

# Elaboração de Vinhos Espumantes



*Método Clássico*

*José Carvalheira LQE da DRAPC-EVB*

# Características desejadas num vinho base de espumante (Valores analíticos indicativos)

1. Prova organoléptica perfeita – sem oxidação (conservação sob gases inertes), aroma limpo, fino e fresco
2. Teor alcoólico relativamente baixo – 9,5 a 11,5 % vol.
3. Acidez relativamente elevada – Acidez total  $\geq 6,5$  g/L (Ác. Tartárico)
4. Acidez volátil baixa -  $< 0,50$  g/L (Ác. Acético)
5. Baixo teor de dióxido de enxofre:  $\text{SO}_2$  Livre  $\leq 15$  mg/L e  $\text{SO}_2$  Total  $\leq 100$  mg/L (redução da probabilidade de formação de derivados de enxofre)

## Características desejadas num vinho base de espumante (Cont.) (Valores analíticos indicativos)

6. Baixo teor de  $\text{CO}_2$  – vinhos novos tem muitas vezes necessidade de descarbonização, por passagem de corrente de azoto
7. Baixo teor de etanal (preferencialmente)

# Lotação

1. Momento particularmente importante e exigente, do qual dependerá substancialmente a qualidade do futuro VE, pois determina as características do produto
2. Efectuar vários ensaios, com os diferentes vinhos disponíveis, ensaiando o máximo de combinações possíveis
3. Havendo vinhos de castas distintas, ensaiar os lotes com proporções variáveis
4. Efectuar análises sensoriais criteriosas e com várias opiniões
5. Para além da análise sensorial, a análise físico-química tem também papel crucial, para que se garantam as características mais desejadas

# Estabilização/Clarificação

## Descoloração/Prevenção da oxidação

- \*Prensagem a muito baixa pressão
- \*Sulfitação – mosto e vinho
- \*Uso de gases inertes – mosto e vinho
- \*PVPP
- \*Bentonite e/ou Caseína
- \*Carvão enológico descorante (provoca uma diminuição da qualidade do vinho e afecta negativamente as características da espuma)

## Estabilização proteica

- \*Bentonite – usar a dose mais baixa possível, uma vez que esta remove macro-moléculas importantes para a qualidade e estabilidade da espuma

# Estabilização/Clarificação (Cont.)

## Estabilização tartárica

- \*Aumento da instabilidade tartárica após a segunda fermentação, por aumento do TAV  $\Rightarrow$  necessidade de efectuar estabilidade tartárica
- \*Encontra-se generalizada a estabilização tartárica, pelo menos nas maiores tiragens, recorrendo-se ao arrefecimento do vinho
- \*Pequenos produtores – uso de ácido metatartárico no licor de expedição – efeito protector limitado
- \*Aguarda-se com interesse o uso das manoproteínas na estabilização dos vinhos base e, das carboximetilceluloses, cujo efeito é duradouro

# Estabilização/Clarificação (Cont.)

**Colagem:** melhorar limpidez, aumentar filtrabilidade, facilitar estabilização tartárica, diminuir intensidade corante, afinar características sensoriais

Produtos de colagem mais utilizados:

Bentonite	Cola de peixe
Caseína	Dióxido de silício
Gelatina	Tanino

Associações de colas mais frequentes:

Bentonite-Caseína	Bentonite-Cola de peixe
Dióxido de silício-Cola de peixe	Dióxido de silício-Gelatina
Tanino-Cola de peixe	Tanino-Gelatina

MUITA ATENÇÃO AO USO DA BENTONITE,  
PROVOCA DESPROTEINIZAÇÃO EXCESSIVA  
Reduz 5 a 30 % do azoto total e 20 a 50 % proteínas

# Estabilização/Clarificação (Cont.)

## Doses de emprego dos produtos de colagem:

Bentonite	10-40 g/hL	Cola de peixe	0,7-1,5 g/hL
Caseína	15-30 g/hL	Dióx. de silício	10-20 g/hL
Gelatina	2-5 g/hL	Tanino	6-12 g/hL

Alguns operadores apenas colam os vinhos, não os filtrando, para não os empobrecer demasiado em colóides, o que tem consequências muito nefastas sobre a qualidade e estabilidade da espuma do vinho resultante. Nesses casos a colagem deve ser conduzida de forma irrepreensível, por forma a ser obtida uma excelente limpidez.

Para volumes grandes, normalmente colam-se e filtram-se os vinhos base

# Estabilização/Clarificação

**Filtração:** Melhorar a limpidez, Eliminar microorganismos (leveduras e bactérias (lácticas))

Uma das características que deve possuir um vinho base é uma boa limpidez, obtida à custa da colagem, mas sobretudo à da filtração

Tipos de filtração usados:

- \* Filtração por terras
- \* Filtração por placas esterilizantes e/ou membrana (estas são justificáveis e obrigatórias quando se usarem leveduras imobilizadas)

Importante a determinação do índice de colmatagem, antes de se decidir o meio filtrante a usar e/ou o tipo de filtração

As filtrações finais, embora justificáveis, conduzem a grande empobrecimento em colóides

# A segunda fermentação

Componentes do lote de tiragem:

- \* Vinho base
- \* Sacarose, Licor de sacarose ou MCR (soluções a 500 g/L ou 613,5 g/L)
- \* Nutrientes/factores de crescimento para as leveduras
- \* Inoculo levuriano
- \* Adjuvantes de clarificação

Quantidade de açúcar necessária:

Grosso modo: 4 g/L originam sobrepressão 1 bar a 10 °C

Se se pretender 6 bar ---- necessário adicionar 24 g/L sacarose

Na prática usam-se doseamentos de 22 a 24 g/L sacarose para se obter sobrepressão no final da refermentação aprox. 6 bar

Deduzir os açúcares redutores do vinho e considerar o aumento de volume provocado pela junção do açúcar

# A segunda fermentação (Cont.)

**Para determinação do volume de licor de tiragem a adicionar ao vinho base, usar as fórmulas:**

a) Com inoculação directa

$$X=V(d-a)/c-d$$

Para 5000 L V.base, dose. 22 g/L, c/ licor 500 g/L e Aç. Red=1,5 g/L    X=214,4 L

b) Com adição de pé-de-cuba

$$X=V(d-a)+V_f(d-s)/c-d$$

Para 5000 L V.base, dose. 22 g/L, c/ licor 500 g/L, A.red=1,5 g/L, 150 L pé-cuba c/ 25 g/L sacarose    X=213,4 L

X – volume de licor a utilizar

V – volume de vinho base

d – doseamento pretendido

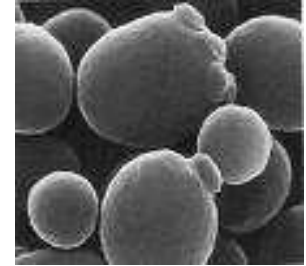
a – açúcares redutores do vinho base

c – concentração do licor

V<sub>f</sub> – volume de pé-de-cuba (fermento)

s – concentração de sacarose do pé-de-cuba

# A segunda fermentação (Cont.)



## **Inoculação:**

Directa com Leveduras secas activas

Directa com Leveduras imobilizadas (atenção à garantia de esterilidade do vinho)

Preparação prévia de pé-de-cuba com ou sem propagação (maiores tiragens)

### **\* A inoculação directa:**

origina um mais intenso aroma a levedura no espumante nos primeiros meses imediatamente após a tiragem e refermentação

Pode originar maiores dificuldades na aclimação das leveduras rehidratadas (38-40 °C) à temperatura do vinho base (10-15 °C), no final do Inverno

### **\* A preparação de pé-de-cuba (multiplicação de leveduras) origina:**

menor intensidade de aroma a fermento no pós tiragem

Maior facilidade de aclimação das células no vinho base, uma vez que a preparação do pé de cuba, se deve fazer a temperatura idêntica à do vinho

# A segunda fermentação (Cont.)

## **Nutrição das leveduras:**

A refermentação do vinho é mais difícil que a fermentação para obtenção do vinho base, por se tratar de um meio que já contém álcool. Por tal, dar todas as condições favoráveis às leveduras, para que refermentem o vinho:

- \* Adição de substâncias azotadas ao vinho base (fosfato ou sulfato de amónio) – 10-30 g/hL
  - \* Adição de vitaminas (tiamina) – 0,6 mg/L
- (Operação que tem sido contestada por alguns autores – Valade et al 1999)

## **Homogeneização:**

Durante toda a duração da tiragem, o lote de tiragem deve ser continuamente homogeneizado, para que os adjuvantes não sedimentem e, para saturar o referido lote com oxigénio, tão necessário para a multiplicação das leveduras, por meio de agitador, preferencialmente de pás, ou, de hélice, com motor provido de variador de velocidade

## **Adjuvantes de clarificação/remouage:**

Produtos de colagem adicionados ao vinho base, com o objectivo de facilitar a separação do depósito formado durante a refermentação

# A segunda fermentação (Cont.)

Adjuvantes de remouage existentes no mercado

Nome Comercial	Composição	Dose de emprego	Preparação
Adjuvante 83	Bentonite	6 cL/hL (suspensão a 30 g/L)	Diluição a 50% com água
Clarificante S + Fosfato de Mazure	Bentonite Caulino	6 cL/hL 2 cL/hL	Sem diluição
Adjuvante 92	Bentonite Alginato	8 cL/hL (suspensão a 40 g/L)	Diluição a 50 % com água fria
Inoclair 2	Bentonite Alginato	7 – 9 cL/hL	Diluição a 1/3 com água fria

Não é conveniente misturar estes produtos com o fermento devido ao facto de possuírem teores elevados de SO<sub>2</sub>

# A segunda fermentação (Cont.)

## Preparação/Propagação do pé-de-cuba (Exemplo acadêmico):

Tiragem de 5 dias, 5000 L/dia, c/ adição de 3% inoculo, vinho base a 14 °C

Quinta (20 °C)

26 L H<sub>2</sub>O 35 °C + 32 L vinho

5 Kg sacarose + 200 g fosfato

300 G Leveduras re-hidratadas

Segunda (14 °C)

485 L anterior

tirar 150 L para tiragem + 8,5 Kg sacarose

36 L H<sub>2</sub>O + 53 L vinho + 80 g fosfato

Sexta (18 °C)

61 L anterior + 6,5 Kg sacarose

26 L H<sub>2</sub>O + 32 L vinho

Terça (14 °C)

429 L anterior + tirar 150 L para tiragem + 70 g fosfato

7,1 Kg sacarose + 30 L H<sub>2</sub>O + 44 L vinho

Sábado (16 °C)

123 L anterior + 9,5 Kg sacarose

50 L H<sub>2</sub>O + 64 L vinho

Quarta (14 °C)

357 L anterior + tirar 150 L para tiragem + 50 g fosfato

5,3 Kg sacarose + 23 L H<sub>2</sub>O + 34 L vinho

Domingo (14 °C)

243 L anterior + 12 Kg sacarose

103 L H<sub>2</sub>O + 133 L vinho

Quinta (14 °C)

267 L anterior + tirar 150 L para tiragem + 30 g fosfato

3 Kg sacarose + 13 L H<sub>2</sub>O + 18 L vinho

Agitação frequente para dissolução de O<sub>2</sub>    Monitorização - MVOL, T °C e contagens de células

Se a MVOL baixar demasiado juntar mais sacarose

# A segunda fermentação (Cont.)

## **A tiragem:**

- \*Época – final do Inverno e/ou início da Primavera - temperaturas baixas, mas não demasiado, - boa actividade das leveduras
- \*Agitação permanente
- \*Garrafa resistente a pressão elevada (comum >12 bar)
- \*Garrafas devem ser enxaguadas previamente
- \*Usadas as enchedoras de vinhos tranquilos – ligeira depressão ou gravidade
- \*Fecho das garrafas com obturador plástico e cápsula metálica de coroa (obrigatória a inscrição do ano de engarrafamento na cápsula – Dec. Lei 12/85))
- \* Nas cápsulas de coroa com vedante sintético, as perdas de CO<sub>2</sub> são menores, comparativamente às que o possuem em cortiça

## Colocação em pilha ou contentor:

- \*Após a tiragem as garrafas devem ser deitadas, o que assegura uma maior superfície de contacto entre as leveduras e o vinho, favorecendo o processo fermentativo, comparativamente com outras posições da garrafa
- \* Tradicionalmente as pilhas são feitas em espaços subterrâneos, sem luz, sem correntes de ar e com temperatura constante 12-15 °C

# A segunda fermentação (Cont.)

## A refermentação em garrafa:

### Duração

A duração da refermentação é fortemente condicionada pelas condições ambientais, variando entre cerca de 15 dias até mais de 30 dias

### Temperatura

A temperatura condiciona fortemente a qualidade do vinho espumante. Temperatura baixa e constante é aconselhável, para se obter um aroma rico e fino, tendo também algumas implicações na finura da bolha. A temperatura mais comum nas caves de refermentação varia de 12-15 °C. A temperatura condiciona a actividade das leveduras:

20 °C – 15 dias              15 °C – 30 dias

Abaixo de 10 °C e acima de 20 °C, podem ocorrer algumas dificuldades fermentativas

### Monitorização da refermentação

Acompanhar o desenrolar da refermentação através da determinação da sobrepressão (aferómetro de cápsula) e contagem da população levuriana

### Observação visual

Fases: 1 – Vinho turvo (dias a semanas)    2 – Vinho limpo (ao final de 1-2 semanas)  
3 – surgimento das espinhas de peixe (sinal de actividade das leveduras e libertação CO<sub>2</sub>)

# A segunda fermentação (Cont.)

## **Problemas que podem ocorrer:**

Não arranque da fermentação / não conclusão da fermentação

SO<sub>2</sub> Livre elevado

Baixa população de leveduras

Fraca viabilidade das leveduras

Falta de nutrientes

Temperatura demasiado baixa ou demasiado alta



## **Realização da FML em garrafa**

Maior probabilidade de dificuldades em efectuar a remouage / dificuldade em obter boa limpidez

Níveis ligeiramente mais elevados de acidez volátil

# A maturação / estágio

## A maturação sobre borras:

### Autólise das leveduras

Após a conclusão da refermentação inicia-se a morte das leveduras. Imediatamente inicia-se a desorção de compostos azotados por via não enzimática e, após um período de tempo mais longo, cerca de um ano, as leveduras mortas cedem substâncias ao meio, por via enzimática, nomeadamente substâncias azotadas, que possuem um papel importante na qualidade da espuma e no sabor do produto final

### Compostos cedidos/produzidos

Da autólise das leveduras surgem para além dos compostos referidos, macro-moléculas. Durante o estágio produzem-se outras moléculas, como acetais e esteres, contribuindo para a complexação e enriquecimento do aroma.

Originariamente a maioria dos vinhos base, possuem aromas, baseados em notas frutadas e florais. À medida que avança o estágio, o aroma do espumante modifica-se pela síntese de moléculas odoríferas, surgindo notas amanteigadas, de biscoito, de frutos secos, etc.

# A maturação / estágio

## A maturação sobre borras:

### A agitação/batimento

Nalguns espumantes, de maior nível, é frequente desmantelarem-se as pilhas durante o estágio, para ressuspender as borras e intensificar a cedência de compostos da levedura, voltando-se novamente a empilhar as garrafas. Devido ao acréscimo de custo, só se justificará em produtos de maior nível qualitativo

### Tipos de espumante em função do estágio

Reserva	12 a 24 meses sobre borras
Super-Reserva ou Extra-Reserva	24 a 30 meses sobre borras
Velha-Reserva ou Grande-Reserva	> 36 meses sobre borras

(período entre o engarrafamento e o dégorgement)

# A “remuage”

Operação que visa encaminhar as borras produzidas durante a fermentação, conjuntamente com os adjuvantes de clarificação para o gargalo da garrafa

Pode ser feita:

Mecanicamente – “giropalettes”



Manualmente – em “pupittres” (Cavaletes)



# O “dégorgement”

Operação que consiste na eliminação das borras de fermentação e adjuvantes de clarificação

Pode ser feito:



Mecanicamente ou manualmente e,  
à la volée – sem congelamento do gargalo  
à la glacée – com congelamento do gargalo



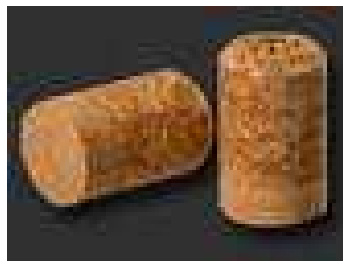
# O doseamento

Adição ao vinho espumante, do licor de expedição, que tem por objectivo melhorar as características gustativas e permitir que se conserve melhor



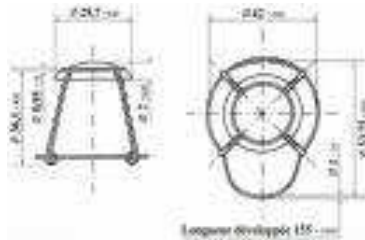
# O rolhamento

Fecho definitivo da garrafa de vinho espumante, por introdução parcial de rolha de cortiça (aglomerado com dois discos de cortiça natural). Essa introdução parcial leva a que o diâmetro da parte da rolha não introduzida no gargalo, seja superior ao da parte que se encontra dentro do gargalo, surgindo a forma de “cogumelo”



# A “museletagem”

A elevada pressão que existe no interior das garrafas de espumante, originaria a expulsão das rolhas, pelo que é obrigatório o uso de um mecanismo de retenção da rolha, o muselet (açaima)



# Estágio pós-dégorgement

Com o objectivo de se obter uma harmonização gustativa dos vinhos espumantes, após a adição do licor de expedição, é comum os produtores sujeitarem estes vinhos a um estágio de 45 a 120 dias, antes da sua colocação no mercado

Obrigado pela atenção de V. Ex.as

José Carvalheira