



**Gases para enología**  
tell me more

# Introdução

O uso de gases na vinificação não é novidade.

Em tempos dos romanos, o enxofre já era utilizado para melhorar a conservação do vinho.

Atualmente, os gases de grau alimentar ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ , Ar e misturas) são aplicados ao longo de todo o processo de vinificação e preservação. Individualmente ou misturados, cada gás desempenha funções específicas que melhoram significativamente o resultado final.

A Air Products oferece tecnologia avançada para todas as aplicações que exigem o uso de gases. Além disso, tem instalações de produção e cilindros de gases de alta pureza.



# Nitrogênio

A aplicação de nitrogênio na elaboração e conservação do vinho é um dos avanços mais importantes para a enologia. O principal objetivo é prolongar o período de conservação do vinho:

- Eliminação da oxidação do vinho pelo deslocamento do oxigênio.
- A inibição do desenvolvimento de microrganismos durante o armazenamento.
- A redução no uso de SO<sub>2</sub>.

As características físico-químicas do nitrogênio (incolor, insípido, inerte e insolúvel) tornam-no especialmente adequado para aplicação na maioria dos processos de vinificação e preservação.

Esmagado por pressurização com nitrogênio e despressurização brusca, o vinho resultante é mais aromático e frutado, pois evita a quebra das sementes e a absorção mais ou menos intensa de polifenóis das peles.

O nitrogênio líquido produz a condensação de aromas voláteis e gera nitrogênio gasoso, que pode ser usado em outros processos.

- **Homogeneização** do mosto ou do vinho por meio da injeção de pressão deste gás, facilitando processos de clarificação e homogeneização de misturas.

- **Conservação** sob atmosfera de nitrogênio para evitar o contato do vinho com oxigênio atmosférico. Em alguns casos podem ser utilizadas misturas de nitrogênio e CO<sub>2</sub>. A proporção de oxigênio no tanque deve ser mantida abaixo de 1%. Nosso equipamento de controle permite a introdução de nitrogênio automaticamente, após a detecção de uma queda de pressão (por exemplo, gerada quando o tanque é esvaziado ou devido à falta de ajuste e vazamento, etc.) ou ao liberar excesso de pressão que é gerado durante a embalagem.

**Desoxigenação** de vinho, injetando nitrogênio através de um microdifusor de aço inoxidável sinterizado diretamente no encanamento do vinho para a fábrica de engarrafamento ou tanques de armazenamento.

Transferir na ausência de oxigênio (esvaziamento e enchimento de tanques, varredura de tubos e tanques, etc.)

**Engarrafamento** de vinho deve ser feito em atmosfera de nitrogênio ou nitrogênio/CO<sub>2</sub>, evitando contato com oxigênio durante o período de comercialização.

**Inertização** de tanques, o nitrogênio é injetado nos tanques de vinho para evitar o contato com oxigênio e, portanto, evita oxidações indesejadas. Como recomendação, a quantidade de oxigênio nos tanques deve ser sempre inferior a 1%.

# Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

Apenas uma parte do SO<sub>2</sub> que é incorporado no mosto ou no vinho é mantido em um estado livre e ativo para fins enológicos. A forma livre é composta de SO<sub>2</sub> molecular e bissulfito, embora apenas o primeiro seja realmente ativo. A concentração de SO<sub>2</sub> depende do estado sanitário da colheita, do grau de maturação do vinho a ser produzido e do pH (ver gráfico 3).

## Doses recomendadas de SO<sub>2</sub> (em gramas de SO<sub>2</sub>/hl de mosto)

Tipo de vindima	Vinho branco/ Rosado		Vinho tinto
Maduração normal	5-8 g/HL	3-5 g/HL	
<i>Forte acidez</i>			
Muito madura	8-10 g/HL	5-10 g/HL	
<i>Baixa acidez</i>			
Com deteriorização	10-12 g/HL	10-15 g/HL	
<i>Doses máximas</i>			

As principais aplicações de SO<sub>2</sub> em enologia são as seguintes:

- **Proteção contra oxidações** geradas pelas próprias enzimas da uva.
- **Ação sobre bactérias e leveduras**, uma vez que a adição de gás é essencial para selecionar as leveduras mais resistentes e adequadas em cada área, além de controlar as fermentações indesejadas e melhorar as desejadas.

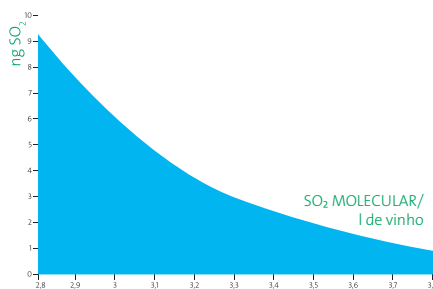


Gráfico 3: Curva variação da concentração molecular de SO<sub>2</sub> com pH por 100 mg de SO<sub>2</sub> utilizado.

• **Efeitos no sabor**, preservação dos aromas, contribuição para o desenvolvimento do buquê de vinhos de reserva e melhorias na elaboração de vinhos excessivamente maduros.

• **Poder dissolvente** das cores da pele de uva, de modo que o dióxido de enxofre é adicionado a vindima na vinificação dos tintos e na produção de vinhos brancos.

As doses de SO<sub>2</sub> podem variar dependendo do tipo de vinho a ser produzido e do estado inicial da colheita (ver a tabela a seguir).

Além dos cilindros tradicionais, também temos cilindros com uma sonda para o fornecimento de SO<sub>2</sub>, dependendo da aplicação do vinícola.

Os cilindros de SO<sub>2</sub> com sonda retilínea permitem ao usuário consumir o produto até o fim e mantê-los sempre em posição vertical.

As principais vantagens da sonda retilínea (longitudinal ao longo de todo o cilindro) são:

- **Segurança:** cilindros projetados para serem verticais, evitando quebras, vazamentos, solavancos e outros acidentes frequentes no manuseio de cilindros deitado ou invertido.
- **Conforto:** posição de uso mais ergonômica e confortável, que evita possíveis lesões durante o manuseio.
- **Economia:** a sonda retilínea permite o uso de 100% do produto sem a necessidade de manipulação e evita o risco

de quebras no equipamento de medição.

Outras vantagens:

- Rastreabilidade de alimentos em cada cilindro.
- Cada recipiente passou por um teste hidráulico exigido por lei a cada cinco anos.
- Selo de segurança na válvula.
- Indicações sobre os regulamentos de segurança em cada cilindro
- Cilindros sempre identificados, pintados e em boas condições.

# Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Durante o processo de fermentação do mosto, produz-se uma grande quantidade de CO<sub>2</sub>, que posteriormente é perdida por meio dos processos mecânicos clássicos de uma adega (homogeneização, bombeamento, estratificação, inertização, etc). Por esta razão, é aconselhável corrigir o nível de gás aplicando diretamente o CO<sub>2</sub> ao produto final, a fim de homogeneizar a quantidade de gás em todos os tanques de vinho.

A aplicação de CO<sub>2</sub> ao vinho tem diferentes efeitos, dependendo da fase de produção em que é feita.

- **Refrigeração da vendima** durante o transporte das uvas para a adega ou durante os processos de esmagamento e prensagem, por meio de CO<sub>2</sub> no estado sólido que serve para evitar a oxidação e fermentação prematura e não controlada.

- **Maceracão carbônica** na produção de vinhos tintos a adição de CO<sub>2</sub>

reduz o tempo de produção, evita a aparência de moldes e produz vinhos mais frutados, mais claros, mais frescos e mais estáveis, que são mais agradáveis para o consumidor.

**Gaseificação do vinho** é obtida por meio da injeção de CO<sub>2</sub>, vinhos vivos e frescos com aparência borbulhante e de maior intensidade aromática.

A solubilidade do CO<sub>2</sub> no vinho depende principalmente da temperatura, pressão e composição do líquido (veja os gráficos 1 e 2). Na gaseificação do vinho também pode recuperar o nível de CO<sub>2</sub> perdido ao longo da transferência, especialmente em vinhos jovens.

O grau de solubilidade para a saturação de CO<sub>2</sub> num vinho estabilizado a 20 °C e 1 atm é de 1,6 a 1,69 g CO<sub>2</sub> / l. Estes valores podem aumentar se você trabalhar a uma temperatura mais baixa e maior pressão com o equipamento necessário.

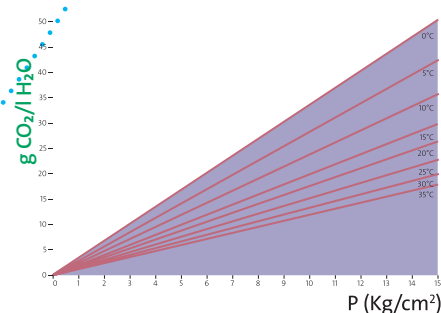


Gráfico 1: Solubilidade de CO<sub>2</sub> na água

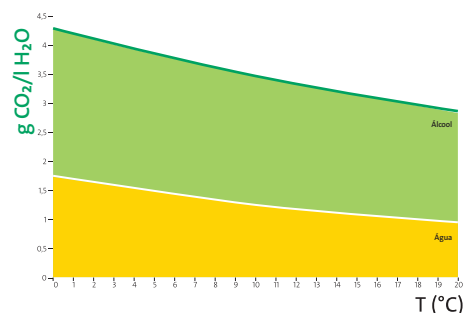


Gráfico 2: Absorção de CO<sub>2</sub> em água e álcool a 760 mmHg

# Oxigênio Argônio

O mosto precisa de uma certa quantidade de oxigênio para que a fermentação ocorra corretamente. No entanto, a presença deste gás no vinho pode produzir oxidação e desenvolver microrganismos nocivos. A oxidação do vinho pode gerar alteração de cor, aumento de acidez e picos de ácido acético.

Uma das tecnologias de vinificação de vinhos brancos consiste na hiperoxigenação do mosto antes da fermentação sem aplicação de SO<sub>2</sub>.

Destaca-se também o uso de oxigênio durante a purificação biológica das águas residuais da indústria do vinho, o que permite aumentar a capacidade das instalações existentes e projetar novas instalações que proporcionam o mesmo desempenho em menos espaço, sem ruído ou emissões poluentes.



A aplicação de argônio e suas misturas (Ar + CO<sub>2</sub>) como alternativa ao N<sub>2</sub> e suas misturas (N<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>) na preservação do vinho é uma aplicação relativamente nova. Melhora a eficácia do objetivo principal, que é proteger e prolongar o período de conservação do vinho, pela eliminação das oxidações, pelo deslocamento do oxigênio, bem como pela inibição do desenvolvimento bacteriano durante o armazenamento.

Dadas as suas características físico-químicas e acima de tudo a sua densidade, que é muito maior que a do ar, é particularmente adequado para a aplicação em inércias por varredura, pois está posicionada desde o início na superfície do vinho, evitando-se contato com o oxigênio do ar, reduzindo o consumo de gás necessário para deslocar o ar e consequentemente o oxigênio.

## Qualidade alimentar

Todos os gases fornecidos pela Air Products cumprem os regulamentos de segurança e higiene estabelecidos pelo código alimentar.

## Segurança e higiene

Todos os cilindros são submetidos a testes de pressão periódica para detectar as unidades que devem ser substituídas. Cada cilindro é registra-

do no ano em que o teste hidráulico foi realizado.

Os cilindros são fornecidos com um protetor para preservar as válvulas dos golpes e facilitar sua manipulação.

Os cilindros de gases alimentares têm um rótulo de lote, que garante a rastreabilidade do produto que contém.

Todos os cilindros cheios são fornecidos com um selo para oferecer mais garantias em termos de segurança e higiene.



# Equipamento para indústria vitivinícola

A Air Products possui tecnologias e equipamentos adequados para atender às diferentes necessidades de sua produção e consumo.

## Lança de injeção

Este equipamento é projetado para administrar gases em tanques.

É usado em mostos e vinhos para homogeneização (N<sub>2</sub>), sulfitação (SO<sub>2</sub>), carbonatação (CO<sub>2</sub>) e hiperoxigenação de mostos (O<sub>2</sub>).

A **lança de injeção** é feita de aço inoxidável e não requer uma instalação fixa. É fácil de usar e muito versátil, pois pode ser trocada de um tanque para outro com uma perda mínima de produto. O seu comprimento varia dependendo do diâmetro do tanque e pode ser conectada à parte inferior do tanque, bem como à parte superior, dependendo do uso a ser feito.

## Equipamento de dosagem CO<sub>2</sub>

Equipamento para a gaseificação de vinhos que fornece uma dose limitada de CO<sub>2</sub> para obter vinhos jovens e frutados, com sabores e aromas mais aprimorados, o que permite aumentar o valor agregado do vinho.

Este equipamento possui um distribuidor de aço sinterizado com poros que produzem microbolhas sem gerar espuma ou ferver o líquido.

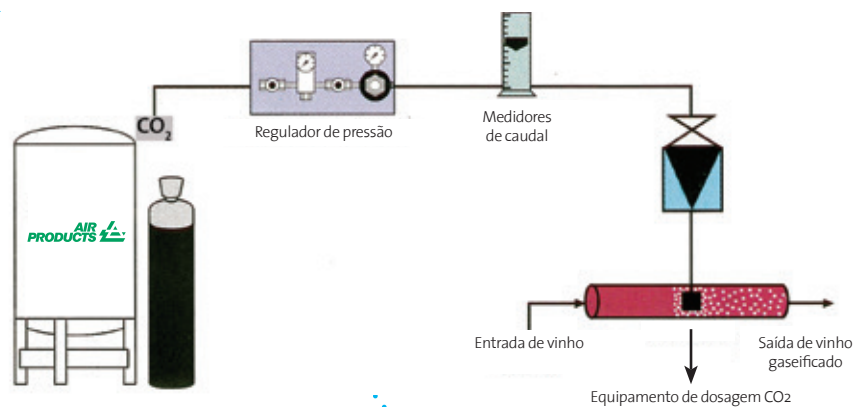
Desta forma, é possível que o CO<sub>2</sub> seja diluído de forma homogênea no vinho.

Para facilitar a dissolução do CO<sub>2</sub> no vinho, é necessário que se trabalhe com baixa temperatura e a uma pressão acima da atmosférica.

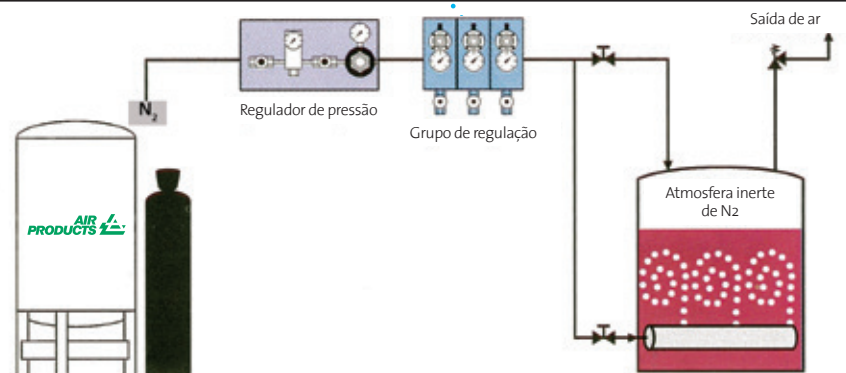
O equipamento de dosagem adapta-se a todos os tipos de consumo.

Funciona por meio de um painel de controle que permite regular a injeção de CO<sub>2</sub> no vinho. Para garantir a autonomia total do processo, é utilizado um painel de regulação de mudança automática para o cilindro de gás conectado ao equipamento.

Esquema de inertização e homogeneização



Lança de injeção





### Sulfitômetro

Dosificador volumétrico manual de SO<sub>2</sub> de 1 kg de capacidade.

O sulfitômetro pode ser diretamente acoplado ao frasco usando a própria válvula para abrir ou fechar a entrada de SO<sub>2</sub> no sulfitômetro de dosagem.

O equipamento é construído em aço inoxidável e tem um nível de vidro graduado em gramas, para permitir uma dosagem mais precisa.

### Dosador de SO<sub>2</sub>

Possuímos equipamentos de dosagem SO<sub>2</sub> que se adaptam às diferentes necessidades de sulfatação que são geradas durante os processos de obtenção de mostos e vinhos.

Sistema de dosagem automático: projetado com aço inoxidável, possui um sistema de conexão de acoplamento rápido que evita o vazamento do produto no meio ambiente. Tem uma capacidade de 30Kg em diante.

Sistema de dosagem manual: é projetado com aço inoxidável, possui um sistema de conexão rápido à prova de fugas, nível graduado para a dosagem e um sistema móvel. Tem uma capacidade de 3 kg e mais.

Equipamento de preparação de SO<sub>2</sub> dissolvido: é projetado de aço inoxidável e possui acopladores rápidos que permite otimizar o consumo de SO<sub>2</sub> e evitar vazamentos. Tem uma capacidade de 150, 500 e 1000L.

### Painel de dosagem de so2 para lavagem de barris

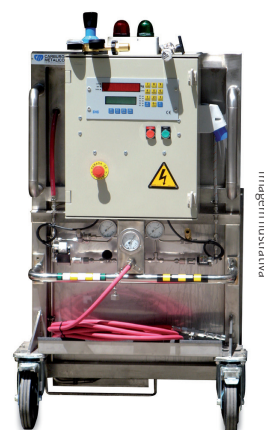
Com este painel, ajustamos o fluxo de SO<sub>2</sub> para o sistema de lavagem de barril em substituição para a queima de enxofre.

### Válvulas de pressão-depressão

Estas válvulas foram projetadas para aliviar o excesso de pressão e/ou vácuo que ocorre nos processos de enchimento e esvaziamento de tanques.

Eles são adequados para tanques

com atmosferas inertes, pois proporcionam total ajuste. Além disso, devido às suas características de fabricação (materiais, níveis de pressão-depressão, definição precisa de valores de abertura, taxas de fluxo, simples desmontagem que facilita a limpeza, etc.) são especialmente adequados para a indústria de alimentos (armazenamento de vinhos, óleos, cereais ou frutos secos).



---

## tell me more

### Matriz Corporativa

Av Francisco Matarazzo, 1400  
Edifício Milano - 11º e 12º andares  
Água Branca, SP - 05001-903  
Tel.: 11 3856-1600  
E-mail: GADBR@airproducts.com

### Unidade Guaíba - RS

Rua Geraldo, 1675  
Guaíba - RS - 92500-000  
Tel.: 51 3480-5200