



Preserve a qualidade e a frescura
dos seus alimentos por mais tempo

**O NOSSO GUIA PRÁTICO PARA EMBALAGEM EM
ATMOSFERA MODIFICADA (M.A.P.)**

RESUMO

// M.A.P. CONSISTE NA UTILIZAÇÃO DE UMA COMBINAÇÃO ÓPTIMA DE GASES COMO O AZOTO, O DIÓXIDO DE CARBONO E O OXIGÉNIO, NUMA EMBALAGEM BARREIRA.»

OS FABRICANTES DE PRODUTOS ALIMENTARES SABEM À MUITOS ANOS, QUE O AR É UM DOS SEUS MAIORES “INIMIGOS”.

O oxigénio contido no ar estimula o desenvolvimento microbiológico, acelerando diversos processos de deterioração nos alimentos: mudança de cor, textura, sabor e, tem impacto directo no prazo de conservação.

Para combater estes efeitos, a Air Liquide propõe uma solução: **o embalamento em atmosfera modificada ou M.A.P. (Modified Atmosphere Packaging)**. Consiste em substituir o ar presente numa embalagem por uma atmosfera gasosa, permitindo, assim, que os alimentos conservem o seu aspecto, textura, valor nutritivo e, prolongar o seu prazo de validade.

M.A.P. tem por objecto aplicar uma conjugação óptima de gases: oxigénio puro, dióxido de carbono, azoto e árgon, numa embalagem barreira. Esta mistura gasosa é finamente ajustada, é minuciosamente controlada e, é desenvolvida em função das necessidades específicas de cada alimento embalado.

Este procedimento é complementado por uma rigorosa seleção das películas e outros materiais de embalagem, de forma a maximizar a eficácia do processo. Por conseguinte, toda a cadeia de fornecimento pode ser melhorada graças à solução M.A.P. Para além de prolongar o prazo de conservação e garantir a qualidade, esta solução possui outra vantagem: permite evitar a utilização de conservantes ou aditivos químicos.

Actualmente, a segurança e a qualidade alimentar estão no cerne de todas as prioridades, M.A.P. proporciona, portanto, uma resposta cabal a um desafio da maior importância.



R E
S U
M O

ÍNDICE

01. Escolheram M.A.P.: testemunhos e casos de clientes p.4
02. Alimentação: como satisfazer as novas necessidades dos consumidores? p.9
03. Preservar melhor os seus alimentos: M.A.P. é o seu aliado p.10
04. As 3 regras do M.A.P.: atmosfera adequada, material e máquina para embalagem p.14
05. Vácuo compensado ou injeção: para cada atividade, a sua máquina p.17
06. Que película de embalagem para uma proteção ideal dos alimentos? p.21
07. Os pontos que devem ser vigiados para controlar o seu processo M.A.P. p.23
08. Feedbacks: as soluções para os problemas frequentes p.26
09. Para cada família de produtos, a sua atmosfera p.27
10. ALIGAL™: uma gama de gases pensada para a indústria alimentar p.30

Í N
D I
C E

CLIENTES TESTES

1.

ESCOLHERAM M.A.P.: TESTEMUNHOS E CASOS DE CLIENTES



“ OS GASES ALIMENTARES DA AIR LIQUIDE AJUDAM-NOS A PROLONGAR O PRAZO DE CONSERVAÇÃO DOS NOSSOS PRODUTOS COM GRANDE FIABILIDADE »

EMMANUEL DEFOSSEZ,
RESPONSÁVEL DE UNIDADE -
Les Salaisons du Douesy (França)

No embalamento em atmosfera modificada, o ar dentro da embalagem é substituído por uma mistura gasosa. Permite-nos proteger os nossos produtos alimentares das ações do oxigénio que poderiam deteriorar a sua qualidade ao longo do tempo. Permite-nos igualmente proporcionar aos nossos clientes produtos alimentares frescos por mais tempo e protegidos das contaminações bacterianas, para além de simplificar as respetivas logística e comercialização.

A Air Liquide fornece os gases para proteger os nossos produtos frescos e pré-cozinhados. Trabalha igualmente connosco na caracterização das misturas gasosas e, nos seus critérios de

utilização para criar embalagens adaptadas às necessidades específicas de cada produto.

O controlo dos alimentos é extremamente regulamentado e é importante podermos manter a qualidade e a rastreabilidade dos nossos produtos. A Air Liquide faculta-nos todos os elementos necessários para estabelecermos a identificação de cada lote utilizado. A Air Liquide intervém igualmente com prontidão e eficiência para que possamos realizar os nossos testes de produtos da forma mais eficaz possível, garantindo, assim, o seu armazenamento com a máxima segurança.

CASO 1

Empresa transformadora de produtos frutícolas

Aumento do tempo de conservação de fatias de maçã, acondicionada em saquetas.

O Perfil do cliente

Empresa constituída por um grupo de sócios empreendedores, cuja missão é transformar diferentes variedades de fruta, em produtos de quarta gama. A fruta é descascada, higienizada e embalada, para fornecimento a empresas de catering e de restauração. São produzidas várias referências da fruta processada, embalada em calda ou escorrida (4ª gama), em saquetas ou cuvetes. A carteira de clientes é constituída por algumas companhias de aviação e, principais multinacionais de “fast food”.

Etapas de produção

- Exclusivamente maçã de origem controlada.
- Escolha e lavagem das maçãs.
- Corte em fatias, mantendo a casca.
- Higienização e proteção das fatias: Antioxidante natural.
- Pesagem/dosagem para embalagem: Flow pack vertical, substituição do ar por atmosfera modificada/ protectora.
- Temperatura sala processamento: 8°C a 10°C.
- Temperatura conservação e transporte: 1° a 4°C.



O Desafio

Produzir maçã natural fatiada, embalada em saquetas (unidoses), conservando toda a sua frescura e características organolépticas, sem oxidar e, sem o recurso a conservantes. O cliente realizou testes em *Atmosfera Modificada M.A.P.*, tendo por base o azoto (N_2), com resultado de +/- 4 dias de validade. Contudo, o cliente necessita de garantir 5 a 6 dias.

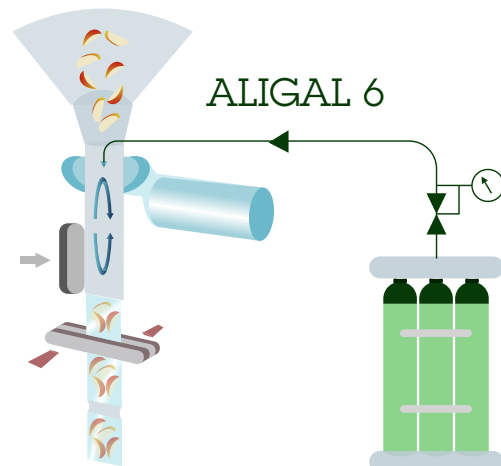




A Solução Air Liquide

- Os nossos especialistas em M.A.P. propuseram uma solução de atmosfera quimicamente inerte com **ALIGAL™ 6** (100% árgon), que faz parte da gama de **gases com Certificação de Qualidade Alimentar - ALIGAL™**.
- Realização de protocolo de testes entre as duas empresa, colocando à disposição do cliente o gás ALIGAL 6 e, os meios para análise da atmosfera dentro das embalagens. Objectivos:
 - > Aumentar o prazo de validade vs. o azoto.
 - > Inibir o processo metabólico do produto.
 - > Reduzir a oxidação da maçã.
 - > Evitar a perda de líquido por exsudação.
 - > Inibir o desenvolvimento de microrganismos.

Instalação de ALIGAL 6 para Embalamento sob Atmosfera Modificada (M.A.P.), em “flow pack” vertical.



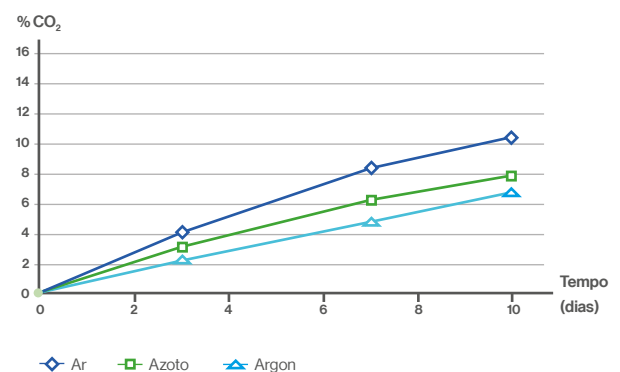
Benefícios

Os testes realizados confirmaram a maior eficácia do árgon, como inibidor do processo metabólico, comparativamente ao azoto:

- **+ 1 a 2 dias** de aumento no prazo de validade.
- **Melhoria na manutenção** das propriedades organolépticas, nomeadamente na textura.
- **Inibir o processo** metabólico do produto.
- **Significativa redução** de embalagens rejeitadas, por exsudação.
- **Redução em cerca de 35%** no consumo de gás vs. o azoto, pois o árgon é 1,4 vezes mais denso, proporcionando o “varrimento” mais eficaz do ar, para fora das embalagens.

Efeito do árgon na respiração dos vegetais

Evolução do CO₂ na atmosfera da embalagem



CASO 2

Empresa de transformados de carne

Embalamento de leitão assado sob atmosfera modificada

O perfil do Cliente

Empresa independente de propriedade familiar, líder nacional na produção, abate, transformação e, comercialização de leitão. Essencialmente vocacionada para a produção e venda de leitão assado, possui várias unidades de restauração e lojas “take away”. Tradicionalmente, o leitão é assado (forno lenha) e cortado em porções, para consumir no momento (restaurante) ou para “take-away”, ou seja, directamente para o consumidor final. Com o crescimento da Grande Distribuição e das novas tendências de consumo alimentar, surge a necessidade de embalar este produto para venda indirecta ao consumidor, através das grandes cadeias de hipermercados.



Etapas de Produção

- Receção/armazenamento leitão cru: 0°C a 3°C.
- Salga e lavagem das carcaças.
- Assadura: Cerca de 2 h a 400°C.
- Arrefecimento: +/- 2 h até temperatura ambiente.
- Corte em porções, para consumo final.
- Pesagem e embalagem em termoformadora de cuvetes: Vácuo compensado + Atm. modificada.
- Temperatura de processamento: Ambiente.
- Temperatura conservação e transporte: 2°C 4°C.

O Desafio

Embarcar porções de leitão assado em cuvetes termoformadas e seladas, contendo doses com cerca de 1Kg, conservando todas as características e, propriedades organolépticas deste produto tradicional e, sem a utilização de conservantes. Por exigência do sector da Grande Distribuição, o prazo de validade objectivo é de garantir, no mínimo, 15 dias.





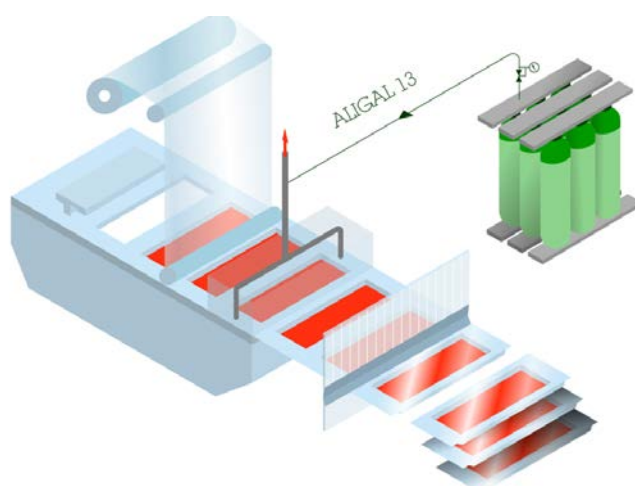
A Solução Air Liquide

- Os nossos especialistas em M.A.P. propuseram uma solução de atmosfera modificada, aplicando uma mistura **ALIGAL™ - Gama de gases com Certificação de Qualidade Alimentar**, tendo por base azoto (N₂) e dióxido de carbono (CO₂).
- Realização de protocolo de testes entre as duas empresa, colocando à disposição do cliente misturas **ALIGAL™** com diferentes concentrações N₂+CO₂, os meios para análise da evolução de atmosfera dentro das embalagens.

Objectivos:

- > Garantir 15 dias de validade.
- > Evitar deterioração por reações de oxidação das gorduras.
- > Manutenção das propriedades organolépticas, sem alterações da textura.
- > Evitar fenómenos de exsudação.
- > Inibir o desenvolvimento microbiano.

Instalação de ALIGAL™ para Embalamento sob Atmosfera Modificada (M.A.P.), em termoformadora



Os Benefícios

Os testes realizados resultaram num completo sucesso, tendo ficado demonstrado que é possível embalar leitão assado, cumprindo todos os requisitos de Segurança Alimentar, com as soluções de gás da Air Liquide:

- **Ultrapassar os 15 dias**, como objectivo de validade.
- **Optimizar a gestão** logística para a distribuição do produto, nos pontos de venda.
- **Minimizar a devolução** de embalagens rejeitadas, por prazo ultrapassado/deterioração.
- **Excelente manutenção** das propriedades organoléptica com M.A.P. - **ALIGAL™**. De referir que sem M.A.P. o produto começa a perder as suas características (mesmo refrigerado) após 3 dias.
- **Produto relativamente estável** do ponto de vista microbiológico, possibilita uma solução M.A.P. com média/baixa concentração de CO₂, reduzindo a probabilidade de alterações no sabor e na cor, características deste produto.

D E

S A

F I L O S

2.

ALIMENTAÇÃO: COMO SATISFAZER AS NOVAS NECESSIDADES DOS CONSUMIDORES?



// TRANSFORMAR OS PRODUTOS E CONSERVAR AS SUAS QUALIDADES NUTRICIONAIS E GUSTATIVAS COM M.A.P. »

A urbanização, a emergência das classes médias, o ritmo frenético dos nossos estilos de vida, o crescente número de solteiros e famílias monoparentais, etc. Todas estas mudanças revolucionam os nossos hábitos alimentares. Por conseguinte, a cadeia agroalimentar mundial adapta-se.

Em apenas umas décadas, a procura dos consumidores explodiu em prol de alimentos prontos a serem consumidos ou cozinhados e fáceis de conservar, na maior parte das regiões do mundo.

Por isso é que os intervenientes do setor agroalimentar procuram constantemente novas soluções para transformar os produtos e conservar as suas qualidades nutricionais e gustativas, no âmbito de uma abordagem responsável.

Atualmente, as técnicas de conservação superam o requisito geral de qualidade para responder a novas motivações e sensibilidades:

- Atratividade pelos produtos frescos, cujas qualidades gustativas e higiénicas devem ser mantidas o máximo de tempo possível.
- Preferência pelos produtos “naturais” e pela redução dos conservantes em geral.
- Interesse prestado ao prazo de conservação no domicílio.
- Requisito de facilidade de utilização e consumo (refeições preparadas, porções individuais, refeições ligeiras, etc.).

Até 2050, a produção alimentar deverá aumentar em

60 %

para satisfazer a procura mundial

São deitados fora mais de

41 200

quilos de comida a cada segundo a nível mundial

Mais de

50 %

dos consumidores dizem procurar produtos mais frescos e naturais

- Atratividade da embalagem.
- Renovação permanente das gamas de receitas.
- Redução do desperdício alimentar.

De entre os diferentes métodos de conservação, o **embalamento em atmosfera modificada** é uma técnica que permite atingir estes objetivos.

ALIMENTOS

3.

PRESERVAR MELHOR OS SEUS ALIMENTOS: M.A.P. É O SEU ALIADO



Degradação dos alimentos: Porquê? Como? Sob que efeitos?

Os produtos alimentares podem estar sujeitos a diversos tipos de degradação durante todas as etapas da sua produção. Essas degradações modificam as características organolépticas e nutricionais do alimento e são de natureza **física, química ou bioquímica e microbiológica**.

O conhecimento dos alimentos e reações, ajuda a avaliar os riscos de deterioração, permitindo, assim, escolher a técnica de conservação mais adequada.

TIPOS DE ALTERAÇÃO	EXEMPLOS
Física	Choque, esmagamento, gelo, calor, variação do teor de água (humidade/secura), mudança de cor, etc.
Química e bioquímica	Oxidação (ranço) Devido às enzimas (escurecimento provocado por ação enzimática, degradação, destruição das vitaminas e de determinados nutrientes) resultando em emurhecimento e exsudação
Microbiológica	Fermentação, desenvolvimento de micro-organismos patogénicos, produção de toxinas e enzimas (putrefação e toxicidade)

5 técnicas de conservação: as vantagens e os limites

Existem várias soluções de conservação dos alimentos (refrigeração, pasteurização, esterilização, liofilização, etc.) que transformam, mais ou menos, o alimento. Caso se pretenda ter um produto “fresco” e embalado, o seu acondicionamento em atmosfera modificada é uma ótima solução.

É possível aumentar o prazo de conservação dos alimentos e manter as suas qualidades nutricionais e gustativas, através da utilização das **diferentes técnicas de acondicionamento descritas a seguir**. Quando corretamente aplicadas, estas técnicas impedem o desenvolvimento de bactérias, bolores e micro-organismos, que os alimentos podem conter no início.

> O embalamento em atmosfera modificada

O embalamento em atmosfera modificada, também designado por M.A.P¹, consiste em remover o ar presente numa embalagem para substituí-lo por um gás ou uma mistura gasosa protetora (a maior parte das vezes à base de azoto e CO₂) para controlar as reações bioquímicas e enzimáticas e reduzir (ou inibir) qualquer desenvolvimento bacteriano, microbiano ou fúngico. O objetivo é preservar as suas qualidades visuais e organolépticas o máximo de tempo possível.

VANTAGENS

- O prazo de conservação dos produtos é 2 a 5 vezes maior, do que o acondicionamento com ar.
- Visibilidade perfeita do produto.
- Atratividade da embalagem.
- Respeito pelas cores, forma e textura do produto.
- Proteção contra os riscos de esmagamento do produto e os riscos de aderência ou amálgama provocados por um processo de vácuo.
- Higiene garantida dos alimentos.

LIMITES

- Aumento dos volumes embalagem, para criar espaço para a atmosfera (embalagem mais volumosa).
- Necessidade de analisar e controlar a composição da mistura gasosa no embalamento.
- Período de validade pode ser mais curto do que o do armazenamento em vácuo.

> O acondicionamento em vácuo

Esta técnica consiste em eliminar totalmente o ar presente na embalagem de modo a limitar as oxidações e os desenvolvimentos microbianos aeróbios.

VANTAGENS

- Permite ganhar volume nos lineares.
- A embalagem é resistente.
- Permite identificar facilmente defeitos das embalagens (perda de vácuo).

LIMITES

- Não se aplica a produtos sensíveis (quebra ou esmagamento) e deformáveis.
- Confere uma imagem de gama baixa ao produto.
- Não permite utilizar embalagens com tampa para aberturas repetidas.
- Aumenta os exsudados.
- Não protege dos germes anaeróbios.
- Aglomera os produtos fatiados.
- A embalagem é, por vezes, difícil de abrir.

O acondicionamento skin pack, uma técnica atualmente em desenvolvimento, consiste numa embalagem em que a película de plástico se molda perfeitamente aos produtos, como uma segunda pele. Assiste-se igualmente à chegada da embalagem dupla que combina o acondicionamento skin pack e o acondicionamento em atmosfera modificada.

> Os absorvedores de oxigénio

Apresentados sob a forma de saquetas de 8 a 15 g, consistem num reagente químico (óxido de ferro ou ácido ascórbico) capaz de absorver o oxigénio. Os absorvedores de oxigénio permitem aumentar o prazo de validade dos alimentos através da absorção do oxigénio presente dentro dos recipientes, em que são comercializados os produtos.

VANTAGENS

- Podem atingir níveis de oxigénio residual muito baixos (0,1%).
- Não requerem qualquer investimento.

LIMITES

- São muito mal vistos pelos consumidores devido à presença de uma saqueta de «produto químico» com a indicação «não ingerir».
- Não têm qualquer ação sobre os germes anaeróbios.

> Os libertadores de etanol

Apresentados sob a forma de uma saqueta de pó, consistem numa substância que contém 55% de álcool etílico, 35% de dióxido de silicone, 10% de humidade e aromas. Libertados a partir de microcápsulas, os vapores de etanol atravessam, lenta e regularmente, a saqueta.

VANTAGENS

- Podem atingir níveis de oxigénio residual muito baixos (0,1%).
- Não requerem qualquer investimento.

LIMITES

- São muito mal vistos pelos consumidores devido à presença de uma saqueta de «produto químico» com a indicação «não ingerir».
- Não têm qualquer ação sobre o ranço.
- Os odores de etanol podem ser desagradáveis ao abrir a embalagem.

> A ionização

Trata-se de um tratamento por radiação gama que permite esterilizar os produtos alimentares. A técnica é muito controversa e cara. Os fabricantes devem recorrer a centros de ionização para tratarem os seus produtos.

¹ Modified Atmosphere Packaging

// M.A.P.: UM
EMBALAMENTO QUE ALIA
PRAZO DE CONSERVAÇÃO,
SABOR E ATRATIVIDADE
VISUAL DO PRODUTO
E PERMITE REDUZIR A
QUANTIDADE DE ADITIVOS
QUÍMICOS.»



PRAZO DE CONSERVAÇÃO, SABOR E ATRATIVIDADE VISUAL...

M.A.P. É O EFEITO 3 EM 1

Um **maior prazo de conservação** visa preservar a qualidade dos alimentos por mais tempo e, por conseguinte, **ajustar a produção e o consumo**. A técnica M.A.P. (Modified Atmosphere Packaging) aumenta significativamente o prazo de validade dos produtos e oferece aos produtores, distribuidores e consumidores múltiplos benefícios:

- **Aumenta o prazo-limite de conservação** de um alimento 2 a 5 vezes, consoante o tipo de produto, possibilitando assim maior liberdade para otimizar a **gestão dos stocks** na fábrica e em toda a cadeia de distribuição.
- **Facilita o transporte**, propondo produtos alimentares que não se estragam tão rapidamente durante as entregas, desde o ponto de produção até ao ponto de venda e ao consumidor final.
- Garante **a visibilidade e a atratividade visual** dos alimentos, evitando o aparecimento de exsudados e os riscos de esmagamento ou aderência.
- Limita a utilização de aditivos e conservantes e permite propor produtos naturalmente frescos, para responder à **necessidade de naturalidade** exigida por um crescente número de consumidores.
- Permite aos produtores acederem a novos mercados (nacionais e internacionais), através de uma **distribuição alargada** possibilitada pelo aumento do prazo de validade dos seus produtos.
- Mantém **a higiene dos produtos** graças à embalagem protetora e estanque, que limita as contaminações microbianas.

Quando o interior é atraente deve ser visto do exterior

A técnica do acondicionamento em atmosfera modificada é particularmente adequada, para os produtores alimentares que pretendam fornecer aos consumidores **produtos acabados de valor acrescentado, ou seja, com uma embalagem atrativa e qualidades mantidas o máximo de tempo possível**. Todas as indústrias de transformação são visadas: transformação de carnes e aves, peixes, frutas e legumes, lacticínios, produtos preparados, produtos secos, etc.

TABELA DE COMPARAÇÃO DLC SOB AR/ ATMOSFERA MODIFICADA

Produtos	Atmosfera indicada	DLC sob ar	DLC em atmosfera modificada
Produtos secos	100% azoto	1 mês	vários meses
Bolos	80 % azoto 20 % CO ₂	1 mês	3 mês
Massa fresca	50 % azoto 50 % CO ₂	6 dias	21 dias
Quiches, Pizza	50 % azoto 50 % CO ₂	6 dias	21 dias
Crêpes	50 % azoto 50 % CO ₂	15 dias	1 à 2 mês
Pão pré-cozido	100 % CO ₂	10 dias	1 à 3 mês
Queijo pasta prensada	80% azoto/árgon 20% CO ₂	2 semanas	6 semanas
Legumes 4ª gama	85 % azoto/árgon 10 % CO ₂ 5 % O ₂	4 dias	8 dias
Sanduche com salada	80 % azoto 20 % CO ₂	2 dias	6 dias
Enchidos fumados	50-70% azoto 30-50% CO ₂	15 dias	2 a 3 meses
Salsichas frescas	70-80 % O ₂ 20-30 % CO ₂	2 semanas	21 dias
Carnes frias, fiambres	50-70% azoto 30-50% CO ₂	6 dias	3 a 4 semanas
Peixe	40% azoto 60% CO ₂	4 dias	6 dias
Produtos transformados, refeições prontas	50 % azoto 50 % CO ₂	Dependendo do produto	Dependendo do produto
Aves (porções)	50 % azoto 50 % CO ₂	4 dias	6 dias
Carne vermelha	70% de oxigénio 30% CO ₂	2 dias	6 a 7 dias

// O PRAZO-LIMITE DE CONSERVAÇÃO É DUPLICADO PARA OS PRODUTOS COM ELEVADA ATIVIDADE DA ÁGUA (>0,91) E CHEGA A SER QUINTUPLICADO QUANDO A ATIVIDADE DA ÁGUA É MENOR. »

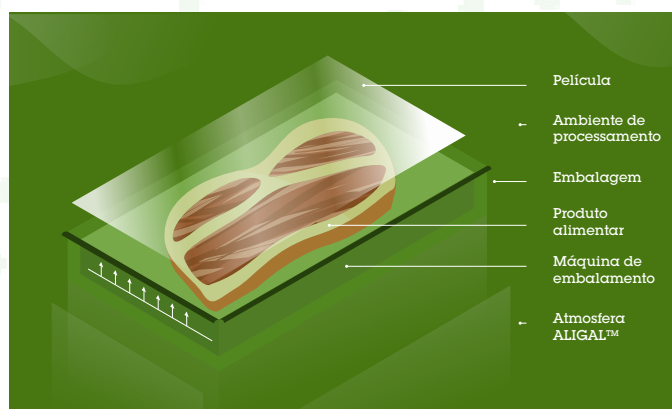
4.

AS 3 REGRAS DO M.A.P.: ATMOSFERA ADEQUADA, MATERIAL E MÁQUINA DE EMBALAMENTO



M.A.P. é um processo para embalar alimentos, no qual o ar à volta do produto é modificado, com o objectivo de limitar tanto as reações enzimáticas e bioquímicas, como as evoluções microbianas e, proteger fisicamente o produto. A eficácia do processo requer uma escolha pertinente da atmosfera para protecção, consoante:

- **os riscos em que o produto incorre:** desenvolvimento de bolores, ranço, etc.
- **as características específicas de cada produto:** atividade da água, nível de pH, composição (aditivos), etc.
- **as condições de conservação:** temperatura, permeabilidade da embalagem, etc.



5 gases autorizados: para que propriedades e efeitos?

A regulamentação europeia relativa aos aditivos alimentares autoriza vários gases, incluindo:

- o azoto (N₂)
- o dióxido de carbono (CO₂)
- o oxigénio (O₂)
- o árgon (Ar)
- o hélio (He)

Cada um destes gases é utilizado puro ou misturado, pelas suas propriedades físicas e químicas em função do produto alimentar a ser conservado.

AZOTO, DIÓXIDO DE CARBONO E OXIGÉNIO: OS 3 GASES HABITUALMENTE MAIS UTILIZADOS EM M.A.P. »

GASES UTILIZADOS NA CONSERVAÇÃO EM ATMOSFERA MODIFICADA

GÁS	PROPRIEDADES	EFEITOS
Azoto N ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Inerte • Inodoro • Pouco solúvel na água e nas gorduras • Sem efeitos bacteriológicos e fungistáticos diretos 	<ul style="list-style-type: none"> • Evita os fenómenos de oxidação dos pigmentos, aromas e/ou gorduras • Limita a proliferação das bactérias aeróbias • Protege os produtos de quebra/ esmagamento
Dióxido de carbono CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • O dióxido de carbono é o gás mais importante no M.A.P. • Bacteriostático e fungistático a partir de determinado teor • Muito solúvel na água e nas gorduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficaz a partir de teores superiores a 20% na atmosfera • Atrasa o crescimento e reduz a velocidade de multiplicação dos micro-organismos e bolores • Provoca a tensão da película sobre o produto embalado
Oxigénio O ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidante • Possibilita a manutenção da vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantém a cor vermelha da carne • Evita a proliferação de microrganismos estritamente anaeróbios • Assegura a respiração dos vegetais frescos
Árgon Ar	<ul style="list-style-type: none"> • Inerte, não reage com os compostos alimentares • 2 vezes mais solúvel na água do que o azoto • 5 vezes mais solúvel nas gorduras do que o azoto • 1,4 vez mais denso do que o azoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Efeitos idênticos aos do azoto • Reduz as degradações enzimáticas • Reduz a taxa de respiração dos vegetais crus
Hélio He	<ul style="list-style-type: none"> • Gás marcador 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite detetar fugas

Estes gases podem ser utilizados misturados para combinar as respetivas propriedades e, assim obter a proteção esperada para determinado produto.

	N ₂	CO ₂	O ₂	AR	HE
Resistência mecânica, volume	X			X	
Preservação da cor			X		
Prevenção de oxidação	X			X	
Solubilidade		X			
Acidificação		X			
Inibição de aeróbios		X			
Inibição de anaeróbios		X	X		
Reduzir a respiração	X	X		X	
Deteção de fugas					X



A T M O S F >> E R

Em que é que a atmosfera modificada é diferente?

	DEGRADAÇÃO MICROBIANA	RANÇO	ESCURECIMENTO ENZIMÁTICA
	Desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras	Acção do oxigénio ar sobre ácidos gorduras insaturadas	Degradação enzimática na presença de oxigénio do ar
EFEITOS	Degradação das qualidades organolépticas (aroma, sabor, textura) e aspecto visual		Vegetais ficam com uma tonalidade escura
	Toxicidade	Diminuição de valor nutricional (vitamina...)	
BOAS PRÁTICAS	Higiene (instalações, pessoal, equipamento) Controle de materiais (água, embalagem/ar, matéria-prima) Processo de esterilização Conservar	Conservar em local abrigado da luz e do oxigénio Limitar contato com metais Uso de antioxidantes	Controlo da temperatura e conservar protegido do oxigénio Adição de antioxidantes (vitaminas C...)
PAPEL DA ATMOSFERA MODIFICADA	Controle e estabilização da carga microbiana e, da natureza do produto, sem conservantes	Substituição do ar por uma atmosfera inerte não-oxidante	Modificação da atmosfera do ar, substituindo-a por uma atmosfera que reduz a taxa de respiração

Sabia que

Os gases industriais desempenham um papel essencial para enfrentar os desafios da indústria alimentar. Embalamento, proteção contra a oxidação, ultracongelamento, carbonatação das bebidas gaseificadas, etc. São utilizados puros ou misturados, em todas as etapas da cadeia agroalimentar, desde a produção agrícola até à distribuição nas lojas, em quase todas as famílias de alimentos: piscicultura, frutas e legumes, lacticínios, carnes, charcutaria, padaria, pratos preparados, bebidas, etc.

M A

Q U I

N A

5.

VÁCUO COMPENSADO OU INJEÇÃO: PARA CADA ATIVIDADE, A SUA MÁQUINA



Dizemos-lhe tudo o que há a saber sobre as máquinas de vácuo compensado

Existem 2 grandes tipos de máquinas, em função dos tipos de produtos a serem embalados:

- As máquinas **de vácuo compensado**, por meio da reinjeção de gás para as embalagens semirrígidas, cuvetes de plástico termoformadas ou operculadas (cerca de 60% dos produtos alimentares).

- As máquinas **de injeção por “varrimento”**, embaladoras verticais (VFFS ou Vertical Form-Fill-Seal) ou horizontais (HFFS ou Horizontal Form-Fill-Seal) destinadas a produtos que não suportam vácuo. Neste caso, a atmosfera é fornecida por injeção gasosa (cerca de 40% dos produtos alimentares). O produto é então apresentado sob a forma de saqueta.



Existem **3 tipos de máquinas**, em função do tipo da embalagem a processar e das respetivas cadências:

AS MÁQUINAS DE CAMPÂNULA



AS SELADORAS EM LINHA



AS TERMOFORMADORAS



São frequentemente utilizadas para carnes, mariscos, produtos preparados, pratos confeccionados, charcutaria, etc. São produtos não muito frágeis, suportam bem o esforço mecânico do vácuo e, por outro lado, são valorizados por um acondicionamento em cuvetes.

- Para alimentos acondicionados em sacos pré-formadas ou cuvetes (dentro de sacos).
- Funcionamento manual.
- Reduzido número de impulsos por minuto (de 2 a 3 ciclos por minuto).
- O número de embalagens por ciclo de acondicionamento depende do tamanho do saco e da campânula.

- Para alimentos acondicionados em cuvetes rígidas pré-formadas (prontas a serem utilizadas).
- São semi-automáticas e estão integradas no processo em linha.
- Cadência superior à das máquinas de campânula.
- Recomendadas para cadências inferiores a 2000 cuvetes por dia.

- Funcionamento automático em contínuo.
- Integradas na cadeia de processo.
- Cadências muito elevadas de 15 a 20 ciclos por minuto.

- A taxa de oxigénio residual é inferior a 1%, mas depende da potência da bomba de vácuo e do tempo de vácuo.
- Consumo de gás equivalente ao volume da campânula (1 volume de gás por 1 volume de campânula).
- Consumos mensais: cerca de 50 m³/mês.

- A taxa de oxigénio residual a ser atingida é sempre <1% de oxigénio*.
- Consumos de gás: de 100 a 500 m³/mês.

- A taxa de oxigénio residual a ser atingida é sempre <1% de oxigénio*.
- Consumos de gás: de 100 a 2000 m³/mês.

Preço médio: 7 000 euros

Preço médio: de 20 000 a 90 000 euros

Preço médio: 80 000 a 200 000 euros

Fabricantes:
MULTIVAC, GUELT, ULMA, BIZERBA,
COLIMATIC SRL, etc.

Fabricantes:
MULTIVAC, MÉCAPLASTIC, ULMA, BIZERBA,
COLIMATIC SRL, etc.

Fabricantes:
MULTIVAC, MÉCAPLASTIC, ULMA, BIZERBA,
COLIMATIC SRL, etc.

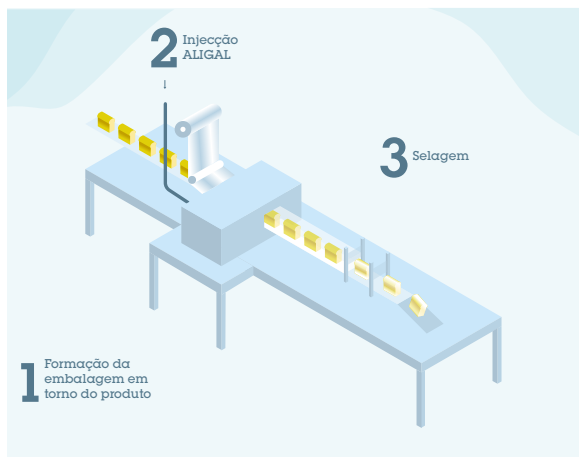
* Excepto no caso de utilização de misturas gasosas com um teor de oxigénio superior à concentração de oxigénio no ar, caso em que a bomba de vácuo deve ser especificamente adequada para concentrações elevadas de oxigénio (por exemplo, para embalagens de carne vermelha).

M A
Q U I
N A S

Que utilização para as máquinas de injeção (ou ensacadoras)?

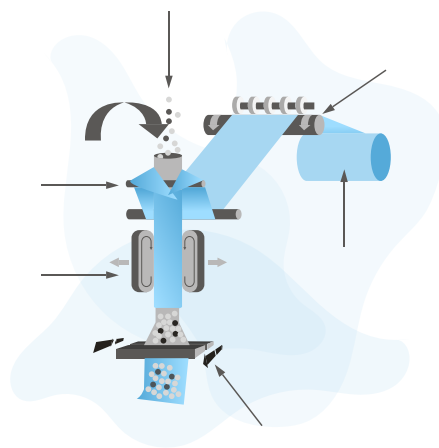
Estas máquinas, também designadas por Flow Pack ou FFS (Form-Fill-Seal), destinam-se a produtos que não suportam o acondicionamento em vácuo. Estas máquinas conseguem criar saquetas a partir de um único rolo de película. Estas máquinas apresentam-se sob a forma horizontal ou vertical.

FLOW PACK HORIZONTAL (HFFS)



Utilizadas para produtos inteiros e frágeis que não suportam o acondicionamento em vácuo (por exemplo, produtos de padaria, diversos bolos, etc.).

FLOW PACK VERTICAL (VFFS)



Utilizadas para produtos em pequenos pedaços ou de pequenas dimensões (amendoins, batatas fritas, vegetais da 4.ª gama, queijo ralado, etc.) ou produtos em pó (leite em pó, flocos de batata, café, etc.). De facto, estes produtos não são adaptados à técnica de vácuo que pode sugá-los ou esmagá-los.

Funcionamento automático. Máquinas integradas no processo.
As cadências são muito elevadas: de 60 a 120 impulsos por minuto.

Esta técnica não utiliza o vácuo para extrair o ar da embalagem e, por isso, não é tão fácil (ou rápido) atingir **teores de oxigénio inferiores a 1%, mas sim de +/- 3%**. Portanto, este tipo de máquina destina-se a produtos que suportam tais teores de O₂.

Para obter estes teores, é necessário injetar, em média, **3 a 8 volumes de gás/volume total de saqueta**, ou seja, teores superiores a 1000 m³/mês em geral. É possível alcançar teores de O₂ inferiores a 1%, mediante a utilização de gás ou misturas gasosas de maior densidade, por exp. árgon/CO₂

O consumo médio dos clientes que utilizam estas máquinas de injeção varia de 1000 a 50000 m³/mês.

O preço médio de uma flow pack varia de 45 à 90 k€.

Fabricantes:
MULTIVAC, GUELT, ULMA, BIZERBA, COLIMATIC SRL...



I N

J E

C A O



Deste modo, para escolher a máquina de embalagem certa, devem ser considerados os seguintes critérios:

- A natureza do produto e o aspeto pretendido do produto acabado
- A cadência esperada
- A natureza da embalagem e/ou película: cuvete, saco ou saqueta
- A taxa de oxigénio residual visada e a taxa de vácuo pretendida (para as máquinas de vácuo compensado)
- O consumo de gás (vácuo ou "varrimento" por gás)

Resumindo

MÁQUINA	CAMPÂNULA	MÁQUINA SELADORA	TERMOFORMADORA	FFS HORIZONTAL	FFS VERTICAL
Funcionamento	manual	manual/semi auto	automático	automático	automático
Conso. espec. gaz	1 vol / vol. campânula	1-3 vol./vol. emb.	1-3 vol./vol. emb.	3-8 vol./vol.emb.	3-8 vol./vol.emb.
Taxa residual de O₂	menos de 1%.	menos de 1%.	menos de 1%.	cerca de 2%.	cerca de 2-3%
Preço aproximado	de 4500 €	23 000 - 92 000 €	76 000 - 230 000 €	46 000 - 92 000 €	46 000 - 92 000 €
Consumo de gás	< 50 m ³ /mês	0-100 m ³ /mês	100-2000 m ³ /mês	1000-8000 m ³ /mês	1000-8000 m ³ /mês
Tipo de produto	não muito frágil	não muito frágil	não muito frágil	frágil	pó/pequeno tamanho

E M

B A

L A

6.

QUE PELÍCULA DE EMBALAGEM PARA UMA PROTEÇÃO IDEAL DOS ALIMENTOS?



A película de embalagem é um dos pontos-chave para o sucesso do embalamento em atmosfera modificada. Deve manter a mistura gasosa na embalagem durante todo o prazo de conservação com:

- uma boa **impermeabilidade** aos gases e ao vapor de água ou uma permeabilidade funcional e seletiva
- uma **soldadura** estanque

Para determinados produtos, podem ser procurados outros atributos como, por exemplo, **transparência**, efeito **antiestático**, efeito **anti-UV** para limitar a ação da luz sobre reações como o ranço, **extensibilidade**, **termoformabilidade**, **destacabilidade** (aberturas repetidas ou não), **imprimibilidade**, etc.

A embalagem deve igualmente valorizar o produto. Todas as funções esperadas da embalagem não podem ser asseguradas por um único material, daí a utilização de materiais complexos. Cada constituinte da película tem uma função específica. Consoante as funções pretendidas para realizar determinado tipo de embalamento, o fabricante dispõe de uma ampla escolha de combinações possíveis de polímeros sobrepostos em camadas.





As 3 principais propriedades dos polímeros

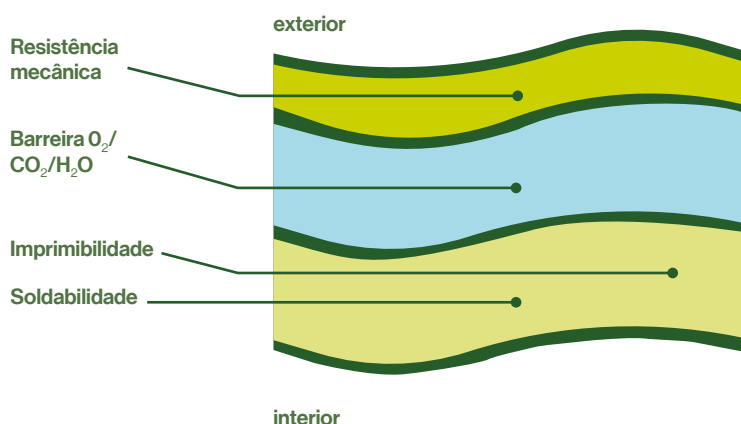
PROPRIEDADES	POLÍMEROS	
	TIPO	ESPESSURA
Boa soldabilidade	PE - polietileno	50 a 100 µm
	PVC - policloreto de vinilo	200 a 400 µm
Boa resistência mecânica	PET - poliéster	12 µm
	PA - poliamida	25 µm
	PP - polipropileno	25 µm
Boa propriedade de barreira	PVC - policloreto de vinilo	200 à 400 µm
	PET - poliéster	12 µm
	EVOH - copolímero	10 µm

As embalagens mais sofisticadas podem ter até dez camadas numa espessura muito reduzida (50 microns).

Um dos desafios atuais é a limitação da massa e do volume das embalagens presentes nos resíduos após a utilização por motivos de pegada ambiental.

Determinados tipos de acondicionamento utilizam outros materiais como, por exemplo, o metal (ferro e alumínio) no âmbito de embalagens rígidas ou até mesmo flexíveis, associadas a polímeros ou cartão (complexos aluminizados que asseguram uma barreira total aos gases, embalagens de café ou pacotes de bebidas).

Para selecionar a película mais adequada ao produto alimentar a ser embalado, devem ser consultados os **fabricantes de películas para embalagem**.



P O

L I

M E

B O

Q U A

7.

L I D

OS PONTOS QUE DEVEM SER VIGIADOS PARA
CONTROLAR O SEU PROCESSO M.A.P.

A D E





No começo, há (sempre) um produto saudável

O sucesso de um acondicionamento em atmosfera modificada irá depender da **combinação certa entre a máquina, a embalagem e a atmosfera**. No entanto, este processo não deve permitir abdicar das boas práticas de higiene que garantem a qualidade do produto a ser embalado. O produto de partida deve ser saudável e o pessoal e o material devem respeitar as normas sanitárias e a cadeia de frio.

De facto, a atmosfera modificada ajuda a conservar os alimentos ao limitar a sua evolução, mas não mata os micro-organismos, nem inibe completamente todas as degradações.

Por conseguinte, é necessário **trabalhar com produtos saudáveis**. Esta qualidade é obtida controlando todos os parâmetros da produção, desde a seleção das matérias-primas, a composição do produto, a higiene do pessoal e das instalações, as condições ambientais e, o desempenho do próprio embalamento, até ao armazenamento do produto acabado. A implementação de uma supervisão do processo é uma fonte de melhoria contínua e de sucesso a longo prazo.

4 controlos incontornáveis do embalamento

> Controlo da atmosfera

- Durante a etapa do embalamento, deve ser realizada **uma análise contínua da taxa de O₂ residual e da percentagem de CO₂** na mistura gasosa, se for o caso disso, garantindo assim o controlo exigido pelos procedimentos de qualidade vigentes nas instalações de produção.
- **A análise da atmosfera de embalagens vazias** permite verificar os desempenhos da máquina (controlo logo após a embalagem) e a permeabilidade da embalagem. Se a atmosfera na embalagem for diferente da inicial, existe um problema (máquina, soldadura, etc.). O efeito benéfico da atmosfera não poderá ser medido enquanto não for resolvida a situação. Requer, por vezes, um ajuste (aumento) na quantidade de gás injetada tendo em conta a ausência de produto.

> Garantir a integridade da embalagem

Basta um pequeno orifício na embalagem ou uma soldadura mal efetuada para invalidar o resultado obtido pela atmosfera modificada e, provocar uma diminuição do prazo de conservação do produto. Por conseguinte, o produtor preocupar-se-á em certificar-se da integridade da embalagem aquando da saída da linha de embalamento, da unidade de embalamento ou da câmara de armazenamento. Para isso, pode optar entre dois tipos de tecnologia:

- o controlo em linha: recolha manual, aleatória ou periodicamente, de uma embalagem para análise;
- o controlo estatístico: a análise é efetuada em contínuo em todos os produtos, seguindo o ritmo sequencial da máquina de embalamento.

A análise será instantânea desde que tenha sido colocado um gás marcador na atmosfera de embalamento. De entre os gases marcadores, pode ser utilizado o CO₂ ou o hélio. O CO₂ apresenta a vantagem de já fazer parte da atmosfera de conservação a maior parte do tempo. Se não for o caso, uma pequena proporção de hélio (5%) deve ser adicionada à atmosfera inicial. Esta molécula inerte e volátil é autorizada pela regulamentação.

> A microbiologia na linha da frente

- **A análise bacteriológica** inicial do produto permite verificar se o produto é saudável e dar um ponto de partida para avaliar a sua evolução.
 - **A análise da atmosfera dos produtos embalados** fornece informações sobre a reação do produto perante os gases, o que permite entender os eventuais problemas e reorientar a escolha do gás.
 - **A análise do próprio produto** permite medir o efeito da atmosfera e reorientar a sua escolha.
- ### > Confie em si (também)
- **Com os seus olhos** para olhar o produto e identificar os problemas de alteração visíveis a olho nu: bolor, dilatação, defeito de soldadura, etc.
 - **Com o seu nariz** para identificar odores aquando da abertura da embalagem, pois os cheiros são, frequentemente, fugazes (ovo podre, álcool, etc.).
 - **Com a sua boca** para provar o produto (desde que seja comestível) e identificar as alterações organolépticas: secura, amolecimento, acidez ou outras.

Q U A

L I D

A D E



> Para cada produto, uma atmosfera adequada

A seleção da mistura gasosa adequada não consiste apenas em escolher a única combinação certa. É frequente um produtor "sacrificar" um pouco do prazo de validade do seu produto para melhorar o seu aspeto.

A escolha do gás passa pela avaliação dos principais riscos de degradação e das restrições de conservação. Consoante as qualidades pretendidas, pode ser proposto ao produtor um acompanhamento para definir a atmosfera ideal de acondicionamento.

Fazer as perguntas certas para fazer a escolha certa

- Qual é a natureza do produto (vegetal ou líquido)?
- É húmido?
- É ácido?
- Contém muitas gorduras?
- Quais são as eventuais contaminações (organismos aeróbios ou anaeróbios)?
- Quais são as restrições de cor da apresentação?
- Que tratamentos já foram realizados em prol da conservação (por exemplo, salga, secagem, açúcar, acidificação, antioxidante, aditivo, pasteurização, etc.)?

A escolha da atmosfera deve depois ser efetuada, em função do critério considerado como sendo o mais importante. É, por vezes, um compromisso entre vários fenómenos.

Produtos alimentares: as 5 categorias

- **Os produtos secos** (batatas fritas, frutos secos e pós) para os quais apenas a eliminação do oxigénio do ar e a sua substituição por azoto são necessárias para evitar a oxidação das suas gorduras. Não há qualquer receio de desenvolvimento microbiano tendo em conta a sua reduzida taxa de humidade.
- **Os produtos com humidade intermédia** sujeitos a desenvolvimentos microbianos, em especial bolores, para os quais deverá ser utilizada uma mistura de dióxido de carbono e azoto, cuja proporção irá depender do seu teor de humidade e da flora microbiana contida nos mesmos (por exemplo, charcutaria seca, produtos à base de massa como produtos de padaria, pão e massas frescas).
- **Por último, os produtos com muita humidade** como, por exemplo, charcutaria, carnes, peixes, vegetais e pratos preparados, para os quais também deverá ser utilizada uma mistura de dióxido de carbono e azoto, cuja proporção irá depender do seu teor de humidade e da flora microbiana endógena.
- O caso específico das **carnes vermelhas**, cuja cor é mantida por uma atmosfera sobre-oxigenada graças a uma mistura gasosa com elevado teor de O₂ (70%), sendo utilizado CO₂ como complemento para limitar os desenvolvimentos microbianos.
- O caso específico dos **vegetais crus e alfaces**, mantidos por uma atmosfera composta por argon (que reduz o coeficiente respiratório), uma pequena concentração de oxigénio para permitir uma respiração mínima e CO₂ para limitar os desenvolvimentos microbianos.

8.

FEEDBACKS: AS SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS FREQUENTES

PROBLEMA	FONTE	SOLUÇÕES POSSÍVEIS
Formação de condensação	Formação de condensação na película devido ao vapor de água	<ul style="list-style-type: none"> • Evite as diferenças de temperatura • Película anti-condensação ("anti-fog")
Contração da embalagem	Frequentemente observada em produtos húmidos acondicionados com uma mistura de N ₂ /CO ₂ . O CO ₂ dissolve-se no produto, criando uma depressão na embalagem e uma contração da mesma que acaba por aderir ao produto	<ul style="list-style-type: none"> • Diminua o teor de CO₂ • No entanto, essa diminuição pode reduzir o prazo-limite de conservação do produto. Deve ser procurado o melhor compromisso. • Em determinados casos, pode ser ponderado fornecer uma pequena quantidade adicional de gás para «dilat» ligeiramente a embalagem (para poder compensar parcialmente o efeito do subsequente colapso da embalagem)
Dilatação da embalagem	Várias origens possíveis: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento microbiano • Aumento de pressão (ruptura cadeia frio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumente o teor de CO₂. • Verifique o teor de O₂ no acondicionamento • Verifique a qualidade das matérias-primas no acondicionamento
Desenvolvimento microbiano	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação inicial significativa do produto • Defeito de acondicionamento • CO₂ insuficiente • Demasiado oxigénio no acondicionamento • Ruptura cadeia frio 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhor higiene dos produtos • Verifique a qualidade da soldadura • Verifique a mistura introduzida e a qualidade do teor de O₂ • Verifique a cadeia frio
Alteração do sabor	Corrente com produtos acondicionados com CO ₂ (aparecimento de um sabor ácido)	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do teor de CO₂ em detrimento do prazo de conservação. • Verifique se o fenómeno persiste a quente. • A etiqueta do produto deve recomendar aos consumidores abrirem a embalagem vários minutos antes de consumirem o produto (no caso de produtos não aquecidos)
Exsudado e migração de água	Fenómeno corrente em produtos compostos por vários constituintes (por exemplo, sandes). É um fenómeno físico de equilíbrio das pressões parciais em água dos diferentes componentes, independente da atmosfera Em determinados casos, o CO ₂ pode provocar a acidificação das proteínas e o aparecimento de exsudado.	<ul style="list-style-type: none"> • Altere a composição do produto. • Diminua o teor de CO₂ (em detrimento do prazo-limite de conservação)
Alteração de cor	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetais: cor resultante da presença excessiva de O₂ • Carne: precisa de O₂ para ficar vermelha. • O fiambre fica acinzentado devido à oxidação provocada pela luz • Os produtos de carne ficam esverdeados devido a alterações microbianas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste em função do teor de O₂ • Película anti-UV • Higiene do produto

F A

M Í

L Í A

9.

PARA CADA FAMÍLIA DE PRODUTOS, A SUA ATMOSFERA



Produtos secos

Exemplos: frutos secos, leite em pó, café, chá, batatas fritas, amendoins, etc.

- **Teor de água <12%**
- **Principais problemas:** oxidação das gorduras, pigmentos e aromas
- **Solução de M.A.P.:**
 - **ALIGAL 1, ALIGAL 6** + embalagem de alumínio (forte proteção contra o oxigénio e proteção anti-UV) à temperatura ambiente
 - Leite em pó: acréscimo de CO₂ (>50%) para controlar a pressão durante o transporte
 - <2% de oxigénio residual na embalagem
- **Armazenamento** à temperatura ambiente
- **Prazo de conservação estimado:**
 - vários meses

Produtos com humidade intermédia

Exemplos: queijo ralado, pizza, quiche, sandes, pratos preparados, produtos de padaria, massas frescas, salsichas de carne cozida, produtos de charcutaria, queijo da pasta cozida, etc.

- **Teor de água >12% e <65%**
- **Principais problemas:** oxidação, aparecimento de bactérias e bolores
- **Solução de M.A.P.:**
 - CO₂ recomendado (>20%)
 - **ALIGAL 2** ou **13** ou misturas de CO₂/N₂ (20-50%)
- **Temperatura de armazenamento:** de 0 a 4 °C
- **Prazo de conservação estimado:**
 - várias semanas ou meses consoante o produto



Produtos com muita humidade

Carne fresca

Exemplos: bovino cru, borrego, peru, porco, vitela, miudezas vermelhas, etc.

- **Teor de água >65%**
- **Principais problemas:** oxidação, aparecimento de bactérias, cor
- **Solução de M.A.P.:**
 - Taxa de oxigénio residual >60% se a cor deve ser viva
 - CO₂ >20% recomendado
 - **ALIGAL 27, ALIGAL 28** ou mistura de O₂/CO₂
 - O oxigénio residual na embalagem deve corresponder à concentração de O₂ da mistura
- **Temperatura de armazenamento:** de 0 a 4 °C
- **Prazo de conservação estimado:**
 - de vários dias a 2 semanas consoante o produto

Produtos com muita humidade

Aves

Carne vermelha de aves de capoeira (pato, peito de peru, etc.) e carne branca de aves de capoeira (frango)

- **Solução de M.A.P.:**
 - Carne vermelha de aves de capoeira: mistura de conservação favorecendo a preservação da cor: O₂ + CO₂ +/- N₂ ou Ar em diferentes proporções
 - Carne branca de aves de capoeira: sem restrição de cor => atmosfera neutra com 30 a 50% de CO₂ + N₂ (**ALIGAL 13, ALIGAL 15**)
 - Embalagem a granel de frangos inteiros ou em pedaços => prazo de conservação microbiana com 100% de CO₂ (**ALIGAL 2**)
- **Prazo de conservação estimado e temperatura de armazenamento:**
 - Carne vermelha de aves de capoeira: de 7 a 8 dias a 4 °C
 - Carne branca de aves de capoeira: 10 dias a 4 °C

Produtos com muita humidade

Peixes e mariscos frescos

Peixes brancos magros (bacalhau-do-atlântico, juliana, badejo, maruca, etc.), gordos (cavala, sardinha, salmão, arenque, atum-rabilho, etc.), peixes secos, fumado, delícias do mar, ovas de peixe, mariscos

- **Sensibilidade à oxidação (principalmente os peixes gordos)**
- **Elevado risco microbiano, em especial após a transformação (filetagem, descamação, etc.) => risco de crescimento de Clostridium botulinum de tipo E (patógeno anaeróbio de origem alimentar)**

Solução de M.A.P.:

- Peixe fresco: embalado max. 3 dias depois de pescado a 0-2 °C
- **ALIGAL 15** ou 60% CO₂ + 40% N₂
- No caso de risco de C. bot.: 60% CO₂ + 10% O₂ + 30% N₂ ou 50% CO₂, 30-40% Ar, 10-20% O₂
- A utilização do indicador de tempo e temperatura (TTI) é altamente recomendada.
- Peixe fumado, salmão fumado fatiado e delícias do mar: **ALIGAL 12 e 13** a 4 °C
- Peixe seco: 100% N₂ à temperatura ambiente

Prazo de conservação estimado:

- 6 dias (filetes)
- de 8 a 11 dias (peixe inteiro)
- 30 dias (peixe seco)

Produtos com muita humidade

Ostras e mexilhões

- **Solução de M.A.P.:**

- Mexilhões cozidos: **ALIGAL 15**
- Mexilhões e ostras vivos: **ALIGAL 27**

- **Prazo de conservação estimado:**

- Mexilhões cozidos: 10 dias
- Mexilhões e ostras vivos: 10 dias

Produtos com muita humidade

Fruta e alfaces recentemente cortadas

Exemplos: chicória, escarola, salada de milho, alface (em folhas, alface Iceberg)

- **Elevada frequência respiratória**

- **Deterioração muito rápida depois de cortar ou descascar => escurecimento, ataque bacteriano, amolecimento, etc.**

- **Tratamento combinado recomendado**

- **Solução de M.A.P.:**

- Higiene do ambiente de transformação
- Temperatura entre 0 e 4 °C
- Limitar a respiração
- O₂ residual: inferior a 2-3%.
- CO₂: 3-10%
- Balanço N₂
- Película permeável ao O₂
- Alfaces: argon em vez de azoto para uma taxa respiratória mais baixa e, portanto, um prazo de validade mais longo

- **Prazo de conservação estimado:**

- São necessárias soluções gasosas para obter mais de 4 dias de prazo de conservação
- De 6 a 9 dias

PRODUTOS CLASSIFICADOS DE ACORDO COM A SUA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Classe	Taxa de respiração a 5 °C (mg CO ₂ /kg/h)	Produtos
MUITO BAIXA	<5	Legumes secos
BAIXA	5-10	Beterraba-vermelha, aipo, alho, cebola, batata (madura), pimento e melancia
MODERADA	10-20	Couve, melão, cenoura, aipo de cabeça, pepino, alface, batata (não madura), rabanete e tomate
ALTA	20-40	Cenoura (com rama), couve-flor, alho-francês, alface, rabanete (com rama) e morango
MUITO ALTA	40-60	Alcachofra, feijão, couve-de-bruxelas, chicória, cebola-branca e agrião
EXTREMAMENTE ALTA	>60	Espargo, cogumelos, brócolos, salsa, ervilha, espinafre e milho-doce

P R O
D U
T O S

A L
I G
A L

10.

ALIGAL™: UMA GAMA DE GASES PENSADA PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR



A Air Liquide desenvolveu uma gama específica **ALIGAL™**, com critérios de pureza que superam os requisitos europeus nesta matéria. A gama **ALIGAL™** permite aos clientes reforçarem a segurança alimentar, reduzirem o custo de produção e preservarem a qualidade do produto acabado.

Prioridade à conformidade regulamentar

O azoto (N_2), o dióxido de carbono (CO_2), o oxigénio (O_2), o hélio (H_2) e o árgon (Ar) são autorizados pela regulamentação europeia e podem ser utilizados puros ou misturados pelas suas propriedades físicas e químicas em função do tipo de produto alimentar a ser conservado.

**// COM ALIGAL™,
BENEFICIA DE UMA GARANTIA
DE QUALIDADE EM TODA A
CADEIA, DESDE A PRODUÇÃO
DO GÁS ATÉ AO PONTO
DE UTILIZAÇÃO NAS SUAS
INSTALAÇÕES.»**

Os gases **ALIGAL™** respeitam as regulamentações em vigor em matéria de segurança alimentar:

- Regulamentação europeia relativa aos aditivos alimentares
- Cumprimento do procedimento HACCP
- Garantia de rastreabilidade.

Quando os critérios exigidos são superados...

Em conformidade com as diretivas europeias, os gases considerados como aditivos, auxiliares tecnológicos ou ingredientes, que são propostos pela Air Liquide, são objeto de especificações comerciais que superam os critérios exigidos.

Para além da conformidade regulamentar e para cumprir com os requisitos específicos do cliente, os gases **ALIGAL™** são produzidos, entregues e implementados respeitando as normas internacionais reconhecidas na indústria agroalimentar como, por exemplo, ISO 22000, FSSC 22000 (Food Safety System Certification) e ISBT para **ALIGAL™ Drink 2** (International Society of Beverage Technologists) para a produção de bebidas gasosas.

Aqui, é aplicada a iniciativa HACCP

As fábricas de produção de gases do ar e CO₂ da Air Liquide, que produzem os fluidos destinados à indústria agroalimentar e asseguram a sua logística, aplicam o procedimento HACCP.

- Qualidade e rastreabilidade desde a produção até à entrega e ao armazenamento no cliente
- Identificação e gestão dos pontos críticos em todas as etapas da produção, desde o acondicionamento até à entrega
- Formação e habilitação das equipas Air Liquide
- Reforço dos procedimentos de higiene e limpeza
- Auditorias internas regulares comunicadas a pedido
- Semi-reboques qualificados para o transporte de gás alimentar
- Novos procedimentos logísticos e alterações do material de trasfega
- Instalações especializadas e autorizadas para o acondicionamento da gama de gases **ALIGAL™**
- Procedimentos específicos para o enchimento de garrafas e quadros de garrafas
- Aumento das análises e controlos
- Armazenamentos dedicados à indústria agroalimentar
- Procedimento HACCP certificado pela Certiquality, um organismo independente

A garantia da dupla certificação

As nossas fábricas de produção de CO₂, o armazenamento e a entrega do CO₂ são certificados FSSC 22000.

O modo de aprovisionamento adaptado

A gama **ALIGAL™** está disponível em garrafas, quadros, sob a forma líquida e com produção nas instalações em clientes (ALIGAL FLO). A escolha do modo de aprovisionamento depende:

- da natureza do produto alimentar (ou seja, da máquina de acondicionamento escolhida);
- do volume de produção e
- da eventualidade de outra utilização de gás no processo do cliente.

Escolha do modo de fornecimento, manutenção das instalações ou formação das equipas, a Air Liquide acompanha diariamente os intervenientes do setor alimentar na implementação e especialização das soluções de Atmosfera Modificada.

A L

I G

A I

SE DECIDIR CONFIAR EM
NÓS, CONTACTE O NOSSO
ESPECIALISTA:



ESPAGNE/PORTUGAL

Paulo Santos

paulo.santos@airliquide.com

.....

industrial.airliquide.pt

A Air Liquide é o líder mundial dos gases, tecnologias e serviços para a indústria e a saúde. Presente em 80 países com cerca de 66 000 colaboradores, o Grupo serve mais de 3,6 milhões de clientes e de pacientes.

