1. **Introdução**

A ventilação mecânica é a medida mais eficiente para controlar atmosferas perigosas em virtude da presença de gases e vapores tóxicos e inflamáveis e deficiência de oxigênio. Além de renovar o ar, auxilia no controle do calor e da umidade no interior dos espaços confinados.

1. **Tipos de movimentadores de ar**

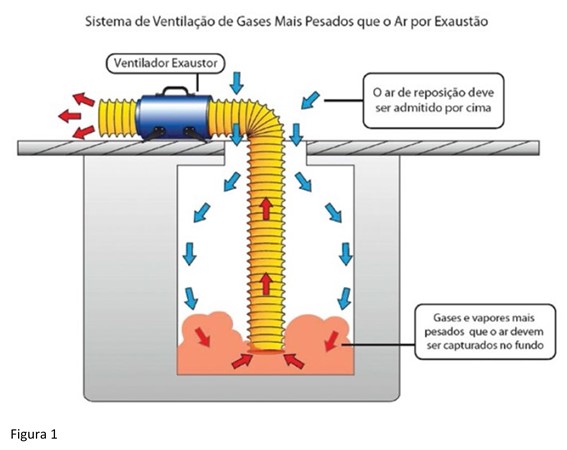
Um bom sistema de ventilação deve garantir que o ar flua para dentro e para fora do espaço confinado, através da insuflação, exaustão ou uma combinação dos dois sistemas. A utilização simultânea de ventilador insuflador e ventilador exaustor e mais eficiente. A movimentação forcada do ar pode ser feita com ventiladores centrífugos, axiais ou reatores, edutores do tipo Venturi e ar comprimido. Os dois primeiros são os mais utilizados.

1. **Recomendações**

Na seleção, instalação, uso e manutenção de um sistema de ventilação para espaço confinado recomenda-se:

* Adotar uma adequada estratégia de ventilação, considerando os riscos atmosféricos existentes e os gerados pela atividade a ser realizada, pontos de liberação de contaminantes e as suas concentrações, além do número e tamanho das aberturas do espaço confinado;
* A insuflação e exaustão simultâneas para espaços confinados com mais de uma abertura, pois estes procedimentos melhoram o processo de renovação do ar e captura dos contaminantes;
* Gases e vapores mais pesados do que o ar devem ser captados pelas aberturas existentes na parte inferior do espaço confinado, enquanto que o ar de reposição deve ser insuflado pelas aberturas existentes na parte superior do espaço confinado. Para gases e vapores mais leves do que o ar, o processo de captação e reposição do ar deve ocorrer de forma inversa, **(Ver figura 1 e 2);**
* A ventilação geral diluidora, através da insuflação de ar, pode ser o modelo de fluxo de ar considerado mais adequado para espaços confinados com uma só abertura;
* O ar insuflado no espaço confinado não deve ser captado de fontes externas poluídas ou do ar retirado do espaço confinado;
* A ventilação local exautora oferece ótimos resultados para captação de contaminantes próximos ao local onde são liberados ou formados, como fumos e poeiras gerados no processo de soldagem, corte e lixamento, **(Ver figura 9)**;
* A distância excessiva entre o local de geração e o de captura dos contaminantes reduz significativamente a eficiência da ventilação local exautora, **(Ver figura 9);**
* Para espaços confinados com presença de agentes químicos potencialmente inflamáveis, os ventiladores, motores, quadros elétricos, e fiação devem ser adequados a classificação da área;
* A formação e acumulo de eletricidade estática podem ocorrer nos processos abrasivos com geração de poeira, mangotes flexíveis não condutores e locais com baixa umidade relativa do ar. Para controle da eletricidade estática e recomendável utilizar mangotes flexíveis de material condutor, aterramento da espiral metálica e do ventilador, bem como o teste de todo o circuito para verificar a sua eficiência;
* O controle de energia deve ser feito através de um adequado sistema de bloqueio e etiquetagem (lock-out & tag-out) devidamente previsto e executado conforme procedimentos e Permissão de Entrada e Trabalho;
* Purga e o processo pelo qual um espaço e inicialmente limpo através do deslocamento da atmosfera com ar, vapor ou gás inerte (N2 ou CO2). Pode ser utilizada para a descontaminação da atmosfera. A purga pode provocar a formação de uma atmosfera Imediatamente Perigosa a Vida e a Saúde – IPVS, exigindo a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou um respirador de linha de ar comprimido, com cilindro auxiliar para adentrar o espaço confinado;
* Posicionar o ventilador para que não haja curvas desnecessárias no mangote. Curvas acentuadas e aumento do comprimento do duto reduzem a vazão de forma significativa;
* Observar o correto sentido da rotação do ventilador, conforme especificado pelo fabricante e o modo de ventilação determinado;
* A posição das aberturas de entrada e saída deve garantir um adequado direcionamento do fluxo do ar e a ventilação de todo o espaço confinado, evitando a recirculação do ar e formação de “curto-circuito” (ar entra e sai do espaço confinado sem ventilar grande parte do seu volume e pode retornar ao espaço confinado), **(Ver figura 5 e 7)**;
* Quando o espaço confinado possuir apenas uma abertura, utilizar duto com diâmetro que não obstrua a saída e permita a rápida saída dos trabalhadores;
* Maquinas e equipamentos com motores à combustão interna devem ser afastados das aberturas e dos pontos de captação do ar a ser insuflado para o interior do espaço confinado;
* A captação de ar deve sempre ser realizada em local limpo e devidamente afastado de fontes poluentes. Pode ser utilizado o recurso de se aumentar a distância para captação de ar limpo através do aumento do comprimento do mangote flexível, **(Ver figura 8);**
* Maquinas com motores à combustão interna no interior de espaços confinados podem formar rapidamente atmosfera IPVS, mesmo quando disponível ventilação com alta vazão;
* A utilização de pistolas de pintura a ar comprimido em espaço confinado também pode formar atmosfera explosiva ou IPVS, devido a rápida liberação de contaminantes que este processo ocasiona. Prestar especial atenção se houver vários trabalhadores realizando serviço de pintura com este tipo de equipamento, adotando as medidas necessárias para o controle da concentração de poluentes no ambiente;
* O ar poluído retirado do espaço confinado não deve ser direcionado para locais de trabalho ocupados no seu entorno;
* A instalação de um sistema de ventilação não dispensa o monitoramento continuo da atmosfera do espaço confinado.

1. **Exemplos de Sistemas de Ventilação**

****

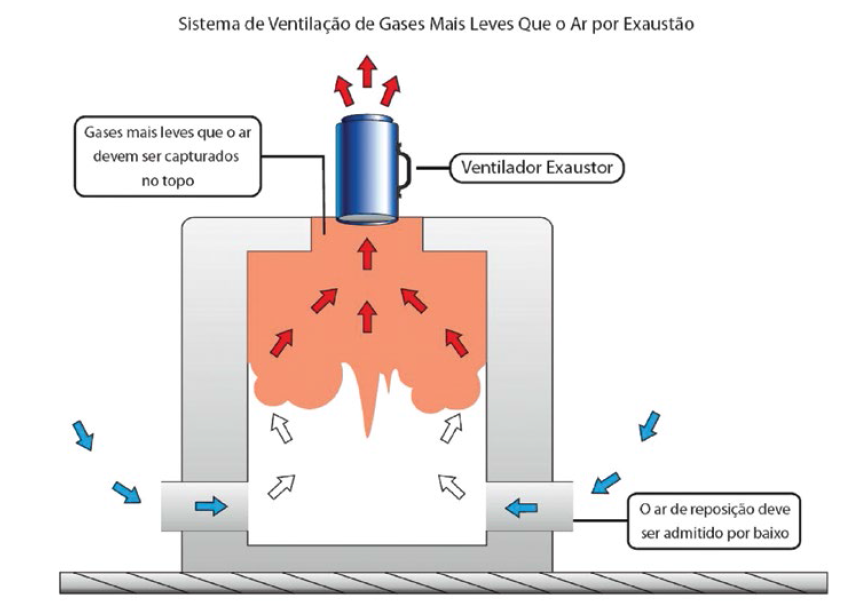


Figura 2

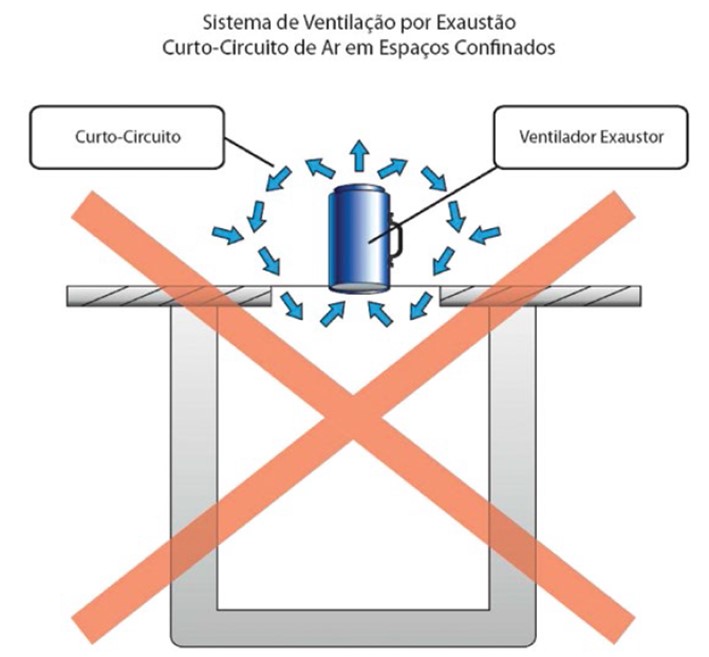


Figura 3

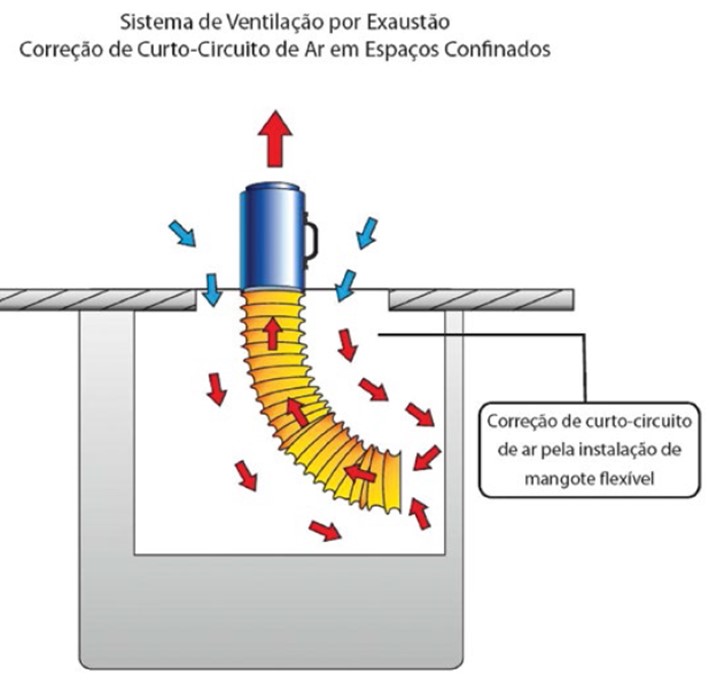


Figura 4

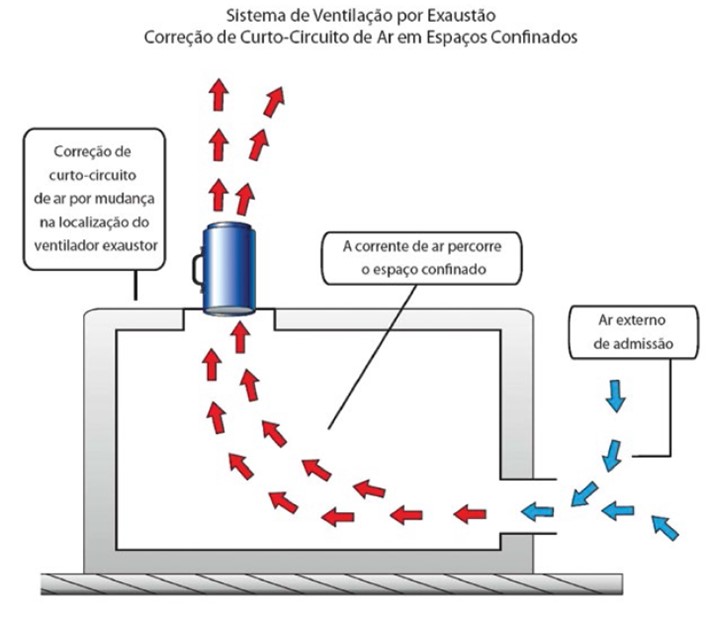


Figura 6

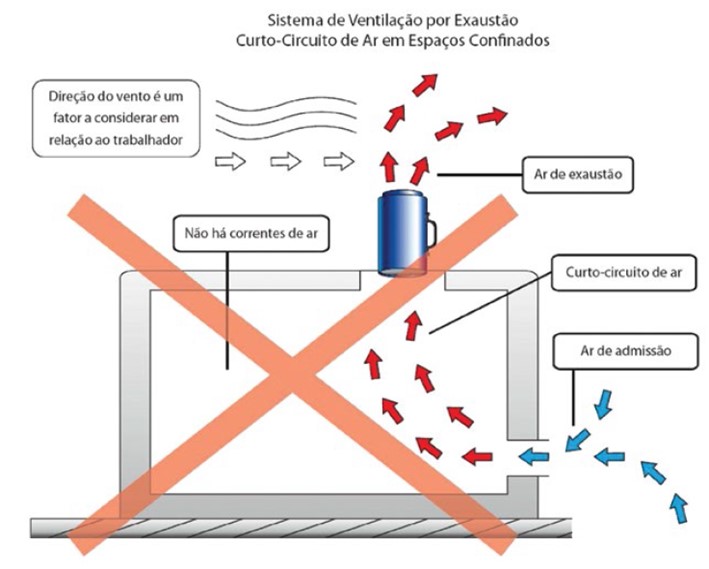


Figura 5

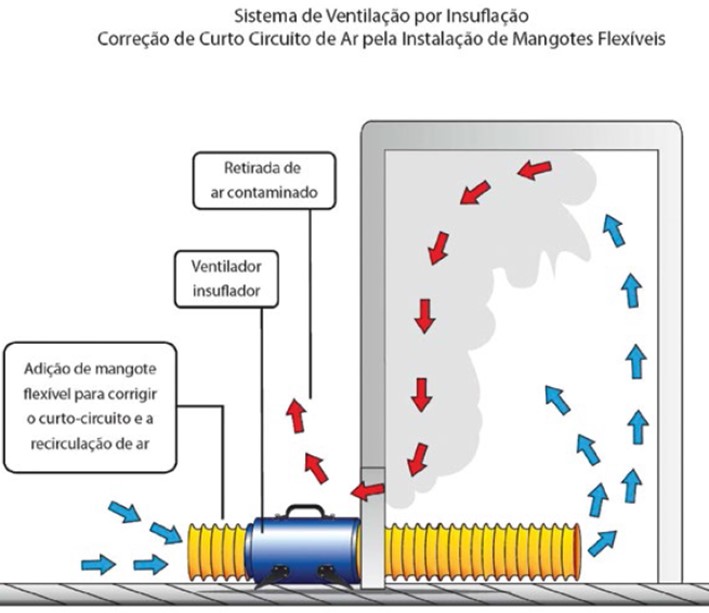


Figura 8

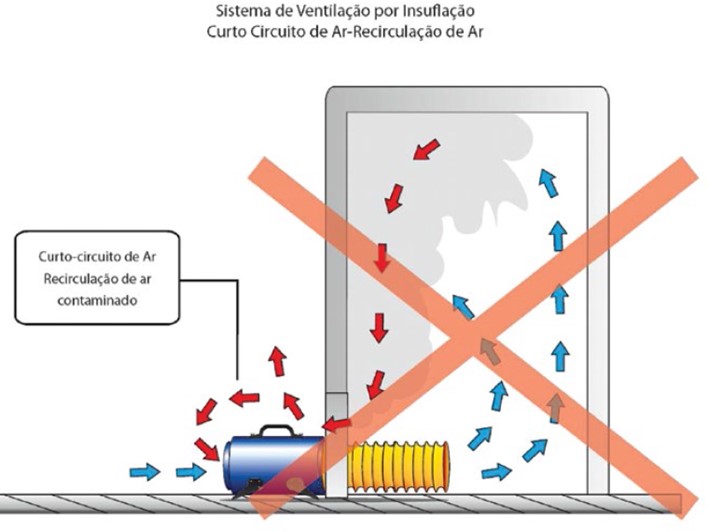


Figura 7

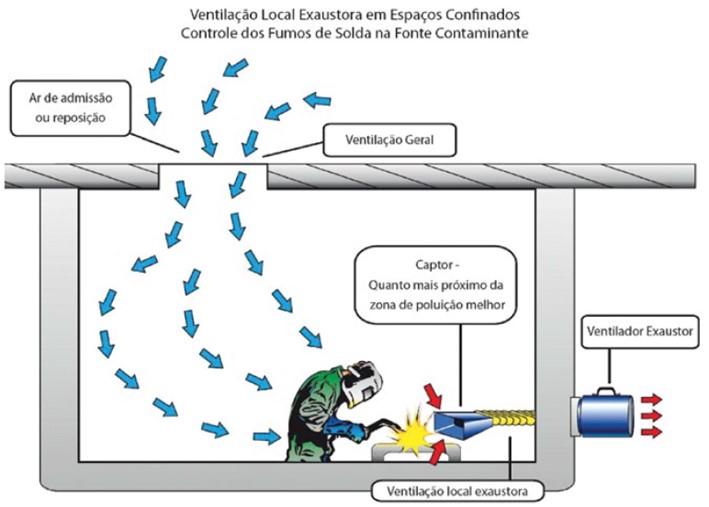


Figura 9

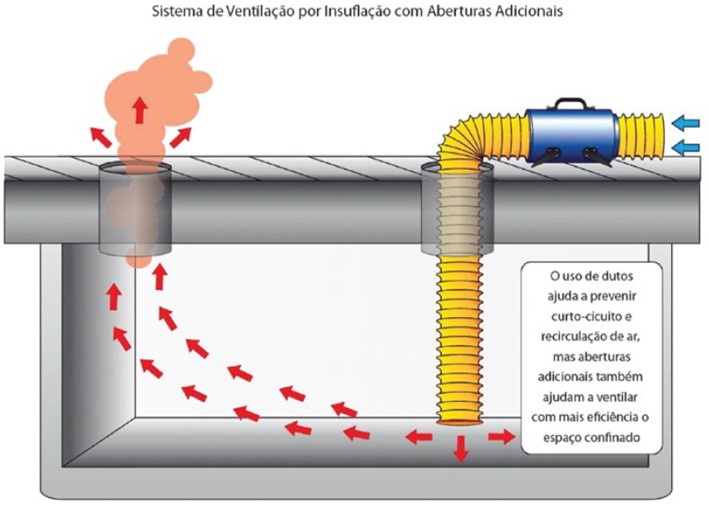


Figura 10