

# Enologia

**AS NOSSAS SOLUÇÕES,  
EQUIPAMENTOS E GASES  
AO SERVIÇO DOS VINHOS**





**Em 1866, Louis Pasteur publicou "Estudos sobre o vinho" onde declarou: "É o oxigénio que faz o vinho." O que ele quis dizer?**

O oxigénio está no centro dos processos de vinificação, maturação e envelhecimento. Esta molécula é necessária para a fermentação transformando os açúcares das uvas em álcool. Mas muito oxigénio altera o vinho, "tornando-o azedo" ao destruir os seus aromas. Daí o desafio para todos os viticultores: controlar o oxigénio em todo o processo de produção para alcançar o equilíbrio desejado.

A utilização de gases alimentares na enologia é bastante conhecida pela sua eficácia, quer para a proteção da colheita, quer para o controlo do oxigénio. As tecnologias de gás reforçam o seu know-how tradicional, proporcionando melhor controlo de qualidade ao longo do tempo e maior eficiência. Estas técnicas protegem o seu vinho de forma natural, respeitando o meio ambiente.

Com mais de 40 anos de experiência ao serviço de vitivicultores e profissionais de enologia, a Air Liquide tem sido pioneira no desenvolvimento de soluções inovadoras para responder aos seus desafios de qualidade, competitividade e segurança.

Com tecnologias de ponta e equipas técnicas locais, podemos apoiá-lo em cada colheita para a sua produção anual. Estamos atentos às suas necessidades de inovação de produtos e modernização de processos, bem como aos seus projetos de redução de impactos ambientais e transição energética.

Juntos, vamos preservar o melhor dos nossos territórios e das nossas tradições, enquanto enfrentamos os desafios de amanhã.

Sociedade Portuguesa do Ar Líquido

# ÍNDICE

- 01. OS GASES EM ENOLOGIA ..... p. 4-6
- 02. A VINDIMA .....p. 7-10
- 03. A VINIFICAÇÃO E O ESTÁGIO .....p. 11-15
- 04. A INERTIZAÇÃO DURANTE  
O ENGARRAFAMENTO .....p. 16-17
- 05. A CARBONATAÇÃO EM LINHA COM CARDOS .. p. 18
- 06. OS MATERIAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO  
DE ENOLOGIA ..... p. 19
- 07. OS SERVIÇOS .....p. 20-21

# OS GASES AO SERVIÇO DO VINHO E DA VINIFICAÇÃO



- 1 COLHEITA**  
 Refroidissement & Protection des grappes  
 CO<sub>2</sub> solide (neige, glace sèche)
- 2 DESENGACE**  
 Refroidissement & Protection des moûts  
 Gas Injector - ALRID  
 CO<sub>2</sub> gazeux  
 Cryo Chiller - BOREAL  
 CO<sub>2</sub> liquide
- 3 MACERAÇÃO**  
 Purge & Inertage des cuves  
 Remontage des moûts  
 N<sub>2</sub> gazeux
- 4 ESMAGAMENTO**  
 Purge & Inertage des cuves  
 N<sub>2</sub> gazeux
- 5 MACERAÇÃO CARBÔNICA**  
 Saturation  
 CO<sub>2</sub> gazeux

- 6 FERMENTAÇÃO**  
 Homogénéisation  
 Remontage des moûts  
 N<sub>2</sub> gazeux  
 Macro et micro-oxygénation  
 O<sub>2</sub> gazeux
- 7 FILTRAÇÃO**  
 Transfert par pression de gaz  
 Désoxygénation  
 N<sub>2</sub> gazeux
- 8 ESTÁGIO EN BARRICAS**  
 Purge & Inertage des cuves  
 Homogénéisation  
 N<sub>2</sub> gazeux  
 Micro-oxygénation  
 O<sub>2</sub> gazeux
- 9 CLARIFICAÇÃO**  
 Transfert par pression de gaz  
 Désoxygénation  
 N<sub>2</sub> gazeux

- 10 TRASFEGA**  
 Purge & Inertage des cuves  
 Transfert par pression de gaz  
 Désoxygénation  
 N<sub>2</sub> liquide
- 11 ENGARRAFAMENTO**  
 Inertage  
 N<sub>2</sub> ou CO<sub>2</sub> gazeux  
 Nitrodosage  
 N<sub>2</sub> liquide
- 12 TIRAGEM POR PRESSÃO**  
 Inertização dos barris.  
 Inertage des contenants  
 Ar ou N<sub>2</sub> gazeux

- A TRATAMENTO DE ÁGUAS**  
 Tratamento de águas do processo  
 CO<sub>2</sub> gasoso  
 Tratamento de efluentes  
 O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> gasoso
- B CONTROLO DE QUALIDADE**  
 Gás de laboratório  
 Gases puros e misturas  
 Análises isotópicas  
 δ<sup>13</sup>C, δ<sup>2</sup>H, δ<sup>18</sup>O
- C OFICINA DE MANUTENÇÃO**  
 Soldadura, corte, aquecimento  
 ARCAL (Ar & Ar Mix), O<sub>2</sub>  
 Circuito frio  
 CO<sub>2</sub>, R744  
 Detecção de fugas  
 N<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>  
 Controlo de impermeabilização e de pressão  
 N<sub>2</sub>

- D MANUTENÇÃO**  
 Apilador elétrico com bateria a combustível  
 H<sub>2</sub>
- E TRANSPORTE**  
 Transporte em frio a longas distâncias  
 N<sub>2</sub> líquido  
 Transporte em frio a curtas e médias distâncias  
 CO<sub>2</sub> líquido, gelo seco

**GLOSSÁRIO**  
 CO<sub>2</sub> - dióxido de carbono  
 N<sub>2</sub> - azoto  
 O<sub>2</sub> - oxigénio  
 Ar<sub>2</sub> - argón  
 H<sub>2</sub> - Hidrogénio

# GASES EM ENOLOGIA

## Gama de gases específica para cada etapa da produção de vinho

### Gama ALIGAL™

Gama de gases puros e misturas de gases destinados ao uso alimentar.

A sua qualidade é assegurada por:

- Cumprimento das normas nacionais e europeias em termos de especificações de produtos
- Aplicação rigorosa da abordagem HACCP e cultura de segurança alimentar em toda a cadeia de produção, embalagem, logística e instalação no cliente;
- Um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (Food Safety Management System) certificado ISO 9001, ISO 22000 ou FSSC 22000

A gama ALIGAL™ está disponível em diferentes modos de fornecimento:

- ALIGAL™ acondicionado em garrafas ou quadros a elevada pressão
- ALIGAL™ líquido a temperaturas criogénicas
- ALIGAL™ FLO gerador no local de azoto alimentar
- Misturas gasosas ALIGAL™ produzidas no local por uma gama de misturadores em conformidade com HACCP



### Abordagem HACCP & Rastreabilidade

A embalagem ALIGAL (garrafas e quadros) é reservada para o setor agroalimentar. São identificáveis pela sua cor verde específica..

Os equipamentos nas garrafas são específicos:

- válvula específica com sistema anti-retorno e pressão residual para evitar o risco de contaminação por retrodifusão na garrafa,
- cápsula inviolável.

Os produtos são sistematicamente loteados e rastreados.

As informações da qualidade estão disponíveis na embalagem: Número do lote com data de validade, gás para uso alimentar, código europeu, procedimento HACCP, lista de componentes.

### Serviço ALIGAL™ Smart Quality A solução para gás alimentar controlado

Para simplificar a gestão da qualidade e conformidade dos gases utilizados na fabricação de alimentos, a Air Liquide criou o serviço ALIGAL™ Smart Quality, uma solução chave na mão que integra de forma otimizada os gases alimentares no plano de controlo sanitário e permite gerir as exigências das autoridades e dos clientes.

- Controlo da Qualidade e Conformidade do fornecimento;
- Operações de controlo de Qualidade rápidas e fiáveis;
- Documentação atualizada permanentemente acessível através do site myGAS.



## Uma gama de gás específica para cada fase de vinificação

	GELO SECO (PELLETES)	ALIGAL™ 1	ALIGAL™ 2 / 2 TP	ALIGAL™ 3	ALIGAL™ 12	ALIGAL™ 62
	Dióxido de carbono E290	Azoto E941	Dióxido de carbono E290	Oxigénio E948	Dióxido de carbono E290 + Azoto E941	Árgon E938 + Dióxido de carbono E290
<b>Maceração, fermentação</b>						
Controlo da temperatura	✓	-	-	-	-	-
Proteção de mostos na fase de pré-fermentação	✓	-	✓	-	-	-
Remontagem de mostos	-	✓	-	-	-	-
Oxigenação (leveduras, micro-oxigenação)	-	-	-	✓	-	-
Hiper-oxigenação dos mostos	-	-	-	✓	-	-
<b>Vinificação</b>						
Homogeneização	-	✓	-	-	-	-
Inertização	-	✓	-	-	✓	✓
Operação de atesto	-	✓	-	-	-	-
Micro-oxigenação	-	-	-	✓	-	-
Controlo do gás dissolvido						
▪ Descarbonatação	-	✓	✓	-	-	-
▪ Desoxigenação/sparging	-	✓	✓	-	-	-
▪ Carbonatação	-	✓	✓	-	-	-
Trasfega sob pressão	-	✓	-	-	-	-
<b>Engarrafamento</b>						
▪ Verificação do CO <sub>2</sub>	-	✓	✓	-	✓	-
▪ Purga de garrafas vazias	-	✓	✓	-	✓	-
▪ Sopragem "varrimento"	-	✓	✓	-	✓	-

## As características da gama ALIGAL™

	ALIGAL™ 1	ALIGAL™ 2	ALIGAL™ 3	ALIGAL™ 6	ALIGAL™ 12	ALIGAL™ 13	ALIGAL™ 62
	Azoto E941	Dióxido de carbono E290	Oxigénio E948	Árgon E938	Dióxido de carbono E290 + Azoto E941	Dióxido de carbono E290 + Azoto E941	Árgon E938 + Dióxido de carbono E290
Composição	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	Ar/CO <sub>2</sub>
Azoto (N <sub>2</sub> )	100%	-	-	-	80%	70%	-
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	-	100%	-	-	20%	30%	20%
Oxigénio (O <sub>2</sub> )	-	-	100%	-	-	-	-
Árgon (Ar)	-	-	-	100%	-	-	80%
<b>CARACTERÍSTICAS GARRAFA ALIGAL™</b>							
Pressão a 15°C	200 bar	≈52 bar	200 bar	200 bar	200 bar	200 bar	200 bar
<b>CAPACIDADE GARRAFA ALIGAL™</b>							
B50	9,4 m <sup>3</sup>	35 kg	10,75 m <sup>3</sup>	10,75 m <sup>3</sup>	10,5 m <sup>3</sup>	10,75 m <sup>3</sup>	11,75 m <sup>3</sup>

# AS VINDIMAS: Controlo da temperatura e da atmosfera

## Controlo da temperatura e proteção de mostos

Durante a vindima e durante a primeira fase de maceração pré-fermentativa dos mostos, o controlo da temperatura e a proteção contra a oxidação são fundamentais para a obtenção de vinhos de elevada qualidade.

A Air Liquide oferece diversos processos para arrefecer cachos e mostos de forma eficiente, protegendo-os do contato com o oxigénio do ar.

### Solução Enogelo

Gelo seco, conhecido como CO<sub>2</sub> sólido, é comercializado na forma de pellets a -78°C. É introduzido manualmente nos lagares ou nas cubas para arrefecer as uvas e protegê-las da oxidação.

Fácil de usar, o Gelo Seco passa diretamente do estado sólido para o gasoso sem deixar nenhum resíduo. A libertação de gás garante simultaneamente a mistura do mosto, homogeneização e proteção contra o oxigénio do ar.

Enogelo é uma oferta reservada aos vitivinicultores. Combina gelo seco e serviços específicos em conformidade com a abordagem HACCP e rastreabilidade.

### Produção de neve carbónica no local a partir de CO<sub>2</sub> líquido

Esta solução é adequada para a necessidade de refrigeração e proteção em grandes quantidades. A partir de um reservatório de CO<sub>2</sub> alimentar líquido ALIGAL Freeze 2, uma linha criogénica isolada traz o CO<sub>2</sub> para dentro da adega. Um difusor é usado para gerar neve carbónica a -80°C diretamente no ponto de utilização.

Para o estudo e realização destas instalações, pode contar com Air Liquide que lhe proporá uma solução "à medida".

Soluções	Arrefecimento	Proteção
Enogelo_ gelo seco (em pellets)	++	++
BOREAL + CO <sub>2</sub> líquido	++++	++++
Produção de neve carbónica no local	++	++
CARBOFLASH + Garrafa de CO <sub>2</sub> TP (tubo prolongador)	+	++
Difusor de CO <sub>2</sub> GALAXY 100	NA	+++

#### LADO PRÁTICO:



No arrefecimento, utilize os pellets de gelo seco de forma a criar camadas de Produtos/Gelo Seco a fim de distribuir as frigorias na massa. Como proteção, espalhe gelo por toda a superfície para criar uma atmosfera de CO<sub>2</sub>.

Aplicação	Consumo de gelo seco
Arrefecimento	0,6 kg / °C/ hl
Proteção de colheita (camiões basculantes, reboques)	Cerca de 1,3 kg por 100 kg de uvas
Proteção de mosto (cubas)	Cerca de 1 kg por 5 hl de vazio



Difusor de neve carbónica

## CARBOFLASH e garrafas CO<sub>2</sub> ALIGAL 2 TP (tubo prolongador)

O Carboflash permite, a partir de uma garrafa de CO<sub>2</sub> equipada com um tubo prolongador, produzir neve carbónica diretamente no local, bem como uma nuvem de dióxido de carbono gasoso.

- A neve carbónica assim produzida garante uma muito boa inertização da colheita durante o transporte, nos tegões, nas prensas e nas cubas de recepção.
- O processo é móvel e disponível a qualquer momento (sem consumo de gás sem uso).
- A dosagem é simples e visual.

O CARBOFLASH é composto por um flexível de alta pressão, uma pistola com injetor, um cone difusor e um dispositivo de segurança.



Carboflash

## BOREAL™: Sistema automático de arrefecimento e proteção com CO<sub>2</sub> líquido.

O domínio da qualidade

BOREAL™ é um processo automático de arrefecimento contínuo ou em lote. O seu design também protege a colheita contra a oxidação. Utilizado para arrefecer e proteger vinhos brancos, tintos e rosés, BOREAL™ também pode ser usado para maceração pré-fermentativa a frio em torno de 10°C.

BOREAL™ é formado por um tanque de aço inoxidável com dimensões compactas. O frio é fornecido pelo CO<sub>2</sub>, ALIGAL Freeze 2, injetado diretamente no mosto. BOREAL™ respeita e protege a colheita sem trituração (sem bomba).

O sistema é totalmente automatizado graças a um armário de controlo, permitindo que a temperatura de saída seja regulada.

### Esquema de instalação



### LADO PRÁTICO:

O débito padrão do CARBOFLASH é de 6,5 kg/min (1 kg de CO<sub>2</sub> liberta aproximadamente 500 litros de gás), ou seja, aproximadamente um débito de 3m<sup>3</sup>/min.



### DESEMPENHO TÉCNICO

BOREAL™ oferece dois tipos de desempenho técnico:

- Um poder de arrefecimento

Em modo contínuo:

Tipo	Poder de arrefecimento	taxa de colheita	Temperatura máxima
BOREAL D 900	400 000 kcal/h	20 ton/h	20°C
		30 ton/h (max.)	10-11°C
BOREAL D 1000	570 000 kcal/h	30 ton/h	18-20°C
		40 ton/h	12-13°C
		45-55 ton/h (max.)	9°C

Em modo de lote:

Pode atingir temperaturas mais baixas mas com fluxos menores.

- Um poder de proteção  
Criação de uma atmosfera de proteção eficaz dentro do equipamento BOREAL™

## Proteção dos mostos

### ALRID: Sistema automático de injeção contínua de CO<sub>2</sub> para proteger os mostos contra a oxidação

Esta tecnologia Air Liquide elimina o oxigénio dissolvido nas uvas esmagadas e forma um ambiente redutor na prensa ou nos tanques de maceração e fermentação.

O equipamento é composto por uma flange de injeção de gás instalada na linha de transferência de uvas desengaçadas entre a bomba e a prensa ou as cubas. O sistema é totalmente automatizado graças a um painel de controlo que regula o fluxo e a pressão do gás de acordo com o fluxo das uvas que passam pela bomba. Com este sistema podem ser utilizados tanto CO<sub>2</sub> como N<sub>2</sub>. No entanto, o CO<sub>2</sub> é frequentemente preferido devido à sua maior densidade, o que permite uma melhor proteção dos mostos.

O consumo de gás em volume é cerca de 2 a 3 vezes o volume das uvas esmagadas a tratar. No caso do uso de CO<sub>2</sub>, isso resulta 4 a 6 kg de CO<sub>2</sub> por Ton de uvas.

Esta solução interessa principalmente aos produtores de vinho branco.

#### DESEMPENHO TÉCNICO

A gama ALRID é composta por dois produtos que se distinguem pelos débitos tratados e pelo tipo de fonte CO<sub>2</sub>:

Tipo	Fonte de gás	Débito tratado
ALRID C75	Garrafa, quadro CO <sub>2</sub> ALIGAL™ 2	Até 25 Ton / h (caudal instantâneo de colheita tratada)
ALRID C200	Reservatório CO <sub>2</sub> líquido ALIGAL™ FREEZE 2	Até 70 Ton / h (caudal instantâneo de colheita tratada)

## O difusor de CO<sub>2</sub> GALAXY 100

Simple e prático, o GALAXY 100 protege eficazmente as cubas de mostos e inertes durante a fase de maceração.

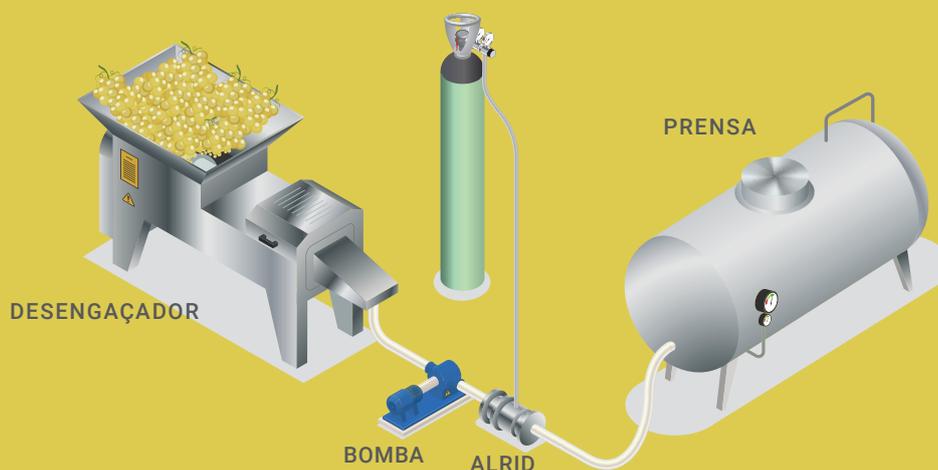
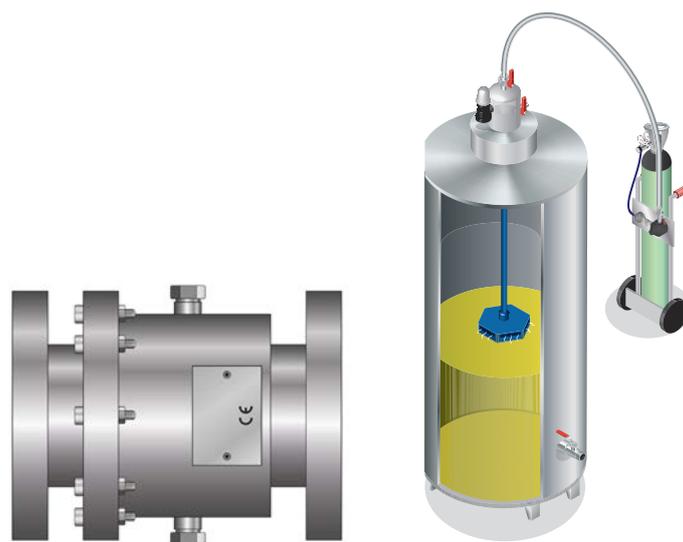
O difusor é posicionado na cuba, na extremidade de uma mangueira conectada a um regulador. Pode flutuar na superfície dos mostos ou ficar suspenso. A inertização é assegurada pela difusão de ALIGAL 2.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Difusor equipado com um orifício calibrado que garante um caudal de 100 l/min de CO<sub>2</sub> a 3 bar
- Material: plástico de qualidade alimentar
- Ligação para mangueira Ø 10 interior
- Dimensão do difusor 300 mm

#### LADO PRÁTICO:

Há aproximadamente 1 min de injeção de ALIGAL 2 por hl de vazio a ser inerte. ALIGAL 62 também pode ser utilizado para a inertização ocasional de vinhos acabados.



Esquema de instalação ALRID



## Remontagem dos mostos durante a vinificação

Durante a vinificação dos vinhos tintos, os constituintes sólidos da vindima, películas, sementes e engaços, juntam-se na parte superior das cubas onde formam o chamado "chapéu".

A remontagem dos mostos com azoto ALIGAL 1 é utilizada em complemento à remontagem clássica (que consiste em bombear o sumo do fundo da cuba para o empurrar de volta para o chapéu). Permite uma extração suave e seletiva de taninos, antocianinas e polifenóis.

### A solução Air Liquide

A aplicação consiste em injetar azoto no fundo do tanque para obter uma ação mecânica que rompe o "chapéu de bagaço" produzindo a mistura e o contato entre as fases líquida e sólida entre o bagaço e o mosto.

Dependendo do tipo de cuba, a cânula SIROCCO é introduzida pela parte superior da cuba, perfurando assim o chapéu do bagaço, ou a cânula MISTRAL, que inclui uma passagem vedada e que se conecta a uma válvula no fundo da cuba.

As vantagens desta solução:

Tempo

- Alternância de operações de remontagem com ALIGAL 1 e remontagem com a bomba
- Tempo de tratamento curto: cerca de alguns minutos

Simplicidade de implementação:

- Pouca manipulação
- Fácil de transportar de uma cuba para outra (um único equipamento para a toda a adega)

Respeito pelos mostos:

- Sem "moagem" energética dos mostos
- Sem risco de oxidação

Melhor homogeneização de temperaturas e cores.

#### LADO PRÁTICO:

Demora cerca de 1 min de injeção de ALIGAL 1 para a infusão de 100 hl de vinho (pressão: 3 a 4 bar). O consumo de ALIGAL 1 ronda os 3 l/hl



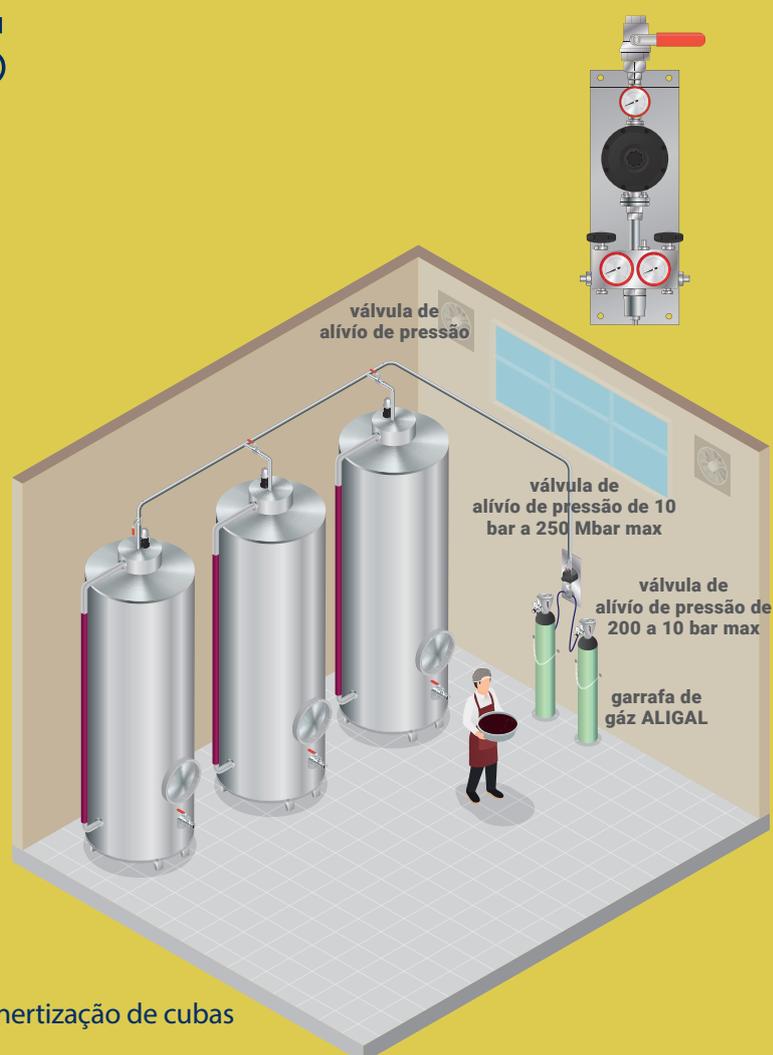
# VINIFICAÇÃO E ESTÁGIO: Inertização e gestão de gases dissolvidos

## Inertização e purga de cubas

Durante o envelhecimento, o armazenamento do vinho protegido do oxigénio do ar preserva todas as suas qualidades ao longo do tempo. A inertização das cubas por gases neutros garante uma proteção eficaz do vinho.

Com efeito, o vinho é muito sensível aos fenómenos de oxidação que conduzem a alterações irreversíveis (deterioração do sabor, cor, pico acético).

A Air Liquide desenvolveu diferentes soluções para si, combinando uma técnica de inertização e uma seleção de gases neutros adaptados a cada necessidade.



Esquema de instalação para inertização de cubas

## Soluções Air Liquide

Uma solução adaptada a cada tipo de cuba:

- Soluções à medida produzidas pelas equipas locais Air Liquide para grandes adegas.
- Soluções padrão para cubas de pequeno e médio porte:
  - solução VINIKIT adequada para o maior número de cubas
  - VINIKIT + PURGAL solução específica para cubas com apenas uma abertura.

O vinho assim mantido afastado do ar, pode permanecer armazenado sem problemas durante meses. O processo aplica-se a qualquer cuba estanque, metálico, poliéster ou cimento, equipado com dispositivo de proteção da cuba (válvula de sobrepressão/depressão).

## ENOKIT

O método com ENOKIT consiste em: Após o enchimento da cuba, substituir o ar remanescente acima do líquido por uma atmosfera inerte por varredura com gás neutro. Durante a trasfega do vinho, admitir automaticamente um volume de gás equivalente ao volume de líquido trasfegado.

As vantagens da inertização:

- Respeito pela qualidade do vinho
- Sem risco de oxidação
- Manutenção das qualidades gustativas do vinho e, em particular, do teor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) naturalmente dissolvido
- Redução dos tratamentos com dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

Gestão simplificada da adega:

- Possibilidade de armazenar o vinho em cubas incompletas (ou em vazio) com total segurança
- Armazenagem por lote, denominação, casta...
- Isenção dos constrangimentos de cubas em regime de "sempre cheio"
- Redução das operações de transferência entre cubas - Muito flexível e gestão de inventário eficiente

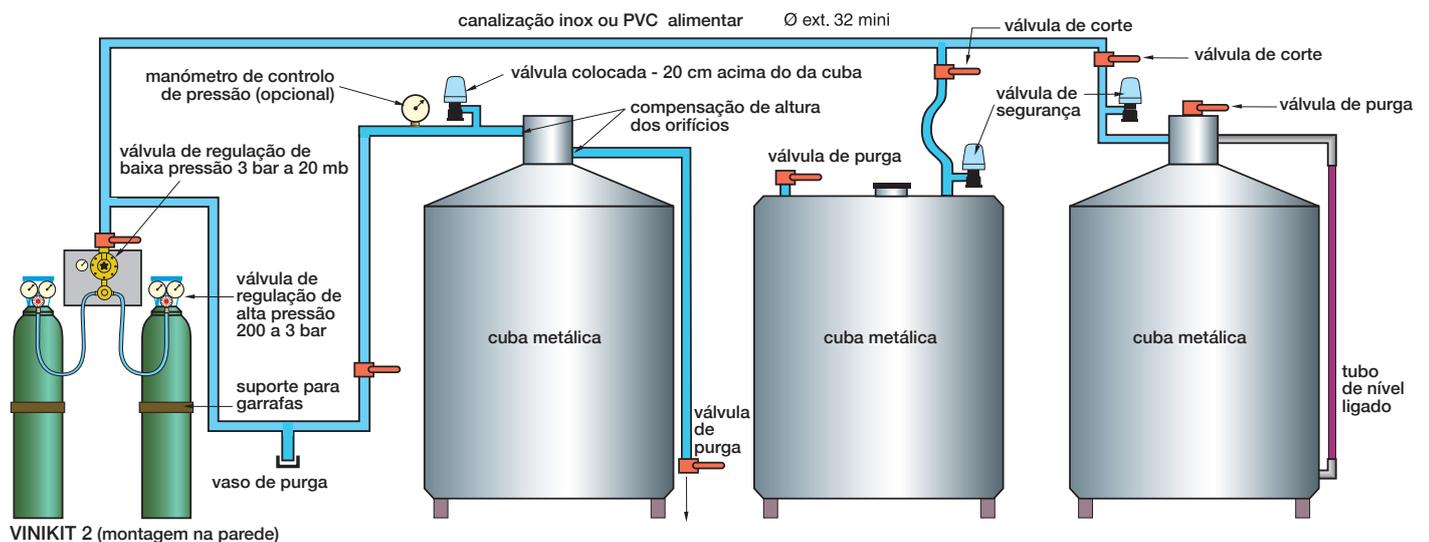
Simplicidade de implementação:

- Substituição eficaz de sistemas de tampa flutuante e rolhas assépticas

LADO PRÁTICO:

Fase de varredura: O consumo ALIGAL é medido através do regulador HP: uma graduação do manómetro (10 bar) equivale a 500 litros de gás.

Fase de trasfega: Uma garrafa L50 de ALIGAL 1 (9,4 m<sup>3</sup>) permite a trasfega de aproximadamente 80 hl de vinho.



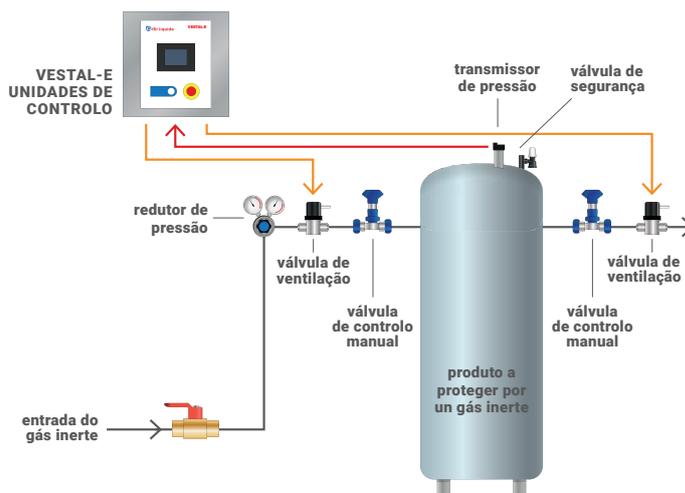
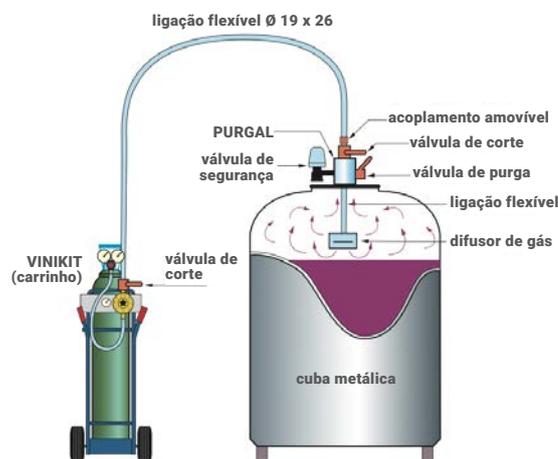
Esquema de instalação VINIKIT

## VESTAL

Quando as necessidades do cliente exigem inertização precisa e gestão em simultâneo de várias cubas, é possível utilizar equipamentos da linha VESTAL. Este sistema controla a inertização graças a um armário de controlo automático que regula a injeção de gás no espaço livre e a purga das cubas de acordo com a pressão necessária. Os equipamentos da gama VESTAL podem ser adaptados a requisitos específicos graças a um design feito à medida.

Sabia que?

Um sistema VESTAL pode gerir até 60 tanques.



Esquema de instalação VESTAL

## Transferência de líquidos por pressão

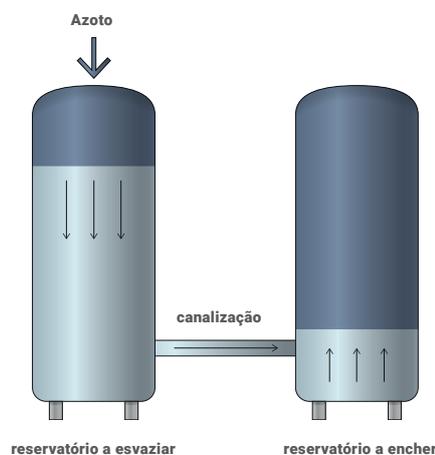
As operações de transferência do produto para armazenamento, loteamento ou engarrafamento podem causar uma dissolução significativa de oxigénio. Portanto, é necessário proteger os produtos durante essas transferências.

As transferências podem ser realizadas por meio de bombas (processo mecânico) ou por gravidade. Mas essas possibilidades são muitas vezes limitadas nas adegas.

Uma solução alternativa é usar a pressão de um gás inerte para empurrar os produtos de uma cuba para outra. O azoto é usado com mais frequência, mas o CO<sub>2</sub> ou misturas dos dois também podem ser usadas.

### PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O gás é injetado na parte superior da cuba para aplicar uma pressão adequada para empurrar o líquido para outro tanque ou para outra instalação. A pressão a aplicar é calculada a partir da pressão a jusante, das quedas de pressão da instalação (devido à tubagem, etc.) e a altura das cubas.



## Controlo de gases dissolvidos

O teor de gases dissolvidos num vinho é uma componente essencial da sua qualidade organoléptica e da sua boa conservação ao longo do tempo.

O teor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) dissolvido no vinho afeta diretamente a apreciação gustativa, influenciando o sabor e os aromas.

Quanto ao oxigénio dissolvido (O<sub>2</sub>), é um parâmetro chave na fermentação e envelhecimento do vinho.

Dependendo das necessidades de cada etapa da vinificação, a Air Liquide desenvolve soluções para ajustar com precisão os gases dissolvidos.

## Carbonatação e Descarbonatação

A taxa de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) dissolvido num vinho deve ser particularmente bem controlada antes do engarrafamento, pois influencia a qualidade do sabor do vinho, uma vez que sustenta os aromas.

O vinho tinto não deve conter muito dióxido de carbono para que seja agradável ao paladar, ao contrário dos vinhos brancos, cujo teor é elevado.

Tipo de vinho	Níveis de CO <sub>2</sub> dissolvido procurados
Vinhos tintos para envelhecimento	300 mg/l
Vinhos brancos e rosés	800 - 1000 mg/l
Vinhos jovens (tipo Beaujolais)	800 mg/l
Vinhos espumantes	> 1000 mg/l

### PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Se o nível de CO<sub>2</sub> dissolvido no vinho é muito alto, o vinho deve ser borbulhado com azoto para expulsar parte do CO<sub>2</sub> (descarbonatação). Se o nível de CO<sub>2</sub> dissolvido for muito baixo, a dose necessária de CO<sub>2</sub> deve ser adicionada.

## Desoxigenação ou "Sparging"

O objetivo do sparging é expulsar o oxigénio dissolvido no vinho e evitar a entrada de oxigénio prejudicial aos aromas. Esta técnica consiste em injetar azoto nos circuitos de transferência do vinho.

Esta operação é necessária nos seguintes casos:

- ao carregar ou descarregar uma cisterna de transporte,
- durante a trasfega de uma cuba para outra,
- após a filtração ou centrifugação, na passagem para o engarrafamento

Problemas associados ao excesso de oxigénio nos vinhos:

- perdas aromáticas
- alterações organolépticas
- alteração da cor
- aromas indesejáveis
- desenvolvimento de microrganismos
- cor do vinho (escurecimento)
- efeitos na estabilidade da cor

Escolha do gás:

Para esta técnica o gás mais eficaz é o azoto de qualidade alimentar ALIGAL 1.

A quantidade de azoto a ser injetada no vinho depende da quantidade de oxigénio a eliminar e a eficiência da desaeração. Normalmente, é possível eliminar 80 a 95% do oxigénio dissolvido no vinho com um consumo de azoto da ordem de 0,5 a 1 litro por litro de vinho.

## Enriquecimento de oxigénio

Durante certas fases de vinificação e envelhecimento, pode ser necessário um fornecimento pontual de oxigénio.

### HIPER-OXIDAÇÃO DOS MOSTOS

Na produção de vinho branco, a presença de polifenóis é indesejável, pois quando oxidam provocam escurecimento do vinho e alterações no aroma. A oxidação prévia dos polifenóis leva à sua polimerização e à sua precipitação para o fundo da cuba, o que permite eliminá-los facilmente. Este processo, denominado hiper-oxidação do mosto, melhora a estabilidade da cor e certos aromas dos vinhos brancos.

Dados técnicos:

Quantidade de oxigénio a adicionar: entre 20 e 40 mg por litro de mosto a tratar.

### MACRO-OXIGENAÇÃO

É uma técnica de fornecimento de oxigénio em níveis elevados para fermentação ou durante a trasfega. O nível de oxigénio é controlado e modulado (o que evita a falta de O<sub>2</sub> dissolvido ou, inversamente, uma absorção massiva de oxigénio durante a trasfega).

Benefícios para os clientes:

- Aumento de 15% no total de antocianinas e maior intensidade de cor.
- Melhor estabilidade de cor
- Um aroma mais limpo e frutado
- Um sabor mais equilibrado

Dados técnicos:

A macro-oxigenação é uma injeção única de 1-10 mg/l por dia durante algumas horas ou alguns dias nos estágios iniciais de fermentação e trasfega.

#### LADO PRÁTICO

Embora a quantidade de oxigénio a adicionar varie de acordo com o tipo de vinho, a recomendação é da ordem de 1 a 3 ml por litro de vinho por mês.



#### MICRO-OXIGENAÇÃO DOS VINHOS

Quando o processo de vinificação é realizado em atmosfera inerte, são necessárias adições pontuais de oxigénio para promover o crescimento de leveduras na fase de pré-fermentação e para recriar a aeração do vinho durante o envelhecimento. Este processo é chamado de micro-oxigenação.

Vantagem para os clientes:

O fornecimento de oxigénio durante o envelhecimento em barricas favorece um vinho mais frutado, cor intensa e taninos mais macios. É possível eliminar traços vegetais ou remover sabores residuais.

#### PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

### Injetores em linha

Um injetor de gás é colocado na saída da bomba. Este equipamento é feito de material poroso de aço inoxidável que favorece a difusão do gás na forma de bolhas muito pequenas. Os injetores V40 e V50 são equipados com visor para observar a dispersão do gás no líquido.

### Microdifusores

Aplicado diretamente nas cubas através de um sistema de microdifusores (cânula de injeção)



Fácil de utilizar:

- Pouco manuseamento
- Facilmente transportável

## Homogeneização

A homogeneização de vinhos é uma operação que consiste em agitar os vinhos durante a vinificação para misturar adjuvantes (colas) ou aditivos (SO<sub>2</sub>) ou para a realização de loteamento. A homogeneização com azoto substitui a agitação mecânica (bomba ou agitadores).

O método Air Liquide consiste em injetar ALIGAL 1 no fundo da cuba para movimentar o líquido e criar movimentos de convecção garantindo a sua homogeneidade. Para isso é utilizada uma cânula de injeção, introduzida pela entrada superior da cuba, ou através da válvula de tiragem no fundo da cuba.

Benefícios para o cliente:

Respeito pela qualidade do vinho:

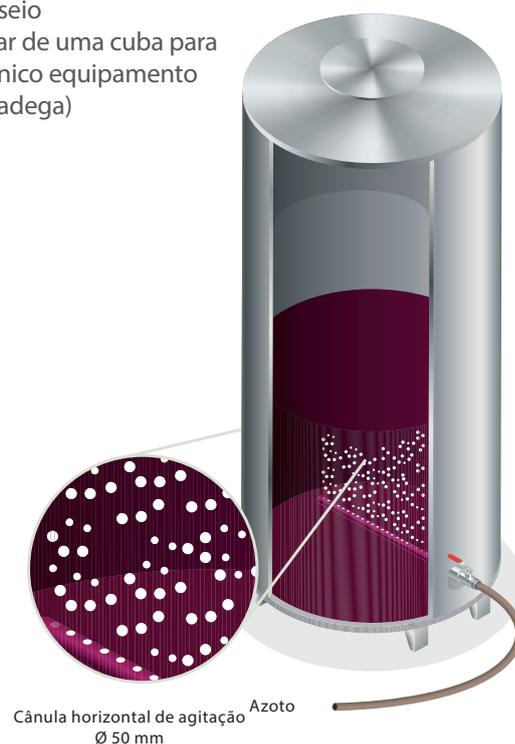
- Sem risco de introdução de ar
- Sem perda de teor alcoólico ou aromas
- Sem aquecimento local do vinho

Poupança de tempo:

- Substituição de operações de homogeneização mecânica
- processamento curto; na ordem de alguns minutos.

Simplicidade de implementação:

- Pouco manuseio
- Fácil de passar de uma cuba para outra (um único equipamento para toda a adega)



# INERTIZAÇÃO DURANTE O ENGARRAFAMENTO

Ao encher as garrafas, os riscos de oxidação são importantes. O movimento do vinho e a sua mistura com o ar durante o seu escoamento na garrafa facilitam a incorporação de oxigénio, o que pode pôr em causa as precauções tomadas durante o envelhecimento.

A técnica de proteção consiste em purgar a garrafa com gás neutro ALIGAL 1 ou uma mistura ALIGAL 12.

A linha de engarrafamento está em princípio pré-equipada para realizar esta operação. A engarrafadora realiza a purga "varrimento" do ar da garrafa com gás inerte, antes do seu enchimento com vinho. Se a máquina não estiver equipada com sistema de injeção, a Air Liquide recomenda outras soluções:

- sistema de inertização (injeção de gás neutro para a inertização dos gargalos)
- sistema de injeção de azoto líquido (uma gota de azoto líquido cai dentro do gargalo da garrafa, muda para o estado gasoso e expelle o ar presente)

Air Liquide estuda e fabrica estas instalações à medida.

## Rolha sob CO<sub>2</sub>

Quando as garrafas estão cheias, imediatamente antes de as rolhar, o espaço livre é purgado com CO<sub>2</sub> ALIGAL 2. O ALIGAL 2 dissolve-se no vinho e evita o aumento da pressão devido à introdução da rolha. Esta técnica elimina casos de garrafas com derrame. A máquina de engarrafamento está, em princípio, pré-equipada para realizar esta operação.

## Nitro dosagem de azoto líquido

Uma das soluções de inertização mais comuns durante o engarrafamento é a introdução de uma gota de azoto na fase líquida antes e após o enchimento da garrafa e antes de rolhar..

A gota de azoto líquido evapora, expandindo aproximadamente 700 vezes o seu volume original, forçando o ar da garrafa a escapar antes do enchimento.



## INERTIZAÇÃO RÁPIDA

### Solução para INERTIZAÇÃO RÁPIDA de pequenos recipientes

O objetivo é inertizar o espaço livre de pequenos recipientes após cada abertura. Graças à sua forma cônica, o injetor encaixa na abertura do recipiente.

O injetor está equipado com uma porta de entrada para a injeção de azoto e uma porta de saída por onde sai o gás residual. Um analisador mede o oxigénio residual no gás de saída. A operação pára quando a medição de O<sub>2</sub> residual atinge o limite desejado. No final da operação, o operador retira o cone e fecha o recipiente.

O dispositivo está equipado com todos os acessórios necessários para a operação de inertização e pode ser adaptado a diversos tamanhos de recipientes.

Este sistema permite proteger produtos de elevado valor acrescentado, muito sensíveis ao oxigénio e que muitas vezes são manuseados em pequenos recipientes.

TIPO DE VINHO	NÍVEL DE CO <sub>2</sub> DISSOLVIDO PROCURADO
vinhos tintos para envelhecimento	300 mg/l
Vinhos brancos e rosé	800 - 1000 mg/l
vinhos tintos jovens (tipo Beaujolais)	800 mg/l
vinhos espumantes	> 1000 mg/l



# CARBONAÇÃO EM LINHA COM O SISTEMA CARDOS

A carbonatação tradicional consiste na dissolução progressiva do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) num líquido dentro de um tanque (carbonatador ou saturador) até atingir o estado de carbonatação. O líquido saturado com CO<sub>2</sub> é enviado para a máquina de engarrafamento.

Cardos é um novo sistema para carbonatar alimentos líquidos (água, bebidas, vinho, etc.) sem usar um saturador.

Com o equipamento Cardos, a dissolução do CO<sub>2</sub> gasoso no líquido é realizada a uma pressão superior à necessária para atingir uma supersaturação em relação ao estado de equilíbrio termodinâmico. O líquido 'supersaturado' é então expandido até a pressão correta no espaço de cabeça da máquina de engarrafamento ou num autoclave para a próxima operação.

As vantagens para o cliente:

- Sem saturador, mas apenas com misturador estático (menor volume, portanto, economia de espaço, menos limpeza, menos manutenção).
- Carbonatação instantânea: a carbonatação ocorre em linha sem tempo de espera.
- Consumo de CO<sub>2</sub> em conformidade com o método tradicional.
- Excelente qualidade de carbonatação (bolhas muito finas).

TIPO DE VINHO	NÍVEL DE CO <sub>2</sub> DISSOLVIDO PROCURADO
vinhos tintos para envelhecimento	300 mg/l
Vinhos brancos e rosé	800 - 1000 mg/l
vinhos tintos jovens (tipo Beaujolais)	800 mg/l
vinhos espumantes	> 1000 mg/l

# Materiais para a utilização de gases

FAMÍLIA DE MATERIAIS	DESIGNAÇÃO
	<b>PROTEÇÃO DE MOSTOS</b>
CARBOFLASH	CARBOFLASH L= 5 M NF C
	<b>HOMOGENEIZAÇÃO / OXIGENAÇÃO MICRO DIFUSOR / CORREÇÃO CO<sub>2</sub></b>
INJETOR V40	INJETOR V40 INOX COM VISOR M/F M CON
INJETOR V50	INJETOR V50 INOX COM VISOR M/F M CON
INJETOR V40 DIN	INJETOR V40 TIPO DIN INOX
INJETOR V50 DIN	INJETOR V50 TIPO DIN INOX
CARBODOSEADOR	CARBODOSEADOR
	<b>INERTIZAÇÃO E PURGA</b>
REDUTOR	DET DCN-VLP 4-0,05-27 G1/2"M-G3/4"M FOOD
PURGAL	PURGAL
GALAXY 100	DIFUSOR GALAXY 100
VÁLVULA	VÁLVULA DE SEGURANÇA SDI 65-9
	VÁLVULA DE SEGURANÇA SD 45-5
	CAPACETE + ANILHA PARA VÁLVULA SD 45-5
	SELO PARA VÁLVULA SD 45-5
	<b>MATERIAIS PARA A UTILIZAÇÃO DE GASES</b>
REDUTOR DE QUALIDADE ALIMENTAR	REDUTOR HEPAL 12 200-16-25 NF C FOOD OC 6MM
	REDUTOR HEPAL 12 200-8-15 NF C FOOD OC 6MM
	REDUTOR HEPAL 15 200-10-15 NF C FOOD
AQUECEDOR DE GARRAFA	AQUECEDOR 500W PONTA NFC NG/CO <sub>2</sub> FOOD
	<b>MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DE GÁS</b>
CENTRAIS	CENTRAL ECOGAZ SA 200-15/11-80 FOOD
	MÓDULO ECOGAZ P 200-15-110 FOOD
FLEXÍVEIS	KIT FLEX INOX PONTA 1,3M SOLDADO NF C FOOD
	KIT FLEX INOX PONTA 1,3M SOLDADO NF F FOOD
AQUECEDOR PARA CENTRAL	AQUECEDOR 500W PARA CENTRAL/MODULAR FOOD
FIM DE LINHA	M2DCN300 50-8-110 GN/CO <sub>2</sub> FOOD
REDUTOR DE CANALIZAÇÃO	RED CANALIZAÇÃO DCN300 AG 50-18-400 FOOD
	RED CANALIZAÇÃO DCN300 AG 50-2,6-80 FOOD
	RED CANALIZAÇÃO DCN300 AG 50-6-150 FOOD
	RED CANALIZAÇÃO DCN300 AG 50-12-900 FOOD
	RED CANALIZAÇÃO DCN300 AG 50-6-600 FOOD
AQUECEDOR	AQUECEDOR 500W PARA CENTRAIS/MODULARES FOOD

# SERVIÇOS

**Para o apoiar na implementação dos gases, a Air Liquide concebeu um conjunto de serviços específicos para responder às exigências da indústria vitivinícola.**

## Manutenção de instalações de gás

A Air Liquide oferece uma gama de serviços de manutenção **SERVIGAZ** para atender às suas necessidades.

Dependendo do caso, um especialista verifica regularmente a sua instalação de gás, troca as peças de desgaste e intervém o mais rápido possível em caso de mau funcionamento.



## A gestão automática do abastecimento graças ao monitorização remota das instalações

A Air Liquide garante o reabastecimento automático de gás. Não precisa de se preocupar com níveis de monitorização, o acionamento de comandos, conexão/desconexão de cilindros na instalação de gás.



## Otimização dos parâmetros do gás

Um especialista da Air Liquide, a seu pedido, estuda as diferentes soluções que podem otimizar o rendimento da aplicação dos gases em enologia.:

- Monitorização do teor de oxigénio na atmosfera em vazio das cubas de armazenamento
- Controlo da pressão da rede de gás



## Serviços de auditoria e formação

A Air Liquide oferece aos seus clientes o seu conhecimento em gases e equipamentos de aplicação. Pode receber uma auditoria para:

- Dimensionar a sua rede de acordo com os parâmetros de uso.
- Caracterizar as suas válvulas para proteção do tanque.
- Realizar formações sobre temas como segurança, uso de gases, etc.



## myGAS

myGAS é a nova plataforma interativa onde cada cliente pode fazer compras online de forma fácil e independente. Com o myGAS é possível:

- fazer encomendas, escolhendo os métodos e prazos de entrega mais adequados às suas necessidades;
- acompanhar o estado das entregas
- descarregar faturas e consultar os preços dos produtos contratados;
- verificar a evolução dos stocks;
- aceder à documentação da qualidade e conformidade dos nossos gases alimentares com o módulo ALIGAL Smart Quality

Além disso, está disponível um canal privilegiado de comunicação com o atendimento ao cliente, que estará sempre pronto para atender qualquer necessidade.

Com myGAS, obtenha uma experiência totalmente personalizada.

Descubra mais em:  
[mygas.airliquide.pt](http://mygas.airliquide.pt)



# Descubra as soluções para cada etapa da sua produção

Etapa de produção		Soluções Air Liquide	Gás	Oferta, Equipamentos e Materiais
<b>Vindima</b>	1. Vindima	Arrefecimento e proteção das uvas	CO <sub>2</sub>	ENOGELO CARBOFLASH DIFUSOR DE NEVE CARBÓNICA
	2. Desengace 4. Esmagamento	Arrefecimento e proteção dos mostos	CO <sub>2</sub>	BOREAL™ ALRID CABOFLASH
<b>Vinificação</b>	3. Maceração	Purga e inertização de cubas Remontagem de mostos	N <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	GALAXY MISTRAL SIROCCO
	5. Maceração carbónica	Saturação	CO <sub>2</sub>	MISTRAL SIROCCO
	6. Fermentação	Macro-micro oxigenação	O <sub>2</sub>	MICRO DIFUSOR MISTRAL SIROCCO
<b>Produção</b>	7. Filtração 9. Clarificação	Transferência por pressão de gás Desoxigenação	N <sub>2</sub>	INJECTOR
	8. Loteamento e Evelhecimento	Purga e inertização de cubas Homogeneização Microoxigenação	N <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> Ar O <sub>2</sub>	VINIKIT VINIKIT + PURGAL VESTAL MISTRAL SIROCCO
<b>Engarrafamento e trasfega</b>	10. Trasfega	Purga e inertização de cubas Transferência por pressão de gás Desoxigenação	N <sub>2</sub>	VESTAL INJETOR
	11. Engarrafamento	Inertização no engarrafamento Carbonatação em linha	N <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	NITRODOSAGEM CARDOS
	12. Tiragem por pressão	Tiragem por pressão Inertização de barris	N <sub>2</sub>	QUICK INERT



ALIGAL is Air Liquide's trademark - June 2021 - Photo credit: iStockphoto

[pt.airliquide.com](http://pt.airliquide.com)

Contactos

-  Sociedade Portuguesa do Ar Líquido
-  Serviço de Apoio ao Cliente **800 784 333**
-  [linha.directa@airliquide.com](mailto:linha.directa@airliquide.com)
-  Espaço cliente: [mygas.airliquide.pt](http://mygas.airliquide.pt)
-  [pt.airliquide.com](http://pt.airliquide.com)

