

# VENTILAÇÃO MECÂNICA EM ESPAÇOS CONFINADOS

47 **3145.7171**

[www.luftmaxi.com.br](http://www.luftmaxi.com.br)

Rua Érico Veríssimo, 210 | Fátima  
Joinville.SC | Cep 89229-210

## ANTES DE ANALISARMOS A TEORIA, VAMOS ENTENDER O QUE NOSSA LEGISLAÇÃO ORIENTA A RESPEITO

### NR-33

**Importante:** A escolha do tipo de ventilação depende dos riscos atmosféricos, ou seja, se os riscos são característicos do espaço confinado (galeria de esgoto) ou pelas atividades realizadas em seu interior (solda, corte, pintura).

#### 33.3.2 Medidas Técnicas de Prevenção:

- e) implementar medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados;
- f) avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro;
- g) manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando ou inertizando o espaço confinado;
- h) monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras;
- i) proibir a ventilação com oxigênio puro;

#### Traduzindo

Ventilação Mecânica é o processo de renovação do ar em ambientes insalubres, ou seja, espaços confinados com presença de contaminantes (gases, vapores e poeiras) para assim garantir condições atmosféricas aceitáveis para a permanência dos trabalhadores, antes e durante as atividades realizadas no local, sempre monitorando para garantir a segurança e o bem-estar de todos. Além de renovar o ar, a ventilação mecânica contribui para o controle térmico e de odores no interior dos espaços confinados, e pode ser dividida em três categorias:

- **Ventilação Geral (insuflação);**
- **Ventilação Local (exaustão);**
- **Ventilação Combinada (exaustão/insuflação).**

**Importante:** A escolha do tipo de ventilação depende dos riscos atmosféricos, ou seja, se os riscos são característicos do espaço confinado (galeria de esgoto) ou pelas atividades realizadas em seu interior (solda, corte, pintura).



#### Purga/Inertização

Purga é o processo de deslocamento de um gás utilizando outro gás, recomenda-se o uso de ar atmosférico para espaços confinados que possuam riscos de toxidez ou asfixia.

Inertização é justamente quando utilizamos gás inerte (N<sub>2</sub>) para realizar esse deslocamento, inertizando aquela atmosfera, esse processo é recomendado para situações em que haja gases ou vapores inflamáveis presentes no local.

É de ciência que a inertização pode provocar a formação de uma atmosfera IPVS (Imediatamente Perigosa à Vida e à Saúde), exigindo a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou um respirador de linha de ar comprimido, com cilindro de fuga (solução de escape) para adentrar o espaço confinado.

**Importante:** Nunca devemos purgar um ambiente inflamável com ar atmosférico ou oxigênio puro.



## VENTILANDO UM ESPAÇO CONFINADO

Um sistema de ventilação adequado deve assegurar que o fluxo de ar seja efetuado de maneira eficiente, para dentro e para fora do espaço confinado, através da insuflação, exaustão ou uma combinação dos dois sistemas. A utilização em conjunto dos dois sistemas (insuflando / exaurindo) é a mais eficaz, pois promove uma melhor qualidade atmosférica.

### **Importante:**

*Avaliação/análise dos riscos, assim como estudo/planejamento da atividade;*

*Compreensão dos riscos atmosféricos existentes e/ou resultantes da atividade;*

*Identificação das características dos gases e contaminantes, tais como sua densidade, limite de tolerância à exposição humana (toxidez), faixa de inflamabilidade e risco de asfixia;*

*Para espaços com uma única abertura, recomenda-se a ventilação geral diluidora (insuflação), agora para a captação de contaminantes resultantes da atividade (fumos ou poeiras), a ventilação local exaustora é uma ótima opção;*

*O ar insuflado para uso no espaço confinado jamais deverá ser utilizado através de fontes externas contaminadas;*

*Para uma ventilação eficiente, devemos garantir uma distância adequada entre fonte geradora e o local de captura;*

*A ventilação do espaço confinado sempre deverá ser acompanhada de monitoramento atmosférico, fazendo uso de detectores de gases calibrados e testados antes do uso.*

### **Escolhendo o Equipamento Certo**

A definição do equipamento (exaustor/insuflador) correto para a ventilação do espaço confinado deve considerar o número de trocas de ar necessárias, o número de trocas de ar deverá ser definido levando em consideração as características do local, assim como a identificação dos contaminantes, esse estudo deve ser realizado na fase de planejamento da atividade, onde é feita a avaliação dos riscos.

O local necessita prover condições atmosféricas seguras, e as trocas de ar definidas precisam assegurar que o ambiente esteja dentro dessas condições em um tempo determinado.

Com base no limite de tolerância do contaminante em questão (NR15 – anexo 11), que necessitamos diluir, aplica-se a recomendação da ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), que um número aceitável de “trocas por hora” fique entre 8 e 15 trocas.

### **Como Calcular?**

Supondo um espaço confinado que possua as medidas de 3m de altura, 3m de largura e 9m de profundidade, ou seja (3x3x9), 81m<sup>3</sup> (81 metros cúbicos), e foi definido pelo profissional de segurança responsável, que é necessário 10 trocas de ar por hora, chegamos ao seguinte cálculo:

$$V_r = V \times N$$

#### **Onde:**

**V<sub>r</sub> = Vazão Total Requerida (do equipamento);**

**V = volume total do espaço;**

**N = número de trocas necessárias.**

**VR= 81 x 10 = 810m<sup>3</sup>/hora**

Para atender as trocas/hora estipulada, necessita-se de um equipamento que tenha uma vazão superior a 810m<sup>3</sup>/hora.



## VAMOS TENTAR OUTRO MÉTODO?

Utilizando o mesmo número de trocas de ar por hora, mas agora com um espaço com o volume de 250m<sup>3</sup> (5x10x5), podemos calcular de outra maneira:

$$N = Ve / V$$

Onde:

**N = número de trocas necessárias.**

**Ve = Vazão do Equipamento**

**V = Volume total do espaço**

Um equipamento que possua a vazão de 1.038 m<sup>3</sup>/hora, em um espaço de 250m<sup>3</sup>, possui a capacidade de efetuar 4,15 trocas de ar por hora, como o profissional de segurança especificou uma necessidade de 10 trocas, verificamos que neste caso um equipamento mais potente se faz necessário.

**Importante:** *A potência da vazão diminui proporcionalmente ao tamanho da mangueira, assim como a aplicação de sopro ou sucção, são informações consideráveis na hora da escolha do equipamento correto!*

Compreender a sua área, seus contaminantes, suas atividades é que lhe tornará um gestor de segurança do trabalho, garantindo e preservando a vida e a saúde de seus colaboradores, colegas e sociedade.

$$N = 1.038 \text{ m}^3/\text{hora} / 250 = 4,15$$