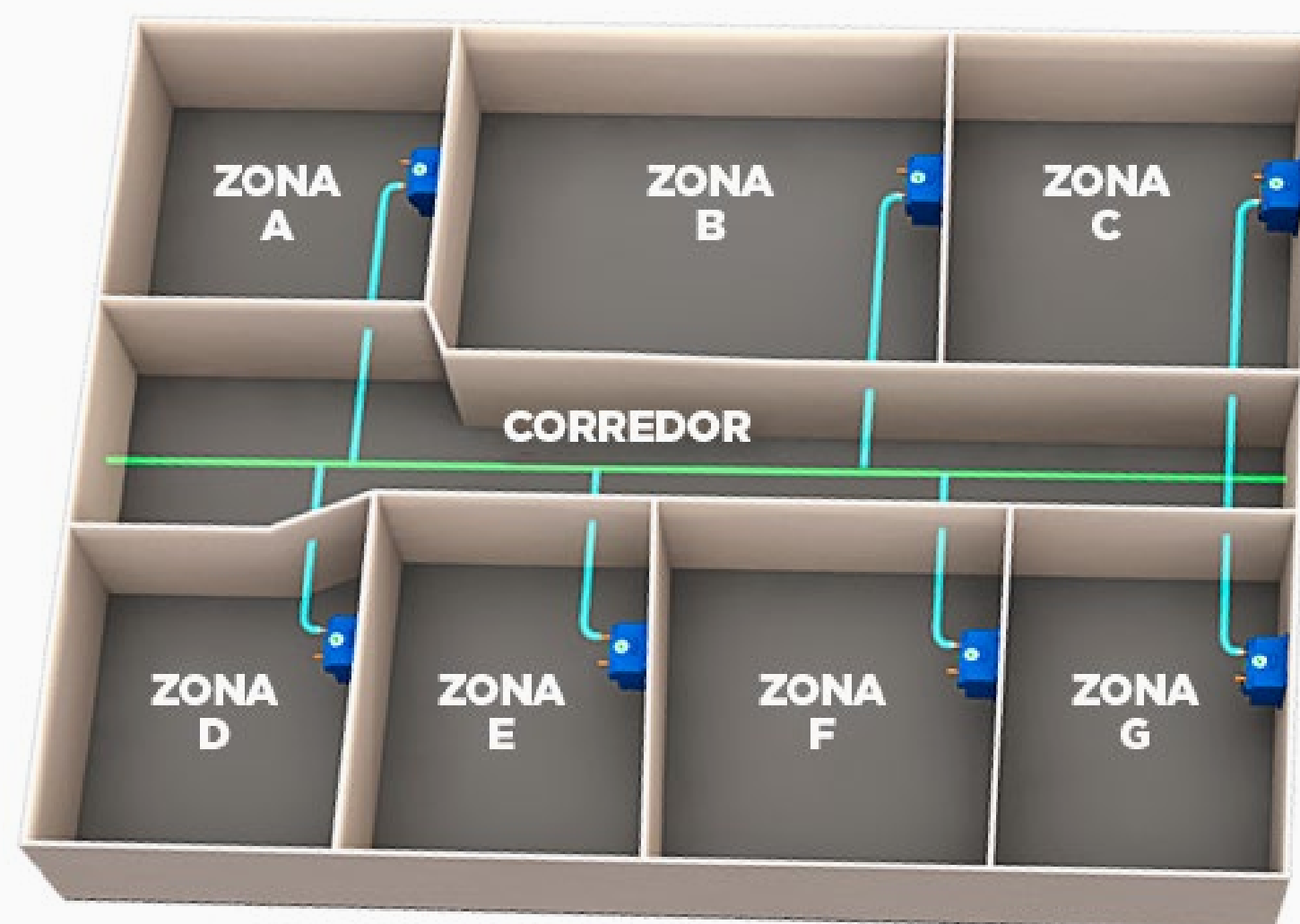
Conheça o blog!

SISTEMAS DE PRESSÃO

SALAS DE ISOLAMENTO

As salas de isolamento exigem uma pressão negativa para impedir que uma bactéria ou vírus saia da sala e infecte a equipe, outros pacientes ou visitantes.

Os transmissores de pressão podem ser montados dentro da sala como se vê abaixo, ou podem ser montados remotamente, através de tubos.



Nesta aplicação, estamos medindo a diferença na pressão do ar entre cada sala e o ponto de referência, no corredor.

Um desafio é que muitas vezes é necessário um instrumento de dimensões muito pequenas para caber dentro do espaço projetado.

E as Diretrizes do CCD recomendam que você use um transmissor do tipo sem saída (com o sensor isolado) versus tecnologias alternativas, para que os patógenos não possam escapar da sala.

Por fim, recomenda-se manter o comprimento da tubulação de processo no mínimo. Longos comprimentos de tubos podem atrasar o tempo de resposta do transmissor, assim como levar a “efeitos de cabeça”, que discutiremos mais adiante.

SALAS LIMPAS

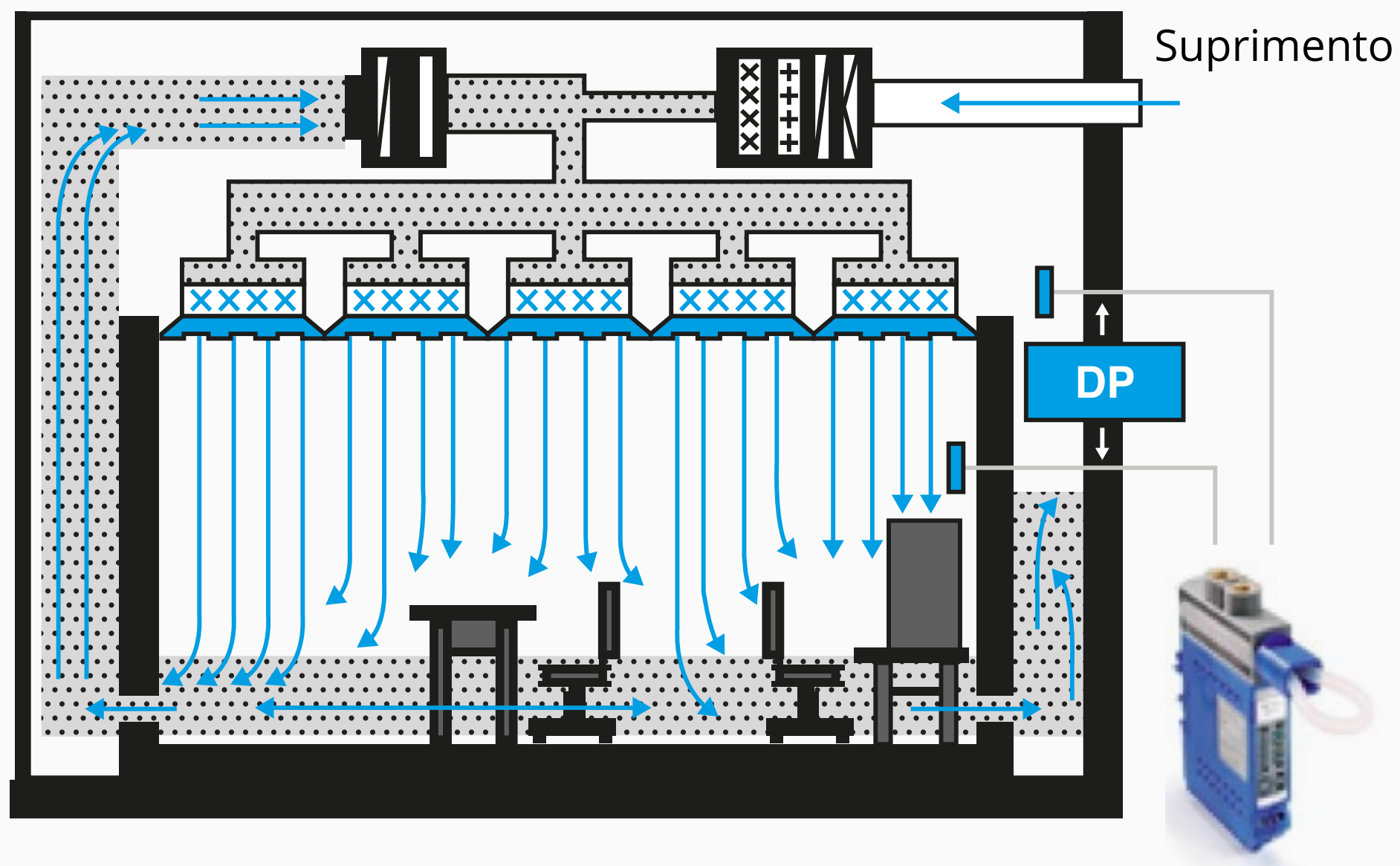
Salas limpas requerem um ambiente de trabalho com pressão positiva. A pressão na sala é normalmente mantida em um nível mais alto do que outras áreas ou corredores próximos para impedir que contaminantes entrem na sala limpa.

Em outras palavras, se você abrir uma porta da sala limpa para o corredor, o ar deve sair da sala e entrar no corredor; nenhum ar ou contaminante deve entrar na sala vindo do ambiente externo.

DESAFIOS NA INSTALAÇÃO E MEDIÇÃO

Vamos resumir brevemente as diferenças entre salas limpas e salas de isolamento.

Em uma sala limpa como se vê abaixo, você precisará manter uma pressão positiva em relação ao corredor externo.



Enquanto em uma sala de isolamento, você precisará manter uma pressão negativa em relação ao corredor externo.

No entanto, os mesmos desafios existem em salas de isolamento e salas limpas. Isso inclui efeitos de cabeça, restrições de espaço e o tipo de tecnologia de sensores utilizada.

Em ambientes de sala limpa, os transmissores podem ser montados em áreas contíguas, que podem conter ventiladores, dutos e outros equipamentos que geram altas temperaturas.

Estes equipamentos podem causar um efeito de aumento de temperatura na tubulação instalada nessa área, o que pode ter um efeito direto na saída do transmissor. Isso é algo que muitas pessoas não levam em consideração.

Vamos dar uma olhada em um motor de ventilador, que faz com que a pressão do ar na tubulação aumente pelo aumento da temperatura.

Veja a seguir um circuito de instrumentação em uma sala limpa.



Você notará que os transmissores de pressão estão localizados na zona superior direita, enquanto o motor do ventilador está posicionado na zona superior esquerda.

Quando o motor do ventilador começa a funcionar, a temperatura começa a subir, fazendo com que o ar dentro do tubo de pressão na zona superior esquerda aqueça.

Esta temperatura aumenta de 20 para 35°C (você notará que a zona superior direita mostra um aumento de temperatura apenas de 20 para 22°C).

Agora vamos analisar o impacto dessa temperatura na leitura de pressão do transmissor.

O transmissor está em uma sala com temperatura controlada de 20°C.

Enquanto a tubulação de pressão localizada a 5 metros de distância está vendo uma temperatura do ar de 35 graus, o diferencial de temperatura resultante é o que chamamos de efeito “cabeça” como calculado abaixo:

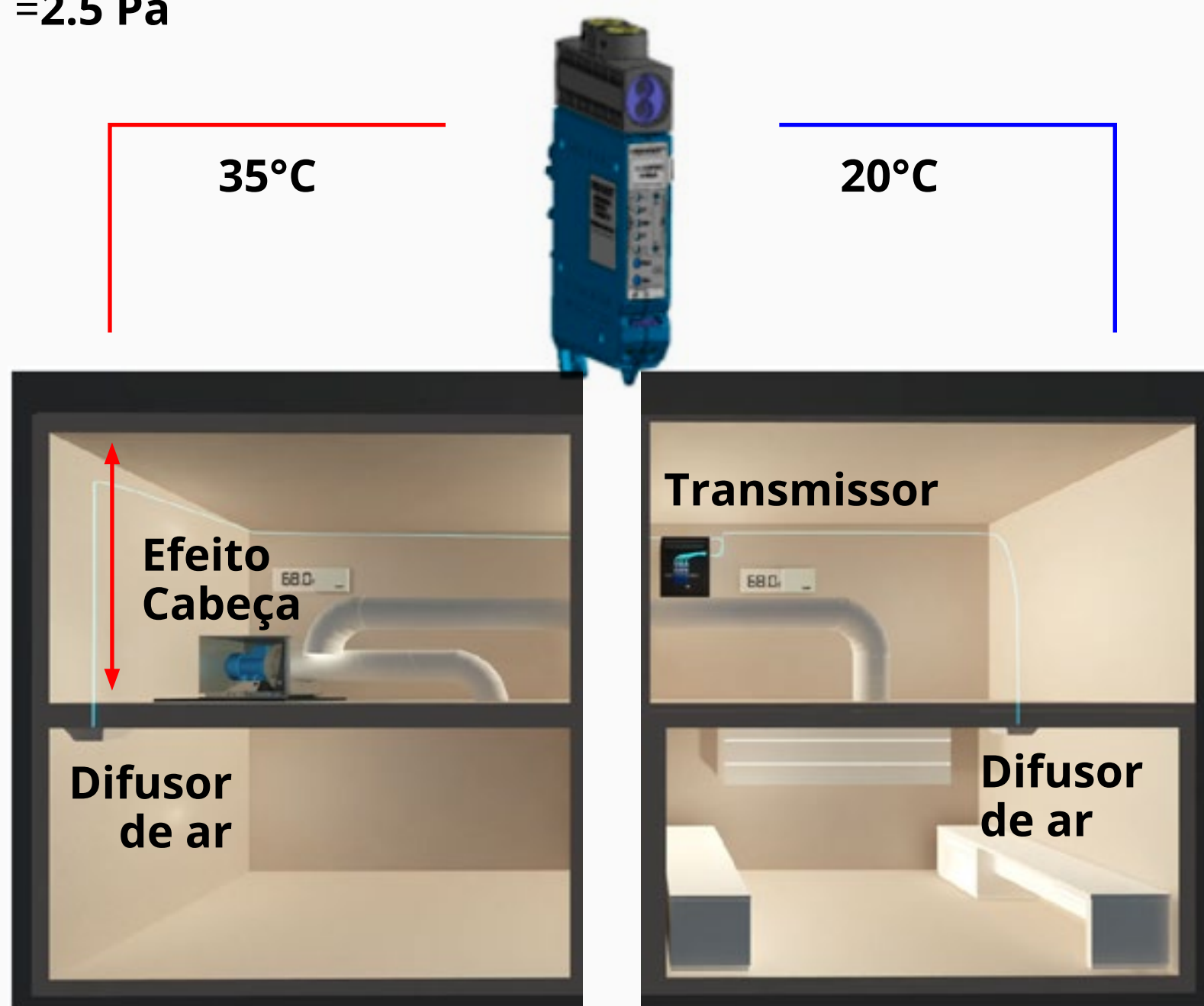
A densidade do ar muda com a temperatura

@20°C — 1.2041 kg/m³

@35°C — 1.1455 kg/m³

Nesse exemplo a Cabeça de Pressão que é a diferença entre as duas pernas de tubo de 5m é:

$$\begin{aligned} DP &= (1.2041 \text{ kg/m} \times 5\text{m}) - (1.1455 \text{ kg/m} \times 5\text{m}) \\ &= 0.293 \text{ kg/m}^2 \\ &= \mathbf{2.5 \text{ Pa}} \end{aligned}$$



Neste caso, o efeito de cabeça é de 2,5Pa, o que equivale a 0,25mmH₂O.

Este é um exemplo de uma pressão muito baixa que está sendo monitorada em uma sala limpa com uma alta influência da temperatura.

Alguns dos métodos usados para minimizar os efeitos da temperatura são: certifique-se de que os tubos são mantidos na mesma temperatura, executando-os juntos, isolando os tubos ou mantendo os tubos longe de fontes de calor.

MEDIÇÃO DE FLUXO (VAZÃO) DE AR

Medições de vazão de ar são necessárias em sistemas de edifícios, controle de conforto térmico de ambientes e em aplicações críticas de VAV (Volume de Ar Variável).

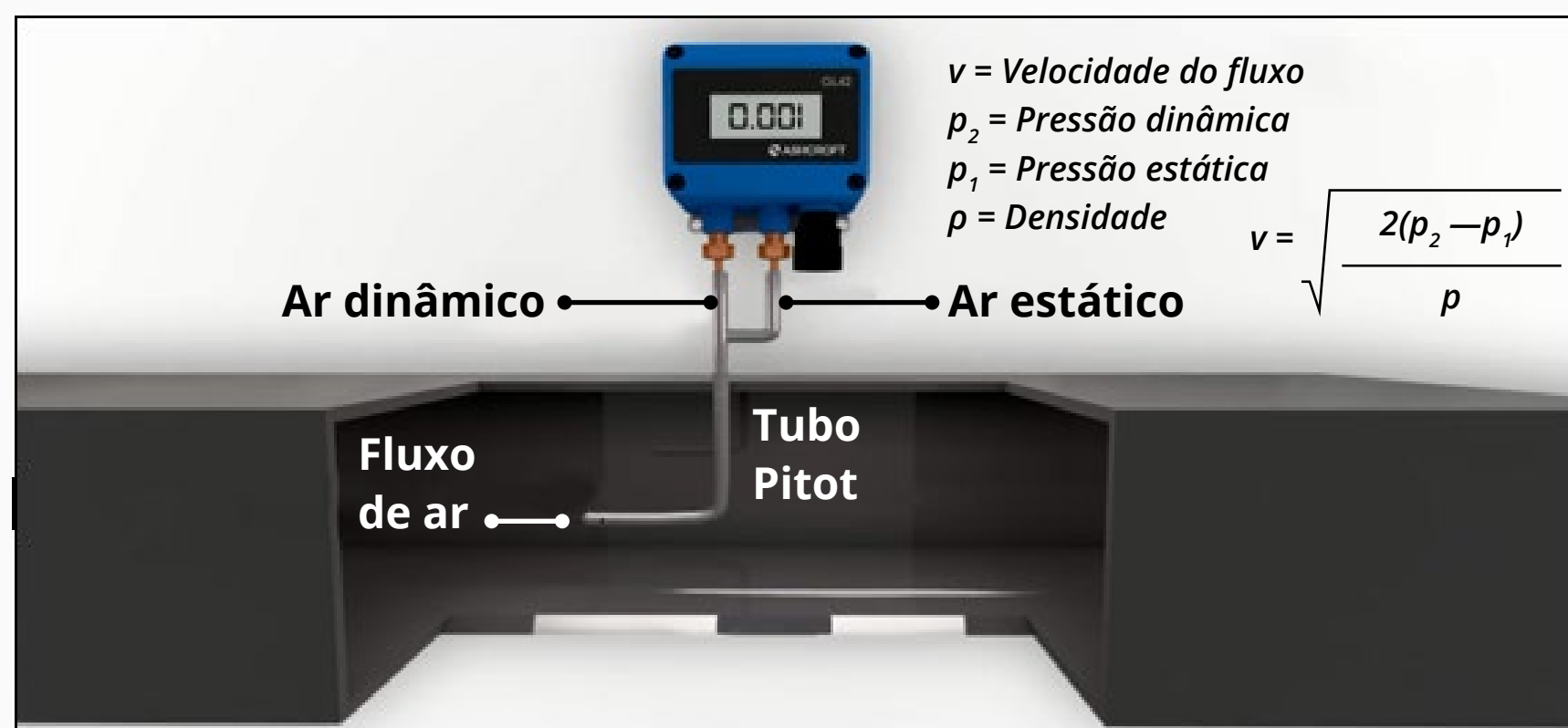
Uma das preocupações relacionadas a essas medidas é:

Alta pressão estática

Outra preocupação é a exigência de que o instrumento utilizado precise ser muito sensível, repetível e estável o suficiente para medir o fluxo de ar.

Vamos agora explicar o cálculo de fluxo versus cálculo de pressão (discutiremos o cenário de uma relação de fluxo de 16:1)

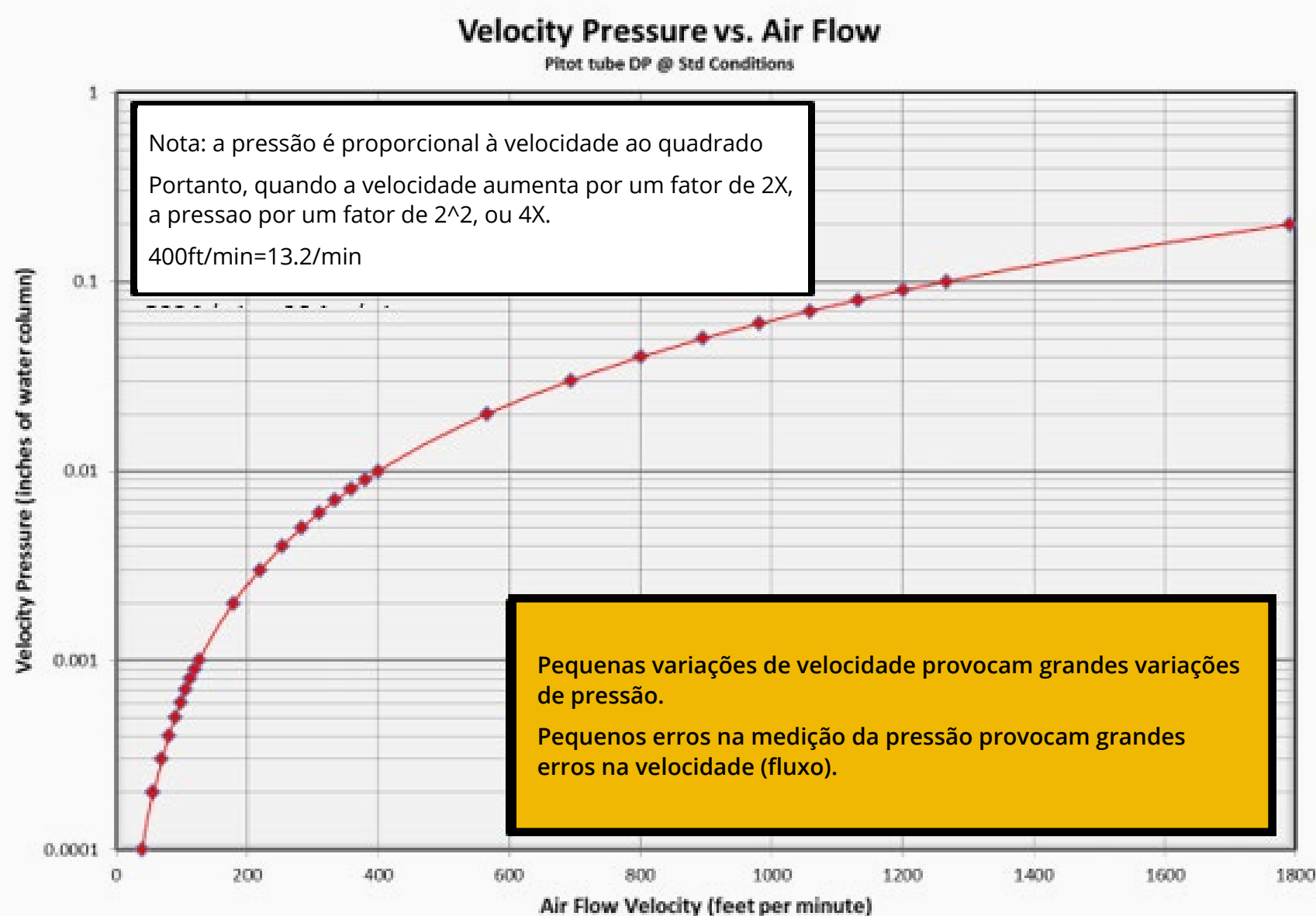
A equação de Bernouli mostrada abaixo é usada para calcular o fluxo de ar.



O fluxo de ar em um duto é comumente medido usando um tubo pitot. Um tubo pitot é um tubo dentro de outro tubo que mede o diferencial entre o ar dinâmico e o estático em um duto. O tubo interno monitora o fluxo de ar dinâmico enquanto o tubo externo monitora o ar estático no duto.

O DP através do tubo pitot é proporcional à velocidade do ar no duto ao quadrado. Significando que quando a velocidade aumenta por um fator de 2X, a pressão aumenta por um fator de 4X.

O desafio da medição é a ampla faixa de vazão, altas pressões estáticas e a precisão e repetitividade necessárias para manter o sistema.



Agora, olhando para o gráfico, podemos ver que se estivéssemos medindo o fluxo de ar a 12m/min até 48m/min, o Diferencial de Pressão medido a 12m/min seria 0,25mmH₂O, e o Diferencial de Pressão medido a 48m/min seria 4,00mmH₂O. Então a diferença de pressão é 16x.

O sensor deve ter resolução e precisão suficientes para medir o 0,25mmH₂O, além de poder suportar as altas pressões de ar dentro do duto.

CONCLUSÃO

Como vimos, tanto monitoramento de ambientes controlados como o controle de conforto térmico exigem que as pressões sejam extremamente baixas e que a tolerância seja muito apertada, o que requer um controle preciso e isto, por sua vez, interfere no tipo de sensor a ser utilizado para o controle, sua precisão, tamanho, compensação de efeito de cabeça, confiabilidade, sensibilidade, repetitividade e estabilidade do sensor que medirá o fluxo de ar. A Ashcroft fabrica instrumentos de pressão desde 1852, sendo o mais antigo fabricante de instrumentos de pressão em atividade contínua desde sua fundação. Nossa experiência em aplicação de sensores está à sua disposição. Além disso, nossa missão é proteger as pessoas, os processos e os lucros de nossos clientes. Converse conosco ou consulte nosso site www.ashcroft.com.br; você encontrará em nossa linha de transmissores a solução ideal para sua aplicação de sensores de pressão.



PABX

Tel.: (+55 11) 4224-7400

COMERCIAL

Tel.: (+55 11) 4224-7424

contato@ashcroft.com

Rua João Pessoa, 620 - São Caetano do Sul - SP - Brasil
CEP: 09520-000