

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE COLA (CASEÍNA E BENTONITE) E DA METODOLOGIA DE APLICAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO VINHO BRANCO(\*)**

**INFLUENCE DU TYPE DE COLLE (CASEÍNE ET BENTONITE) ET DE LA METHODOLOGIE D'APPLICATION SUR LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET SENSORIELLES DU VIN BLANC**

**MARGARIDA MACHADO-NUNES, OLGA LAUREANO  
e JORGE M. RICARDO-DA-SILVA**

Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia,  
Laboratório Ferreira Lapa, 1399 LISBOA CODEX

**RESUMO**

Um vinho branco vinificado tradicionalmente foi tratado com uma cola proteica e outra mineral, com a finalidade de avaliar o efeito da ordem da aplicação das colas na qualidade físico-química e sensorial do vinho, comparativamente à avaliação do efeito de cada uma delas separadamente. As colas escolhidas para este trabalho foram a caseína (caseinato de potássio, 50 g/hl) e a bentonite (bentonite sódica, 100g/hl).

No que respeita à composição físico-química, os resultados obtidos demonstraram a existência de alterações significativas ao nível da composição azotada, mineral, fenólica e estabilidade do vinho branco, consequência da aplicação das colas.

No entanto, os resultados da análise sensorial indicam-nos que a nível organoléptico não foi possível diferenciar os vinhos em função das colas aplicadas.

**Palavras -chave:** vinho branco, colagem, bentonite, caseína, qualidade.

**Môts- clés:** Vin blanc, collage, bentonite, caseine, qualité.

(\*) Parte de trabalho apresentado ao III Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, 17-19 Maio 1995, Évora, Portugal.

## INTRODUÇÃO

Dos vários requisitos de qualidade exigidos aos vinhos no decurso da sua análise sensorial, a limpidez apresenta-se como um importante critério de apreciação. A limpidez de um vinho obtido duma forma natural e espontânea é normalmente insuficiente para que esse possa ser directamente engarrafado, sendo sempre necessários outros sistemas específicos de clarificação. A colagem é um dos vários tratamentos da clarificação disponíveis, estando também na maior parte dos casos, associada à estabilização do vinho e à melhoria de outras características organolépticas (cor, sabor...).

Existe uma grande diversidade de colas no mercado e a sua aplicação aos vinhos é ainda muitas vezes empírica.

Apesar de tudo, alguns trabalhos de investigação sobre o efeito da colagem na composição físico-química e sensorial dos vinhos, nomeadamente de vinhos brancos, têm sido efectuados e publicados (Milisavljevic, 1963, 1969; Siegrist e Biol, 1964; Amati *et al.*, 1976 a,b, 1986; Ribereau-Gayon *et al.*, 1976, 1977; Danilatos, 1979; Yokotsuka *et al.*, 1983; Delanoe *et al.*, 1987; Feuillat, 1987; Giacomini, 1987; Hsu e Heatherbell, 1987; Schneider, 1988; Manfredini, 1989 a,b; Jouve *et al.*, 1989; Castino, 1991; Vanaclocha, 1991; Pomi *et al.*, 1992; Gorinstein *et al.*, 1993; Marchal *et al.*, 1993, 1995; Main e Morris, 1994; Marais e Allen, 1994; Sims *et al.*, 1995).

Não obstante a existência de um considerável número de trabalhos sobre esta matéria, muitas das vezes os resultados publicados são apenas parcelares e o conhecimento existente tem um forte cariz empírico.

Por tudo isto, o objectivo principal deste estudo é o de analisar o efeito da aplicação de colas (mineral e proteica) nas características da qualidade de um vinho branco. Pensamos apresentar pela primeira vez uma avaliação da influência da ordem de aplicação de colas proteica e mineral nas características do vinho branco, comparativamente à avaliação do efeito de cada cola separadamente.

Esta abordagem pensamos ser muito importante em termos de aplicação prática de adega, dado ser do conhecimento geral que, muitas das vezes, se associam colas e/ou se aplicam sequencialmente aos vinhos, cujos efeitos na sua qualidade, não estão a nosso conhecimento quantificados em publicações técnico-científicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Vinho branco*

O vinho branco escolhido para este estudo foi obtido a partir de uva de duas castas: Fernão Pires (70%) e Tália (30%). As uvas foram esmagadas num esmagador de rolos, sem desengace, e adicionadas de enzimas pectolíticas com actividades residuais glicosidásicas (5 g/100Kg de uva). O esgotamento foi efectuado num esgotador dinâmico. O mosto de lágrima obtido foi separado do mosto de prensa, e foi defecado a 16°C durante 24h. A fermentação alcoólica desse mosto decorreu com controlo da temperatura (18-20°C). O vinho apresentou as seguintes características: teor alcoólico (11,3% vol.), densidade (0,9932), extracto seco (21,1 g/l), acidez total (5,2 g/l ácido tartárico), acidez volátil (0,46 g/l ácido acético), pH (3,39), SO<sub>2</sub> livre (10 mg/l), SO<sub>2</sub> total (55 mg/l).

### *Colas e doses aplicadas*

Escolheram-se duas colas para este trabalho: uma mineral (bentonite sódica) e outra proteica (caseinato de potássio) que se aplicaram ao vinho branco sempre nas doses, respectivamente de 100g/hl e 50g/hl.

Cinco amostras do mesmo vinho branco foram sujeitas ao seguinte procedimento: Uma amostra de vinho branco não levou nenhuma cola e foi designada como testemunha (**Tb**), duas amostras receberam a aplicação de bentonite e às duas restantes foi-lhes aplicado o caseinato de potássio.

O tempo de actuação das colas nas quatro amostras de vinho branco colado foi de 7 dias. Procedeu-se seguidamente à trasfega de uma das amostras de vinho colada com bentonite e de outra colada com caseína, adiante designadas respectivamente por **B** e **C**.

Às duas amostras restantes de vinho branco colado, aplicou-se bentonite à que havia sido colada com caseína e que se designará por **C+B**; finalmente, à amostra de vinho branco previamente colada com bentonite, é-lhe agora aplicado caseinato de potássio e será designada por **B+C**. Nestes últimos casos, o tempo de actuação das colas foi novamente de 7 dias, após o que se procedeu a uma trasfega dos vinhos.

Os 5 lotes de vinho branco (**Tb**, **B**, **C**, **B+C** e **C+B**) foram seguidamente analisados no que respeita a uma série de parâmetros susceptíveis de serem afectados pela colagem.

## *Análise físico-química*

### *Análise corrente*

Densidade relativa (a 20°C) - areometria (NP 2142).

Teor Alcoólico - ebulliometria (Curvelo-Garcia, 1988).

Extracto seco total - densimetria (NP 2222).

pH - potenciometria (OIV, 1990).

Anidrido sulfuroso livre, combinado e total - titulação iodométrica (NP 2220).

Acidez total - titulação com NaOH 0,1N (NP 2139).

Acidez volátil - destilação do vinho por arrastamento por vapor de água, seguida de titulação (NP 2140).

### *Composição azotada*

Azoto total - método de Kjeldahl (OIV, 1990).

Azoto amoniacal - por destilação, ebulição e titulação (Ribereau-Gayon *et al.*, 1982).

### *Composição mineral*

Cloretos - método potenciométrico (NP 2226).

Sulfatos - precipitação pelo cloreto de bário (NP 2227).

Sódio, potássio, ferro, cobre, magnésio e cálcio - espectrofotometria de absorção atômica (OIV, 1990).

Cinzas - método gravimétrico (NP 2221).

Alcalinidade das cinzas - incineração seguida de titulação (NP 2279).

### *Composição fenólica*

Compostos fenólicos totais - pela leitura da absorvência a 280 nm e pela determinação do índice de Folin-Ciocalteu (OIV, 1990).

Fenóis não-flavonóides - precipitação dos fenóis flavonóides pelo formaldeído e avaliação dos compostos fenólicos do sobrenadante segundo o descrito em Kramling e Singleton (1969) e Singleton *et al.* (1971).

Procianidinas totais - Separação em coluna Sep-pack C18, seguida

de dosagem global pela reacção com vanilina, e medida da absorvância a 510 nm (Revilla *et al.*, 1989).

#### *Estabilidade físico-química*

Estabilidade proteica - precipitação das proteínas do vinho em presença dum excesso de tanino e por acção do calor (método de Biol e Siegrist, modificado por Blouin e Gilles, 1970).

Filtrabilidade - segundo condições propostas por Mourgues e Benard (1982) e conforme o descrito em Caldeira (1989).

Turvação - espectrofotometria, com leituras a 650 nm, e de acordo com as condições descritas por Caldeira (1989).

Estabilidade tartárica - arrefecimento do vinho a 0°C e determinação da condutividade antes e após a adição de bitartarato de potássio (Boulton, 1980).

#### *Análise sensorial*

A análise sensorial foi realizada utilizando um painel de 15 provadores (não especializados).

Os atributos escolhidos para caracterizar cada um dos vinhos brancos colados e a respectiva testemunha foram os seguintes: intensidade da cor, intensidade e qualidade do aroma, intensidade e qualidade do gosto, fim de prova e apreciação global, tendo sido utilizada na quantificação uma ficha de prova com escalas não estruturadas. Segundo trabalhos recentes, o recurso a este tipo de escalas tem permitido que os provadores assinalem para cada atributo os estímulos perceptidos numa forma mais instantânea e coerente (Baptista, 1992).

#### *Tratamento estatístico dos dados*

Os resultados de cada parâmetro físico-químico analisado (2 a 3 repetições) nos lotes de vinho branco foram sujeitos a uma análise de variância bi-dimensional a 95%. Nas situações em que ocorreram diferenças significativas, a aplicação do teste LSD de separação de médias foi efectuada, recorrendo-se ao programa STATGRAPHICS.

Os dados da análise sensorial foram tratados por intermédio de uma análise em componentes principais (PCA) às médias das pontuações

de cada atributo. Para a realização desta análise utilizou-se o programa SPAD ("Système Portable des Données") na versão difundida em Janeiro de 1995, no sistema VAX/VMS versão 5.5-2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição azotada

#### Azoto total

Pela observação da Fig. 1 podemos constatar que a aplicação de bentonite ao vinho branco permite baixar o seu teor de azoto total em

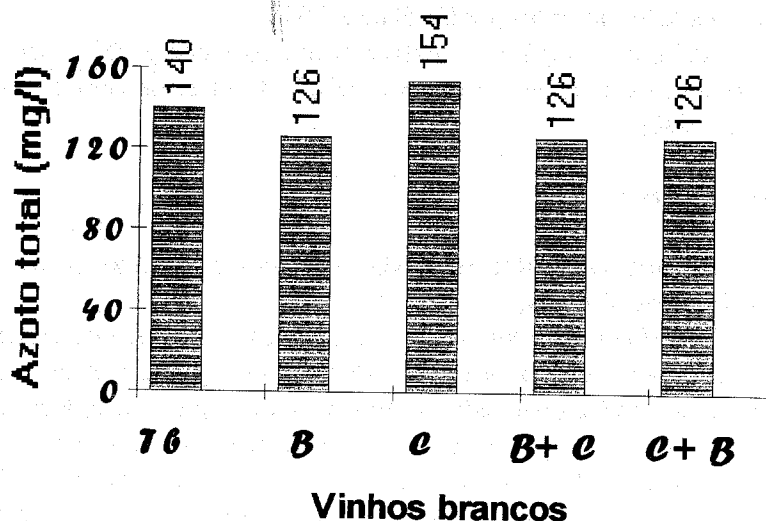


Fig. 1 - Teor em azoto total dos vinhos brancos em estudo.

Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.

*Teneur en nitrogène total des vins blancs en étude.*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caseïne.*

10%, em qualquer das modalidades de aplicação da bentonite (B, B+C ou C+B) (Quadro I).

De facto, a bentonite, que apresenta ao pH do vinho carga eléctrica negativa, tende a adsorver parte dos compostos azotados, tal como a maioria das proteínas, que apresentam carga eléctrica positiva.

Vários autores também observaram este efeito da bentonite sobre o teor em azoto total do vinho branco, todavia usaram só a modalidade de aplicar isoladamente essa argila, não recorrendo a qualquer outra cola.

Assim, Danilatos (1979) e Feuillat (1987) referem diminuições de azoto total da ordem de 8 a 40% para doses de bentonite de 30 a 100 g/hl. Gorinstein *et al.* (1993) referem que a diminuição do teor em proteínas do vinho pode atingir os 72% sem contudo referir a dose de aplicação de cola. Milisavljevic (1969), Giacomini (1987) e Castino (1991) referem também nos seus trabalhos uma diminuição do azoto total dos vinhos brancos pela aplicação da bentonite contudo não apresentam dados quantitativos.

Observamos também um ligeiro aumento, estatisticamente significativo (Quadro I), do teor de azoto total (14 mg/l) no vinho branco exclusivamente colado com caseinato de potássio (C) o que não está de acordo com o observado por Milisavljevic (1969) e Giacomini (1987), mas que nos parece poder ser devido à eventual não precipitação na totalidade da cola aplicada.

#### *Azoto amoniacal*

Verifica-se uma certa tendência para que os vinhos colados com bentonite (B, B+C e C+B) apresentem valores mais baixos que a testemunha no que se refere ao seu teor em azoto amoniacal (Fig. 2).

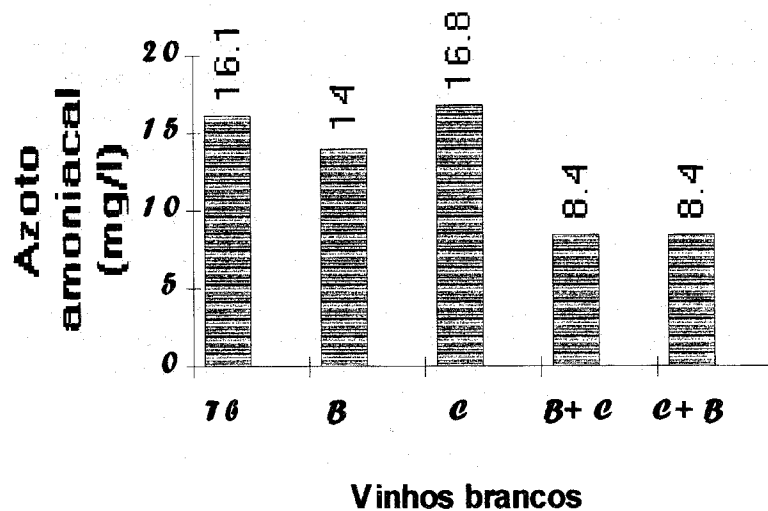


Fig. 2 - Teor em azoto amoniacal dos vinhos brancos em estudo.

Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.

*Teneur en nitrogène ammoniacal des vins blancs en étude.*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caseïne.*

Estes resultados que confirmaram os estudos de Maujean (1993), não são contudo estatisticamente significativos (Quadro I). A explicação para os

QUADRO I

Resultados do tratamento estatístico  
*Resultats du traitement statistique*

Variáveis	ANOVA		Separação de médias
	F	nível de significância	Agrupamentos de vinhos
Azoto total	999.999 *	0.0000	$B \Leftrightarrow (B+C) \Leftrightarrow (C+B) \neq Tb \neq C$
Azoto amoniacal	2.750	0.1484	-----
Cloretos	2.126	0.1502	-----
Sulfatos	4.719	0.2130	-----
Ferro	91.167 *	0.0001	$(B+C) \neq (C+B) \Leftrightarrow C \neq B \Leftrightarrow Tb$
Cobre	999.999 *	0.0000	$(C+B) \neq B \Leftrightarrow (B+C) \neq Tb \neq C$
Cálcio	999.999 *	0.0000	$Tb \neq B \Leftrightarrow C \Leftrightarrow (C+B); (C+B) \Leftrightarrow (B+C)$
Sódio	999.999 *	0.0000	$Tb \neq C \neq (C+B) \neq (B+C) \neq B$
Magnésio	0.787	0.5799	-----
Potássio	0.464	0.7617	-----
Cinzas	0.895	0.5297	-----
Alc. das cinzas	6.786 *	0.0297	$Tb \neq C \Leftrightarrow (B+C) \Leftrightarrow (C+B) \Leftrightarrow B$
Fenóis totais	26.981 *	0.0014	$(B+C) \neq (C+B) \Leftrightarrow B; B \Leftrightarrow C \neq Tb$
A280 nm	57.861 *	0.0002	$(B+C) \Leftrightarrow B \Leftrightarrow (C+B) \neq C \neq Tb$
Fenóis n. flav.	58.258 *	0.0002	$(C+B) \neq (B+C) \neq B \neq C \Leftrightarrow Tb$
Procián totais	2.671	0.1551	-----
Estab. proteica	389.553 *	0.0000	$(B+C) \Leftrightarrow B \Leftrightarrow (C+B) \neq C \Leftrightarrow Tb$

NOTA: Os valores assinalados com um \* correspondem a parâmetros cujas médias diferem significativamente entre si, com um nível de significância de 5 % (P<0.05). Na separação de médias os agrupamentos dos vinhos estão indicados por ordem crescente de intensidade para a respectiva variável.

Tb: testemunha; B: vinho branco colado com bentonite; C: vinho branco colado com caseína.

resultados obtidos está certamente relacionado com o facto do catião  $NH_4^+$  e da bentonite apresentaram cargas eléctricas opostas ao pH do vinho, pelo que uma atracção electrostática poderá ter ocorrido.



### Composição Mineral

#### Cloretos e sulfatos

Os valores dos teores em cloretos (57,0 mg/l NaCl) e em sulfatos (0,2 g/l K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) mantiveram-se inalterados no vinho branco em qualquer das modalidades de colagem testadas.

#### Ferro

Todos os vinhos brancos que foram colados com caseína apresentam teores de ferro cerca de 1 a 1,5 mg/l mais baixos que o valor do teor de ferro do vinho branco testemunha (Quadro II).

QUADRO II

Valores médios dos teores em catiões nos vinhos brancos em estudo (mg/l)

*Valeurs moyennes des teneurs en cations dans les vins blancs en étude (mg/l)*

	Ferro	Cobre	Cálcio	Sódio	Magnésio	Potássio
Tb	12.6	0.09	61.7	15.1	74.3	709.9
B	12.5	0.08	64.1	26.7	76.6	696.6
C	11.5	0.10	64.9	15.7	76.2	716.7
B+C	10.9	0.08	66.3	25.1	75.6	704.4
C+B	11.4	0.07	65.2	24.2	76.6	702.9

Tb: testemunha; B: vinho branco colado com bentonite; C: vinho branco colado com caseína.

Por outro lado, a aplicação da bentonite parece não afectar significativamente o teor em ferro do vinho branco, o que confirma os trabalhos de Siegrist e Biol (1964) e Danilatos (1979), que referem que a acção da bentonite sobre o teor em ferro dos vinhos depende muito da composição físico-química da própria bentonite.

A eliminação ligeira do teor em ferro do vinho por via de colagem

com caseína é também referenciada por outros autores (Ribereau-Gayon *et al.*, 1977; Schneider, 1988). A explicação para o fenómeno está no facto em que o ferro se encontra no vinho em elevada percentagem na forma de ião complexo com carga negativa, carga esta contrária à que apresenta a caseína.

#### *Cobre*

O ensaio de colagem efectuado provocou apenas um ligeiro efeito sobre a concentração de cobre do vinho branco (Quadro II). Os resultados obtidos são contudo estatisticamente diferentes ( $p < 0,05$ ), observando-se que a bentonite tende, em qualquer das modalidades ensaiadas, a retirar parte do cobre do vinho. Estes dados são apoiados pela bibliografia (Ribereau-Gayon *et al.*, 1977) que refere a acção da bentonite sobre o cobre na forma coloidal, que se encontra ligado em parte, às proteínas do vinho e portanto facilmente eliminadas pela bentonite.

#### *Cálcio*

De uma maneira geral, o cálcio aumenta ligeiramente com a aplicação de todas as colas ensaiadas (Quadro II). Este aumento parece ser mais notório nas situações em que se aplicaram sequencialmente duas colas (B+C e C+B) e é estatisticamente significativo (Quadro I)

Tal facto leva-nos a supor que o cálcio possa estar presente na composição físico-química das duas colas ensaiadas (bentonite e caseína) e assim ter passado para o vinho.

#### *Sódio*

Existem diferenças significativas no que se refere à influência da colagem efectuada sobre o teor do sódio do vinho branco, aumentando este nos casos em que se aplicou bentonite (Quadros I e II). Os resultados estão de acordo com os obtidos por Siegrist e Biol (1964) e Danilatos (1979) e têm a ver com o facto de se ter utilizado uma bentonite sódica.

#### *Magnésio e Potássio*

Não existem diferenças significativas nos teores em magnésio e

potássio do vinho branco por acção da colagem empregue neste estudo (Quadros I e II). No entanto, parece haver uma certa tendência para que o teor de potássio aumente quando se aplica a caseína e diminua quando se usa a bentonite. Estes resultados parecem-nos perfeitamente coerentes dado, por um lado se ter usado um caseinato de potássio e por outro lado a bibliografia referir que a colagem com bentonite (doses de 25 a 300g/hl) origina uma diminuição do teor de potássio dos vinhos (Siegrist e Biol, 1964; Danilatos, 1979)

#### *Cinzas e alcalinidade das cinzas*

Embora não existindo diferenças estatisticamente significativas (Quadros I e III) para o teor em cinzas e para a alcalinidade das cinzas,

#### QUADRO III

Valores médios dos teores em cinzas e alcalinidade das cinzas dos vinhos brancos nas diferentes modalidades de colagem  
*Valeurs moyennes des teneurs en cendres et alcalinité des cendres des vins blancs pour les différents modalités de collage*

	<b>Cinzas (g/l)</b>	<b>Alcalinidade das cinzas (g/l carbonato de potássio)</b>
<b>Tb</b>	1.98	1.10
<b>B</b>	2.12	1.50
<b>C</b>	2.14	1.35
<b>B+C</b>	2.23	1.35
<b>C+B</b>	2.23	1.45

Tb: testemunha; B: vinho branco colado com bentonite; C: vinho branco colado com caseína.

observa-se uma tendência para que o teor em cinzas e respectiva alcalinidade aumente por acção de qualquer das modalidades de colagem

empregues, o que vem confirmar o referido por Ribereau-Gayon *et al.* (1977).

### Composição fenólica

#### Compostos fenólicos totais

Na Fig. 3 apresentam-se os valores de índice de Folin-Ciocalteu

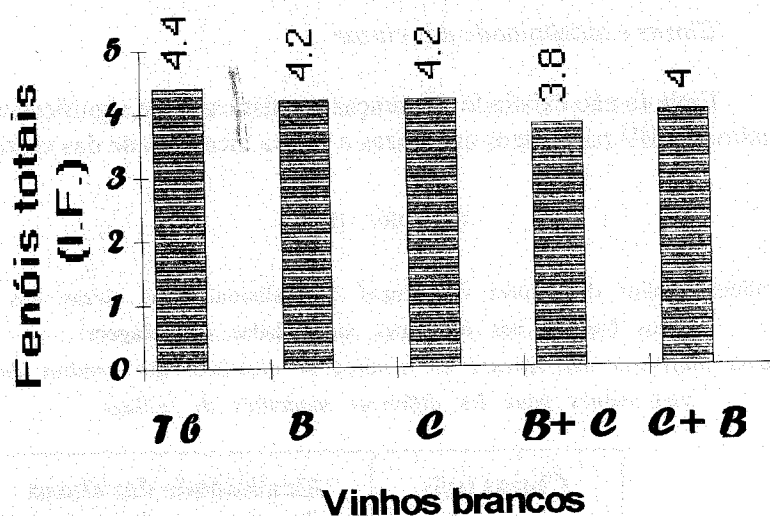


Fig. 3 - Compostos fenólicos totais (índice de Folin-Ciocalteu) dos vinhos brancos em estudo.

Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.

*Composés phénoliques totaux (indice de Folin-Ciocalteu) des vins blancs en étude.*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caseïne.*

para os diferentes vinhos brancos (testemunha e colados). Resultados semelhantes foram obtidos pela leitura da absorvência a 280 nm.

Observa-se que qualquer das colas utilizadas permite baixar ligeiramente o teor de compostos fenólicos totais, sendo que a aplicação sequencial de duas colas (caseína e bentonite), independentemente da ordem, parece ser mais eficaz e é estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ). (Quadro I). Vários autores também obtiveram diminuições do teor em compostos fenólicos dos vinhos brancos quando aplicaram a caseína

(Amati *et al.*, 1976 a,b; Schneider, 1988; Manfredini, 1989 a; Bonaga *et al.* 1990 a,b)

### *Compostos fenólicos não flavonóides*

De uma maneira geral, qualquer das modalidades de colagem usadas permite baixar o teor em compostos fenólicos não flavonóides do vinho branco (Fig. 4), o que poderá conduzir a uma menor susceptibilidade ao acastanhamento oxidativo dos vinhos colados.

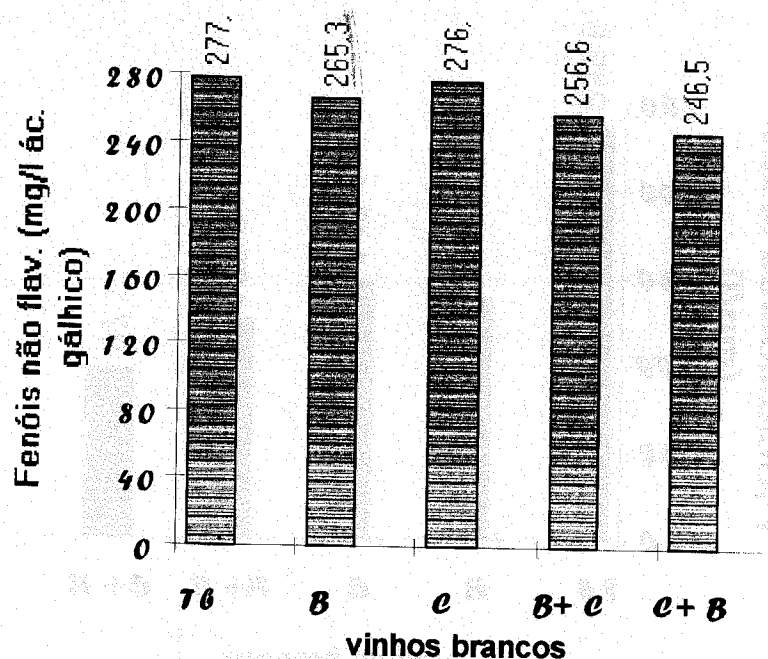


Fig. 4 - Teor em compostos fenólicos não-flavonoides dos vinhos brancos em estudo.

Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.

*Teneur en composés phénoliques non-flavonoïdes des vins blancs en étude.*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caseïne.*

Também para este parâmetro, a aplicação sequencial de duas colas teve um efeito mais intenso. A acção de colagem, nomeadamente com caseína, sobre a fracção não flavonóide dos vinhos brancos é também referenciada por Schneider (1988). Este autor explica o fenómeno pelo

facto dos vinhos brancos serem consideravelmente pobres em compostos fenólicos. Deste modo, é compreensível que as colas possam actuar, nestas condições, também sobre a fracção não flavonóide, para além dos fenóis flavonóides cuja acção é conhecida (Ricardo da Silva *et al.*, 1991).

#### *Procianidinas totais*

Na Fig. 5 apresentam-se os valores do teor em procianidinas totais dos vinhos brancos estudados. Qualquer das modalidades de colagem

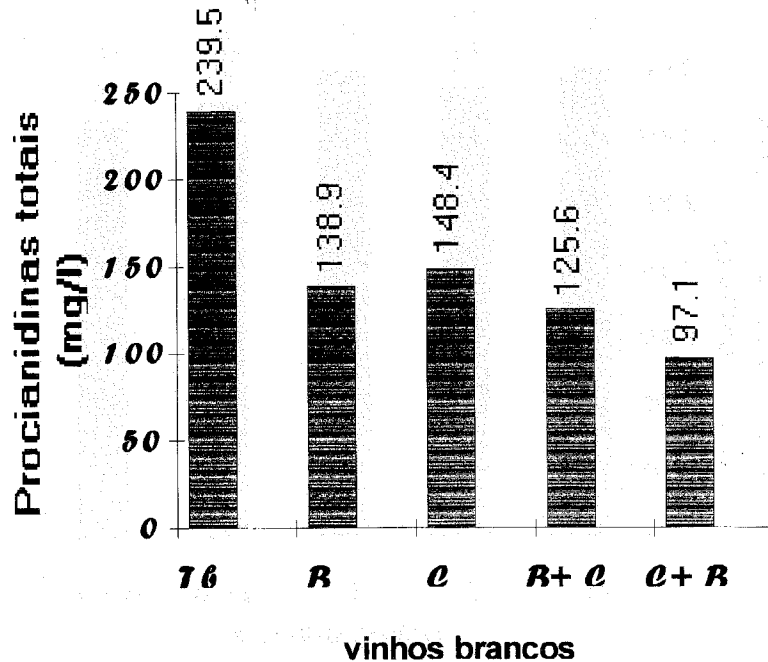


Fig. 5 - Teor em procianidinas totais dos vinhos brancos em estudo.

Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.

*Teneur en procyanidines totaux des vins blancs en étude.*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caseïne.*

ensaiadas originou um decréscimo do teor em procianidinas do vinho branco, sendo que a bentonite parece ter um efeito mais intenso (os resultados não são contudo estatisticamente diferentes, Quadro I). Esta acção da bentonite poderá ser devida ao facto de parte das procianidinas estarem complexadas com as proteínas do vinho e serem precipitadas

através do conhecido efeito da bentonite sobre a eliminação das proteínas. Por outro lado, é de realçar que o método de doseamento das procianidinas totais determina fundamentalmente as de baixo peso molecular (Sun *et al.*, 1995)

Amati *et al.* (1976 a,b) observaram igualmente decréscimos no teor de catequinas e procianidinas de vinhos brancos pela colagem com caseína (doses de 25, 50 e 100g/hl). Contudo Jouve *et al.* (1989) verificaram que a colagem com caseína não conduziu a alterações significativas nos teores de (+)-catequina, (-)-epicatequina e procianidinas de baixo peso molecular (dímeros e trímeros).

### *Estabilidade físico-química*

#### *Turvação e filtrabilidade*

Qualquer das modalidades de colagem ensaiadas originou um decréscimo intenso da turvação do vinho com consequente aumento da sua filtrabilidade, demonstrando a eficácia dos produtos usados e respectivas doses de aplicação, sobre a clarificação do vinho branco.

#### *Estabilidade proteica*

Pela observação da Fig. 6 é nítido o efeito de bentonite sobre a estabilidade proteica do vinho branco em qualquer dos casos. Por outro lado, a aplicação de caseína não afecta o valor da estabilidade proteica, mas também não acrescenta qualquer instabilidade. A eliminação de parte das proteínas do vinho quando se aplica bentonite explica o resultado obtido.

#### *Estabilidade tartárica*

Na Fig. 7 são apresentados valores da estabilidade tartárica do vinho branco. Observa-se um aumento considerável da estabilidade tartárica do vinho branco pela colagem efectuada. Este resultado parece-nos importante do ponto de vista prático, embora obtido num só vinho branco e com uma única dose de cola proteica e/ou mineral, pelo que necessitará de um estudo mais aprofundado.

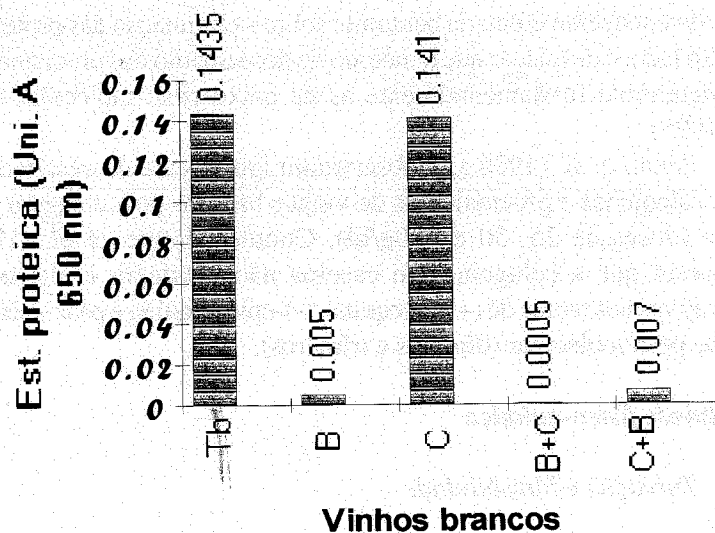


Fig. 6 - Estabilidade proteica dos vinhos brancos em estudo.  
Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.  
*Stabilité protéique des vins blancs en étude.*  
Tb: témoin; B: bentonite; C: caséine.

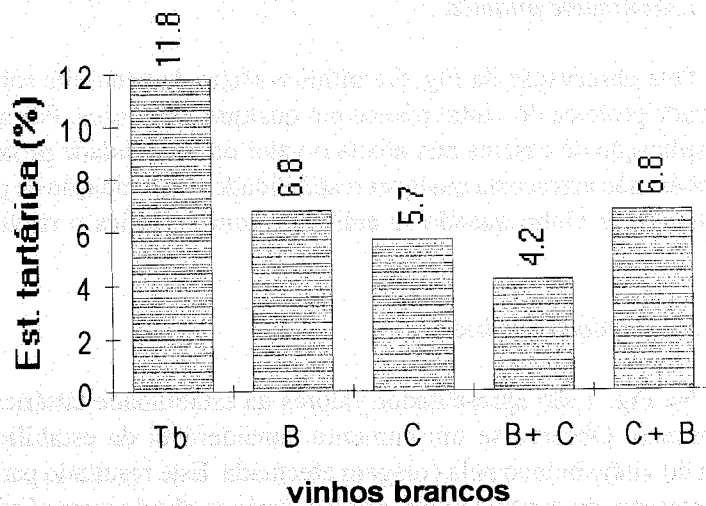


Fig. 7 - Estabilidade tartárica dos vinhos brancos em estudo.  
Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína.  
*Stabilité tartrique des vins blancs en étude.*  
Tb: témoin; B: bentonite; C: caséine.



### *Análise Sensorial*

Os resultados da análise sensorial foram estudados utilizando a análise em componentes principais apresentando-se na Fig. 8 a projecção dos vinhos no plano definido pelos componentes 1 (eixo 1) e 2 (eixo 2).

A variabilidade total dos dados é explicada em 82% pelos dois primeiros eixos. Assim o eixo 1 contribui com 58% e o eixo 2 com 24%.

O **eixo 1** é definido pelas variáveis Intensidade de cor (**CI**) com uma contribuição de 93%, Intensidade de aroma (**AI**) com 92%, Qualidade do aroma (**AQ**) com 90%, Qualidade do gosto (**GQ**) com 72%, Gosto de fim de prova (**GFP**) com 88% e Apreciação global (**aG**) com 74%; o **eixo 2** pelas variáveis Intensidade do gosto (**GI**) com 70%. Corpo do gosto (**GC**) com 84%. Estes são, por isso, os atributos que melhor explicam a variabilidade dos dados, encontrando-se assinalados por meio de vectores. Cada um dos vinhos encontra-se assinalado com a designação da cola aplicada.

Verifica-se pela observação da Fig. 8, que o Gosto fim de prova (**GFP**) está altamente correlacionada com a Qualidade do aroma (**AQ**) e o Corpo (do gosto) (**GC**) com a intensidade do gosto (**GI**). Por outro lado, a Apreciação global (**AG**) opõe-se à Qualidade do aroma (**AQ**) e ao Gosto de fim de prova (**GFP**).

No entanto, não foi possível uma discriminação dos vinhos em função da aplicação das colas. De facto, não se conseguiu estabelecer qualquer regra de diferenciação ou de agrupamento entre os vinhos. No entanto, podemos concluir o seguinte:

- Os vinhos mais apreciados foram por ordem crescente os vinhos Tb, B' (repetição de B), B e o menos apreciado foi o que se encontra no 1.º quadrante do gráfico: B+C.

- Os vinhos com melhor corpo e intensidade de gosto foram os vinhos Tb e B' e os com menos corpo e intensidade são os que se encontram no 3.º quadrante do gráfico: C+B e C.

- Os vinhos com melhor característica de cor foram os vinhos C, C+B; e os piores os que se encontram no 2.º quadrante do gráfico Tb e B'.

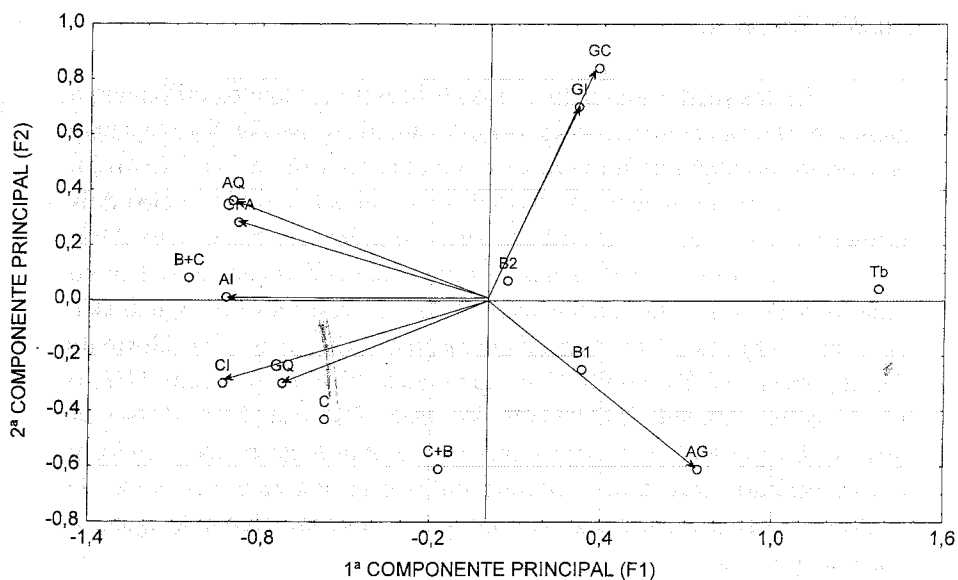


Fig. 8 - Projecção dos dados da análise sensorial dos vinhos brancos em estudo segundo os eixos 1 (eixo horizontal) e 2 (eixo vertical)  
Tb: testemunha; B: bentonite; C: caseína; AI: intensidade de aroma;  
CI: intensidade da cor; AQ: qualidade do aroma; GFP: gosto de fim de prova; GI: intensidade do gosto; GC: corpo (do gosto);  
AG: apreciação global; GQ: Qualidade do gosto.

*Projection des données de l'analyse sensorielle des vins blancs en étude selon les axes 1 (axe horizontale) et 2 (axe verticale).*

*Tb: témoin; B: bentonite; C: caséine; AI: intensité de l'arôme;  
CI: intensité colorante; AQ: qualité de l'arôme; GFP: goût de fin de degustation; GI: intensité du goût; GC: corps du goût;  
AG: appréciation globale; GQ: Qualité du goût.*

### CONCLUSÕES

As colagens efectuadas no vinho branco objecto deste estudo têm uma influência considerável nas características físico-químicas dos mesmos.

Nos vinhos brancos, a composição azotada estudada diminui por aplicação da bentonite, quer isolada, quer em sequência com a caseína. Relativamente à composição mineral, as colagens não manifestam influência ao nível do teor em sulfatos e cloretos. Os teores em cálcio, cinzas e alcalinidade das cinzas aumentam com aplicação das colas

sobretudo por aplicação de duas colas. Quanto ao sódio, aumenta sobretudo na colagem com bentonite. O ferro diminui por acção da caseína enquanto que o cobre decresce por acção da bentonite.

A aplicação sequencial de duas colas é mais eficiente na redução da composição fenólica estudada. É importante salientar que todas as colas aplicadas actuam sobre as estruturas flavonóides e não flavonóide, apesar deste efeito ser mais evidente por utilização sequencial de duas colas. No entanto, é preferível a aplicação em primeiro lugar da caseína seguida da bentonite, que o contrário.

Relativamente à estabilidade tartárica, os vinhos ficam mais estáveis pela aplicação de qualquer +das colas. Na estabilidade proteica este aspecto verifica-se por aplicação da bentonite.

A análise sensorial dos vinhos brancos não os agrupou segundo qualquer critério, o que nos leva a concluir que a nível organoléptico não foi possível diferenciar os diversos vinhos em função do tipo de cola ou colas aplicadas.

#### RÉSUMÉ

##### **Influence du type de colle (caseïne et bentonite) et de la methodologie d'application sur les caracteristiques physico-chimiques et sensorielles du vin blanc**

Un vin blanc vinifié classiquement a été collé par une colle proteique et par une colle mineral, afin d'évaluer l'effect de l'ordre d'application des colles sur la qualite phisyo-chimique et sensorielle du vin, en comparaison avec le collage de ce vin par un seul produit. Les colles choisies pour cette étude ont été la caseïne (caseinate de potassium, 50g/hl) et la bentonite (bentonite sodique, 100g/hl).

En ce qui concerne l'analyse physico-chimique, les résultats obtenus ont montré des differences significatives au niveau de la composition azotée, mineral, phénolique et stabilité du vin blanc suite au collage.

Neánmoins, l'analyse sensorielle a indiqué que les vins ne peuvent pas être differenciés en fonction des colles utilisées.

#### ABSTRACT

##### **Influence of casein and bentonite and their application methodology on the white wine physico-chemical and sensorial characteristics**

A white wine received a fining treatment with casein (50g/hl) and bentonite (100g/hl) in order to evaluate the application sequence of the products in the

wine quality comparing to the effect of each product separately.

Concerning physico-chemical analysis, results showed significant changes in nitrogenous, mineral and phenolic composition and also in stability of the white wine treated by the products.

However, sensorial analysis didn't revealed any groupment of wines function of the finning applied.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amati, A. 1986. L'impiego dei coadjuvanti nella fermentazione dei mosti. *Vini d'Italia*, **28**: 19-26.
- Amati, A.; Gallassi, S.; Spinabelli, U. 1976a. Sull'impiego del caseinato potassico nella stabilizzazione dei vini bianchi. Nota I Effetti dell'aggiunta in fermentazione. *Vigne vini*, **9**: 7-10.
- Amati, A.; Gallassi, S.; Spinabelli, U. 1976b. Sull'impiego del caseinato potassico nella stabilizzazione dei vini bianchi. Nota II *Vigne vini*, **9**: 27-33.
- Baptista, M.J.M. 1992. *Análise sensorial de sumos de uva pelo método quantitativo descritivo*. Relatório de estágio do curso de Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Blouin, J.; Gilles, J. C. 1970. in *Manuel Pratique d'Analyses des Mouts et des Vins*. Chambre d'Agriculture de la Gironde, 1973.
- Bonaga, G.; Pallotta, U.; Syrgi, K. 1990a. Influenza della sostanze polifenoliche sulla qualita dei vini bianchi. parte prima. *Vini d'Italia*, **32**: 13-30.
- Bonaga, G.; Pallotta, U.; Syrgi, K. 1990a. Influenza della sostanze polifenoliche sulla qualita dei vini bianchi. parte prima. *Vini d'Italia*, **32**: 31-38.
- Boulton, R. 1985. - Instabilidade proteica, coloides e bentonite na preparação de vinhos. *Enologia*, **6**: 28-32.
- Caldeira, I.M.J. 1989. *Coloides polissacáridos e proteicos de vinhos brancos. Influência da tecnologia de defecação e de fermentação*. Relatório de estágio do curso de Engenharia Agro-Industrial, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Castino, M. 1991. Aggiornamenti su alcuni aspetti di attualità della tecnologia dei vini bianchi. *Vini d'Italia*, **34**: 17-34.
- Curvelo-Garcia, A.S. 1988 *Controlo de qualidade dos vinhos, Química Enológica e Métodos Analíticos*. Instituto da Vinha e do Vinho.
- Danilatos, N. 1979. Donnés recentes sur l'emploi des bentonites. Aspect chimique. *Bull O.I.V.*, **580**: 456-481.
- Denaloe, D.; Maillard, C.; Maisondieu, D. 1987. *O vinho da análise à elaboração*. Ed. Europa-América, Lisboa.
- Feuillat, M. 1987. Stabilization et clarification des vins: aspects colloïdaux. *Revue*

*des Oenologues*, **5**: 7-17.

Giacomini, P. 1987. L'impiego del caseinato di potassio nella tecnologia del vino bianco. *Vini d'Italia*, **4**: 41-52.

Gorinstein, S.; Weisz, M.; Zemser, M.; Tilis, K.; Stiller, A.; Flam, I.; Gat, Y. 1993. Spectroscopic analysis of polyphenols in white wines. *J.Ferment Bioeng.*, **75**: 115-120.

Hsu, J.C.; Heatherbell, D. A. 1987. Heat-unstable proteins in wine. 1 Characterization and removal by bentonite fining and heat treatment. *Am. J.Enol. Vitic.*, **38**: 11-16.

Jouve, C.; Cabanis, J. C.; Bourzeix, M.; Heredia, N.; Rosec, J.P; Vialatte, C. 1989. Teneurs en catechines et procyanidols des vins blancs et rosé, effet du collage par la caseïne. *Rev. Franc. Oenol.*, **117**: 14-20.

Kramling, T.E.; Singleton, V.L. 1969. An estimate of nonflavonoid phenols in wines. *Am. J.Enol. Vitic.*, **20**: 86-92.

Main, G.L.; Morris, J.R. 1991. Color of Riesling and Vidal wines as affected by bentonite, Cufex and sulfur dioxide juice treatments. *Am. J.Enol. Vitic.*, **42**: 354-356.

Manfredini, M. 1989a. Coadiuvanti enologici: caseina/ caseinato di potássio. *Vignevini*, **3**: 47-50.

Manfredini, M.; Allen, C. 1989b. Coadiuvanti enologici: bentonite. *Vignevini*, **4**: 43-46.

Marais, J.; Allen, C. 1994. Effect of PVPP on total polyphenol and flavanoid concentration in white wine. *Austr. Grapegrower & Winemaker*, **372**: 74-75.

Marchal, R.; Barret, J.; Maujean, A. 1995. Relations entre les caractéristiques physicochimiques d'une bentonite et son pouvoir d'adsorption. *J.Intern. Sci. Vigne Vin*, **29**: 27-42.

Marchal, R.; Sinet, C.; Maujean, A. 1993. Étude des gélamines oenologiques et du collage des vins de base champenois. *Bull. O.I.V.*, **751/752**: 691-725.

Maujean, A. 1993. Propriétés physico-chimiques des bentonites. Applications oenologiques. *Rev. Franc. Oenol.*, **143**: 43-53.

Milislavljivic, D. 1963. Prévention des troubles protéiques du vin par l'emploi de bentonites dans les moûts. *Ann. Techonol. Agric.*, **12**: 315-330.

Milislavljivic, D. 1969. Contribution à l'étude de la bentonite en oenologie. *Bull. O.I.V.*, **459**: 514-521.

Mourgues, J.; Benard, P. 1982. Effets du chauffage de la vendange sur la solubilisation des polysides et sur la clarification des moûts, des mutés et des vins. *Sci. Aliments.*, **2**: 83-98.

OIV; 1990. Recueil des méthodes internationales d'analyse des moûts et des vins, Paris.

- Pomi, P.; Guillon, T.; Maujean, A. 1992. Optimisation du traitement de décoloration du charbon végétal des moûts et des vins tachés destinés à prise de mousse. *Rev. Franc. Oenol.*, **135**: 40-44.
- Revilla, E.; Alonso, E.; Bourzeix, M.; Heredia, N. 1989. Determination of catechins and procyanidins in red wine. In: *Flavanols and off-flavors* (ed. Charalambous). Proc. 6<sup>th</sup> International Flavor Conference, Rethymnom, Crete, Grécia.
- Ribéreau-Gayon, J.; Peynaud, E.; Sudraud, P.; Ribéreau-Gayon, P. 1982. *Sciences et techniques du vin*. Tome I. Ed. Dunod. Paris.
- Ribéreau-Gayon, J.; Peynaud, E.; Sudraud, P.; Ribéreau-Gayon, P. 1986. *Sciences et techniques du vin*. Tome III. Ed. Dunod. Paris.
- Ribéreau-Gayon, J.; Peynaud, E.; Sudraud, P.; Ribéreau-Gayon, P. 1987. *Sciences et techniques du vin*. Tome IV. Ed. Dunod. Paris.
- Ricardo da Silva, J.M.; Cheyner, V.; Souquet, J.M.; Moutounet, M. 1991. Interaction of grape seed procyanidins with various proteins in relation to wine fining. *J. Sci. Food. Agric.*, **57**: 111-125.
- Schneider, V. 1988. A caseina - uma cola pouco conhecida. *Enologia*, **11**: 57-62.
- Siegrist, J.; Biol, H. 1964. Sur l'appréciation de la qualité des bentonites utilisées pour le traitement des vins. *Vignes et Vins*, **132**: 13-39.
- Sims, C.A.; Eastridge, J.S.; Bates, R.P. 1995. Changes in phenols, color and sensory characteristics of Muscadine wines by pre-and post-fermentation additions of PVPP, casein and gelatin. *Am. J. Enol. Vitic.*, **46**: 155-158.
- Singleton V.L.; Trousdale, E.; Zaya, J. 1971. Oxidation of wines. I. Young white wines periodically exposed to air. *Am. J. Enol. Vitic.*, **30**: 49-54.
- Sun, B.S.; Spranger, M.I.; Leandro, M.C. 1995. Dosage des catéchines et procyanidines du raisin et du vin. Optimisation de la méthode de réaction avec la vanilline, In *Polyphenols 94*, **69**: 455-456.
- Vanaclocha, A.C. 1991. Utilizzazione di prodotti enologici nella operazione prefermentative e nel corso dell' fermentazione. *Vignevini*, **9**: 35-40.
- Yokotsuka, K.; Nozaki, K.; Kushida, T. 1983. Turbiditi formation caused by interaction of must proteins with wine tannins. *J. Ferment. Technol.*, **61**: 413-416.