

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 21

Campinas, junho de 1962

N.º 32

COLAGEM DE VINHO BRANCO — COMPORTAMENTO DE VÁRIOS AGENTES CLARIFICADORES¹

ODETTE ZARDETTO DE TOLEDO e CYRO G. TEIXEIRA, *engenheiros-agrônomo*s, Seção de Tecnologia Agrícola, e ARMANDO CONAGIN, *engenheiro-agrônomo*, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônômico.

RESUMO

Foi estudado o comportamento de diversos agentes clarificadores na colagem de vinhos brancos procedentes de variedades de uvas diversas, de três regiões vinícolas diferentes dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais.

Observou-se que tais agentes comportaram-se de maneira diferente de acordo com o vinho a ser clarificado. Para os vinhos brancos testados, verificou-se que a bentonita foi o melhor clarificador. As observações concordam com resultados obtidos por outros pesquisadores para diferentes vinhos.

1 — INTRODUÇÃO

Uma das operações de importância na elaboração do vinho é a sua clarificação. Embora alguns vinhos possam se tornar perfeitamente límpidos e brilhantes pela sedimentação natural durante o amadurecimento, muitos, entretanto, permanecem turvos, podendo sua clarificação ser obtida pela colagem, pela filtração, pela centrifugação ou pelo aquecimento.

Na colagem, as pequenas partículas de materiais suspensos no vinho são induzidas a se unir, formando partículas maiores que se sedimentam por gravidade, deixando o vinho límpido.

Os agentes de colagem mais usados são a gelatina, a cola de peixe, a clara de ovo, a caseína, a albumina e a bentonita, que causam a coagulação e a sedimentação, seja pela combinação química com os colóides do vinho, seja pela neutralização das cargas elétricas das partículas dos colóides.

¹ Recebido para publicação em: 31 Janeiro de 1962.

Saywell (12) estudou o comportamento das diversas bentonitas encontradas no mercado norte-americano, como clarificadores dos vinhos. Preparou, com elas, suspensões a 5%. Após os tratamentos e posterior filtração não se observou prejuízos, quer no aroma, quer no sabor. Verificou-se pequena diminuição no teor de proteínas e marcante redução no teor em ferro. Das sete diferentes bentonitas empregadas, três provocaram diminuição na acidez total do vinho. Nas experiências feitas em vinho com alto teor em ferro, uma das bentonitas provocou uma redução de 50% desse elemento. Concluiu o autor que o uso apropriado da bentonita leva à obtenção de vinhos perfeitamente límpidos e estáveis, tanto a alta como a baixa temperatura, ou mesmo exposto à luz solar etc.

Ribèreau-Gayon (11) estudou minuciosamente os diversos fatores envolvidos na clarificação dos vinhos por meio da colagem. O autor relata os principais que interferem na floculação dos protídeos dos vinhos. A clarificação é, em geral, impedida ou restringida pela insuficiência de tanino, pela presença de protídeos em excesso ou de colóides protetores, pela ausência de ferro trivalente, pelo pH muito baixo e pela temperatura elevada. Na prática, êsses fatores têm grande importância e pequenas variações de temperatura, de acidez e de aeração podem ser suficientes para facilitar ou dificultar a clarificação de um vinho pela colagem. As diferentes colas comumente utilizadas na clarificação dos vinhos são mais ou menos sensíveis a êsses fatores.

O'Neal e Cruess (8) estudaram comparativamente o efeito da caseína, bentonita e gelatina na clarificação de três vinhos: branco e tinto secos e um xerez. Geralmente a clarificação com a bentonita resultou maior estabilidade dos vinhos, tendo sido a caseína superior ao tratamento com gelatina associada ao tanino.

Pillet (10) fez estudos sobre a clarificação dos vinhos brancos com a caseína, tendo verificado que sua pureza, método de preparo, diluição, maneira de introduzi-la no vinho, pH do meio, teor em tanino e temperatura, são fatores que influem na sua capacidade de floculação, coagulação, rapidez de sedimentação e, finalmente, na limpidez do produto obtido.

Amerine (2) refere-se aos diversos agentes de clarificação dos vinhos, tais como: gelatina, cola de peixe, tanino, bentonita etc., observando que a ação deles vai depender muito das características do vinho a ser tratado, e recomenda que sejam feitos testes prelimi-

nares com os diversos clarificadores, antes de se processar à clarificação do volume total do vinho que se deseja tratar.

Peynaud (9) faz uma revisão do uso da bentonita em diversos países vitivinícolas onde ela tem sido usada com sucesso na clarificação e estabilização dos vinhos, principalmente os brancos e secos. O autor é de opinião que se trata de um processo indispensável para a estabilização dos vinhos brancos.

Grasso (6), estudando a ação da bentonita na clarificação dos vinhos, conclui que ela é um bom clarificador e ótimo estabilizante, especialmente para os vinhos brancos novos, e constitui um meio ideal para o tratamento preventivo da casse cúprica.

Del Giudice (4) constatou uma ação eficaz da bentonita na clarificação e estabilização dos vinhos naturais, semidoces e Marsala. A melhor dosagem foi a de 300 g/hl de vinho, que permite eliminar sua viscosidade, facilitar a filtração dos muito densos e proteger a eventual manifestação das casses cúprica e férrica.

Amerine (1) estudou a influência da variedade, do grau de maturação e da vinificação, na clarificação e estabilização dos vinhos, chegando às seguintes conclusões:

- a) Os melhores vinhos são aqueles que se clarificam rápida e naturalmente;
- b) As variedades empregadas se comportam de maneira diferente em relação à clarificação e estabilização, dependendo do grau de maturação, época de colheita e outros fatores;
- c) No caso dos vinhos brancos, a defecação prévia do mosto, a fim de eliminar grande parte da matéria sólida em suspensão, bem como o emprêgo do anidrido sulfuroso e de culturas puras de fermento, favorecem a obtenção de vinhos límpidos e estáveis;
- d) A contaminação dos vinhos pelos metais, durante o seu processamento, deve ser evitada;
- e) Finalmente, recomenda sejam feitos testes específicos de estabilidade para os diversos tipos de vinho, a fim de avaliar as técnicas mais recomendáveis.

Flanzy (5) faz referência aos diversos agentes químicos empregados na clarificação dos vinhos e os classifica da seguinte maneira pela ordem decrescente de eficiência:

- a) cola de peixe e bentonita para os vinhos de baixo teor em tanino;
- b) gelatina ou albumina do ovo para os vinhos de alto teor em tanino;
- c) caseína para aquêles de elevado teor em tanino e com tendência a escurecer;
- d) bentonina para os vinhos com grande quantidade de matérias sólidas em suspensão.

Entre êstes, a bentonina tem sido de uso mais difundido, pelo fato de arrastar grande quantidade de nitrogênio orgânico, eliminando as causas da turvação e fornecendo vinhos límpidos que não se turvam nas garrafas.

Oberphan (7) realizou uma série de trabalhos sôbre a clarificação dos vinhos com a bentonita, enumerando várias vantagens de seu uso, a saber: a) elimina duas a seis vêzes mais produtos nitrogenados do que o ferrocianeto de potássio; b) pode ser usada tanto para mostos como para vinhos; c) facilita a filtração; d) pode ser empregada em associação com outros tipos de clarificadores, sem nenhum inconveniente.

Dada a importância do assunto, para a vinicultura local, foi elaborado um projeto experimental a fim de estudar o comportamento dos clarificadores mais comuns no processo de clarificação de vinho branco.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios foram feitos com amostras de vinte litros de vinho bem turvos, retirados dos tonéis das cantinas de três regiões diferentes — Jundiaí e Campinas, no Estado de São Paulo, e Caldas, no Estado de Minas Gerais — e de variedades diversas de uvas. Dêsse modo, os resultados experimentais poderiam fornecer dados sôbre os clarificadores mais eficientes no processo de clarificação dos vinhos brancos em geral. Foram empregadas quantidades variáveis dos agentes de clarificação, isolados ou em associação, de acôrdo com um delimitamento experimental prèviamente planejado.

Os clarificadores empregados na experiência foram os seguintes:

- 1 — bentonita da Argélia, encontrada no comércio com o nome de **argicol**;
- 2 — bentonita de Uberaba (Companhia de Cimento Portland — Ponte Alta — Uberaba) — Minas Gerais. Argila 292 II, da Seção de Agrogeologia do Instituto Agrônomico;
- 3 — caulim Brasil II, da Seção de Agrogeologia do Instituto Agrônomico, caulim lavado, proveniente das Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo;
- 4 — floconol — material bentonítico em experimentação;
- 5 — cola de peixe de procedência francesa;
- 6 — tanino;
- 7 — gelatina;
- 8 — caseína;
- 9 — clara de ovo;
- 10 — pectina;
- 11 — leite;
- 12 — albumina em pó.

Os diversos clarificadores, para os ensaios de laboratório, foram preparados segundo a técnica para pesquisas com vinhos, adotada na Universidade da Califórnia, descrita a seguir:

a) *Argicol, bentonita de Uberaba, floconol e caulim Brasil II.*

Foram preparadas suspensões de 50 gramas de cada um dos clarificadores em 1.000 ml de água, três dias antes de seu emprêgo.

Um mililitro destas soluções equivale a 50 mg do clarificador.

b) *Cola de peixe* — Foram deixados de molho, durante 3 a 4 dias, 5 gramas de cola de peixe em meio litro de água que continha 250 ppm de HCl e 200 ppm de H₂SO₄. Como a cola se dissolve com muita dificuldade, foi necessário auxiliar, raspando com uma faca a parte externa que ia amolecendo, e assim sucessivamente, até que tôda a cola se desmanchasse. Depois de bem dissolvida, foi passada numa peneira de malha fina; os pedaços que restavam foram desmanchados, esfregando-os contra a malha da peneira, com uma colher. Em seguida, adicionaram-se 150 ml de álcool 95% e completou-se o volume para um litro, com água (1 ml = 5,0 mg de cola).

c) *Tanino* — Dez gramas de tanino foram dissolvidos em 150 ml de álcool 95% e completado o volume a um litro, com água (1 ml = 10 mg de tanino).

d) *Gelatina* — Dez gramas foram dissolvidas em 100 ml de água ligeiramente morna, acrescentando-se água até completar o volume de 800 ml, juntando-se, em seguida, 150 ml de álcool 95% e 10 gramas de ácido tartárico; o volume foi completado para um litro, com água (1 ml = 10,0 mg de gelatina).

e) *Caseína* — Foram dissolvidos 20 gramas em 200 ml de água morna que continha 5 gramas de carbonato de sódio. Adicionou-se água até um volume de 800 ml e, em seguida, 150 ml de álcool 95%, completando-se o volume a um litro, com água (1 ml = 20,0 mg de caseína).

f) *Clara de ovo* — A clara de um ovo foi muito bem batida com 340 ml de água. Adicionaram-se, posteriormente, 60 ml de álcool 95% e 1 grama de cloreto de sódio. Filtrou-se através de um pano grosso. (Dez mililitros dessa solução adicionada num litro de vinho correspondem ao emprêgo de duas claras de ovo por hectolitro de vinho).

g) *Pectina* — Foi utilizada no tratamento a pectina de maçã, adicionada diretamente no vinho, nas proporções indicadas no texto.

h) *Albumina em pó* — Foi dissolvido 1 grama na água fria e completado o volume para 100 ml.

Em virtude do grande número de tratamentos planejados, os ensaios foram efetuados, distribuindo-se os agentes de clarificação em quatro grupos. Dos diversos tratamentos foram feitas três repetições, cada uma correspondendo ao vinho das regiões citadas, a saber:

1.^a repetição: com vinho de Caldas, resultante de uma mistura de variedades viníferas.

2.^a repetição: com vinho de Campinas — híbrido I.A.C. Angélica.

3.^a repetição: com vinho de Jundiaí — da variedade Semillon.

Em cada um dos quatro grupos foram introduzidas três amostras padrões, correspondendo a um vinho perfeitamente límpido, e um meio turvo e a um turvo. Essas amostras serviram de comparação para os quatro grupos de tratamentos. As leituras foram feitas em

um dispositivo preconizado por Ribéreau-Gayon (11), em que o grau de limpidez é analisado através do foco luminoso de uma lâmpada, colocada atrás de cada garrafa (fig. 1). Utilizaram-se garrafas padronizadas de 500 ml de capacidade. Os tratamentos foram, assim, comparados de acôrdo com uma distribuição em blocos incompletos com os característicos seguintes: $v = 15$, $b = 15$, $k = 7$, $r = 7$, $\lambda = 3$ (3). Foram lidos sete tratamentos de cada vez, por cinco julgadores, correspondendo a cinco avaliações. A colocação de cada vinho no aparelho (bloco) foi efetuada por sorteio de acôrdo com o delineamento.

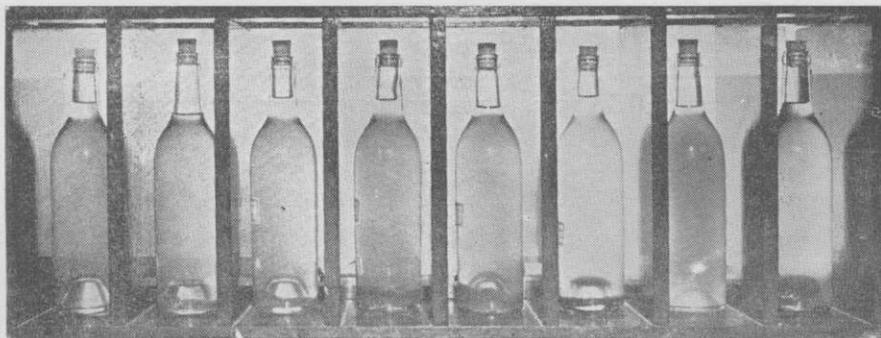


FIGURA 1. — Dispositivo preconizado por Ribéreau-Gayon, empregado nas observações, mostrando a limpidez das amostras de vinho através de focos luminosos.

O grau de clarificação foi avaliado segundo uma escala numérica de 1 a 7, o valor mais baixo correspondendo ao vinho mais límpido. Os julgadores classificavam as amostras em ordem de 1 a 7, de acôrdo com o grau de limpidez. À mais límpida, atribuía-se a classificação 1 e à mais turva 7. Nos casos de empate os dois vinhos recebiam a mesma classificação; as amostras seguintes eram colocadas nas suas posições de ordem, respectivamente. As amostras que deviam ser clarificadas juntamente com o tanino, receberam-no quatro dias antes de ser adicionado o clarificador. Os vinhos tratados com os diversos clarificadores permaneceram em repouso pelo espaço de 10 dias, em ambiente de temperatura ao redor de 25°C. Decorrido êsse tempo, foram feitas as primeiras leituras das amostras, sem filtração. Em seguida foram filtradas e novas leituras realizadas no dia imediato.

Tanto os tratamentos como os delineamentos estão registrados nos grupos I, II, III e IV.

Grupo I — Tratamentos:

- 1 — vinho límpido padrão
- 2 — vinho turvo padrão
- 3 — tanino 50 ppm + caseína 200 ppm
- 4 — tanino 150 ppm + gelatina 50 ppm
- 5 — tanino 150 ppm + caseína 50 ppm
- 6 — tanino 50 ppm + gelatina 200 ppm
- 7 — tanino 100 ppm + gelatina 100 ppm
- 8 — cola 30 ppm + tanino 50 ppm
- 9 — cola 20 ppm + tanino 100 ppm
- 10 — cola 10 ppm + tanino 150 ppm
- 11 — tanino 100 ppm + caseína 100 ppm
- 12 — tanino 150 ppm + suspensão de clara de ovo de 10 ml/l.
- 13 — tanino 100 ppm + suspensão de clara de ovo de 20 ml/l.
- 14 — vinho meio turvo padrão
- 15 — tanino 50 ppm + suspensão de clara de ovo de 30 ml/l.

Grupo II — Tratamentos:

- 16 — argicol 400 ppm + albumina 75 ppm
- 17 — vinho turvo padrão
- 18 — vinho meio turvo padrão
- 19 — argicol 500 ppm + cola 10 ppm
- 20 — argicol 500 ppm + pectina 50 ppm
- 21 — argicol 500 ppm + gelatina 25 ppm
- 22 — argicol 400 ppm + pectina 100 ppm
- 23 — argicol 300 ppm + pectina 150 ppm
- 24 — vinho límpido padrão
- 25 — argicol 300 ppm + gelatina 100 ppm
- 26 — argicol 400 ppm + gelatina 50 ppm
- 27 — argicol 400 ppm + cola 20 ppm
- 28 — argicol 500 ppm + albumina 50 ppm
- 29 — argicol 300 ppm + cola 30 ppm
- 30 — argicol 300 ppm + albumina 100 ppm

Grupo III — Tratamentos:

- 31 — vinho límpido padrão
- 32 — pectina 75 ppm
- 33 — pectina 300 ppm

- 34 — cola de peixe 25 ppm
- 35 — cola de peixe 75 ppm
- 36 — vinho turvo padrão
- 37 — argicol 750 ppm
- 38 — floconol 1000 ppm
- 39 — floconol 750 ppm
- 40 — argicol 1000 ppm
- 41 — argicol 500 ppm
- 42 — cola de peixe 50 ppm
- 43 — pectina 150 ppm
- 44 — floconol 500 ppm
- 45 — vinho meio turvo padrão

Grupo IV — Tratamentos:

- 46 — caseína 150 ppm
- 47 — leite 1 ml/l
- 48 — vinho turvo padrão
- 49 — bentonita de Uberaba (argila 292 II) 500 ppm
- 50 — caseína 75 ppm
- 51 — caulim Brasil II 500 ppm
- 52 — caulim Brasil II 1000 ppm
- 53 — vinho límpido padrão
- 54 — leite 2 ml/l
- 55 — caulim Brasil II 750 ppm
- 56 — vinho meio turvo padrão
- 57 — caseína 300 ppm
- 58 — bentonita de Uberaba (argila 292 II) 1000 ppm
- 59 — bentonita de Uberaba (argila 292 II) 750 ppm
- 60 — leite 3 ml/l

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. — RESULTADOS DO GRUPO I

Nesta série foi estudada a influência de porções variáveis de tanino associadas a porções variáveis de cola de peixe, gelatina, caseína e clara de ovo.

Vinho de diversas variedades de viníferas de Caldas — Os tratamentos sem filtrar 3, 11, 4 e 7 não diferiram do 1 (vinho límpido padrão).

Isto quer dizer que mesmo sem filtração, deram boa clarificação. Os outros tratamentos constituíram um grupo entre o vinho límpido e o meio turvo padrões, porém, diferindo do turvo.

Depois de filtrados, os vinhos correspondentes aos tratamentos 10 e 15, não diferiram do vinho límpido padrão. Os demais foram todos superiores, indicando que um grande grupo das combinações proporcionou resultados excelentes para este vinho.

Vinho da var. Angélica, de Campinas: Os tratamentos 6, 7 e 1 não diferiram estatisticamente entre si; o vinho límpido mostrou-se ligeiramente mais claro que os tratados. Seguem-se os tratamentos 4, 3 e 11, menos brilhantes que o 1, porém mais claros que os demais. Em último lugar, colocaram-se os vinhos 14 (padrão meio turvo), 10 e 2 (padrão turvo).

Depois da filtração, os tratamentos 11, 6, 7, 3 e 4 não diferiram estatisticamente do vinho límpido; o tratamento 11 apresentou-se pouco mais límpido que o padrão.

Vinho da var. Semillon, de Jundiá: Antes da filtração, os tratamentos 11, 3 e 8 não diferiram do vinho límpido 1. Num segundo grupo, colocaram-se os tratamentos 5 e 9, que não diferiram entre si e são menos límpidos que a testemunha 1. Foram iguais ao vinho turvo os tratamentos 6 e 7.

O melhor tratamento filtrado foi o 3 que não diferiu do límpido testemunha 1. Em seguida, colocaram-se os tratamentos 8, 11, 5 e 4, que não diferiram entre si, mas foram inferiores ao vinho límpido testemunha. À exceção do tratamento 6, que ficou bastante turvo, todos os outros se colocaram em posição intermediária, nos vinhos padrões límpido e meio turvo.

Análise conjunta dos três vinhos: A análise de variância conjunta mostrou que a interação tratamento x vinho, foi significativa. Isto vem evidenciar que os tratamentos se comportaram diferentemente de acordo com o vinho tratado.

Dentre os vinhos não filtrados o padrão límpido foi o melhor de todos; a seguir, colocaram-se os tratamentos 11, 5 e 8, este último inferior aos dois anteriores. Vieram depois os demais tratamentos, sempre melhores que o vinho padrão meio turvo. Os tratamentos tanino + caseína destacam-se como um todo em primeiro lugar, seguindo-se tanino + gelatina. Os piores foram o de tanino + cola e tanino + clara de ovo.

No grupo filtrado a análise de variância conjunta mostrou que a interação tratamento x vinhos foi altamente significativa. O controle 1 não diferiu dos tratamentos 11, 4, 3 e 5, sendo que o melhor classificado foi o 11. Todos os demais produziram vinhos entre o límpido e o meio turvo. Como um todo, os tratamentos taninos mais caseína classificaram-se em primeiro lugar pelo bom resultado proporcionado nas três combinações empregadas que não diferiram do límpido. O grupo pior foi o de tanino + clara de ovo.

3.2 RESULTADOS DO GRUPO II

Nesta série foi estudada a influência de proporções variáveis de argicol com cola de peixe, pectina, albumina e gelatina.

Vinho de diversas variedades de viníferas de Caldas: Antes da filtração não diferiram estatisticamente do vinho límpido testemunha (24) os tratamentos 26, 21, 30, 19, 29, 20 e 27. Os demais foram superiores ao padrão meio turvo.

Depois de filtrados, os tratamentos 26, 19 e 25 foram estatisticamente superiores ao padrão límpido. Os outros não diferiram dêle, embora muitos tenham se classificado melhor.

Vinho da variedade Angélica de Campinas: Não diferiram estatisticamente do vinho límpido testemunha, antes da filtração, os tratamentos 21 e 26. Todos os outros se classificaram melhor que o padrão meio turvo.

Após a filtração foram estatisticamente superiores ao límpido padrão os tratamentos 22, 26, 21, 29 e 19. Os outros todos não diferiram do padrão límpido, se bem que, pela ordem de classificação, fossem melhores que êle.

Vinho da variedade Semillon, de Jundiá: Antes da filtração não diferiram estatisticamente do vinho límpido os tratamentos 19, 24, 20, 28, 23, 22, 27, 25, 29 e 16. Os tratamentos 30, 26 e 21 foram superiores ao padrão meio turvo.

Os tratamentos 26, 28, 19, 22, 23, 20, 27, 29, 25 e 16, depois de filtrados, não diferiram do límpido 24, enquanto os 16, 30 e 21 foram mais turvos.

Análise conjunta dos três vinhos: Antes de se proceder a filtração, em média, o melhor tratamento foi o controle límpido. Classifica-

caram-se, a seguir, os tratamentos 26, 19, 27, 21, 16, 20, 30, 28. Os piores dentre os tratados foram os 20 e 23, só ultrapassados pelos contrôles meio turvo e turvo.

Como um todo, três grupos de tratamentos foram equivalentes e se colocaram entre o vinho límpido e o meio turvo. O pior grupo foi o de argicol + pectina.

Depois de filtrados, em média, para os três tipos de vinho, os dois melhores tratamentos foram o 26 e 19, sem diferir entre si e bem superiores ao contrôle límpido. O tratamento 26 se destacou de todos os demais.

Não houve diferença entre os grupos; todos produziram, em média, vinhos bem claros, sem diferir da testemunha vinho límpido.

3.3 — RESULTADOS DO GRUPO III

Nesta série foi estudada a influência de proporções variáveis de pectina, cola de peixe, argicol e floconol.

Vinho de diversas variedades de viníferas de Caldas: Antes da filtração, o tratamento mais bem classificado foi o vinho límpido contrôle 31. Entretanto, mesmo antes da filtração, os tratamentos 38, 41, 40 e 34 dêle não diferiram.

Os vinhos contrôles meio turvo 45, turvo 36 e o tratamento 32 não diferiram estatisticamente.

Uma vez feita a filtração, o tratamento mais brilhante foi o 35, que foi estatisticamente mais límpido que o contrôle 31; não diferiram daquele os tratamentos 34, 41, 42, 37, 40, 32, e 44.

Vinho da variedade Angélica de Campinas: O mais bem colocado em limpidez, antes de filtrar, foi o contrôle límpido. Não diferiu dêle o tratamento 40. Segue-se um grupo de tratamentos menos límpidos, os de n.ºs 38, 37, 39, 41 e 44. Os piores foram os contrôles 45 e 36.

Depois de filtrar, vários tratamentos deram excelentes resultados, produzindo vinho mais límpidos que o contrôle 31, se bem que sem diferença estatística. São êles os tratamentos 40, 44, 43, 38 e 37, sendo que o 40 apresentou-se bem mais límpido que o padrão.

Vinho da variedade Semillon, de Jundiá: Mesmo sem filtrar, os tratamentos 40, 39 e 38 deram produtos mais brilhantes que o con-

trôle 31, se bem que a diferença não tenha sido significativa; não diferiram do 31, ainda, os tratamentos 37, 44 e 41. Os piores foram ainda os dois padrões meio turvo e turvo.

Depois da filtração, os tratamentos 40 e 38 foram ligeiramente mais brilhantes que o límpido contrôle, sem diferir dêle estatisticamente. Os de n.ºs 37, 41 e 39 não diferiram também do padrão 31. Os mesmos límpidos foram os padrões meio turvo e turvo.

Análise conjunta dos três vinhos: Em média, antes da filtração, os melhores tratamentos foram os de n.ºs. 40 e 38, os quais não diferiram, estatisticamente, do padrão límpido.

Como um todo, os grupos do argicol e do floconol foram os melhores. O grupo pior foi o dos tratamentos com a pectina, o qual, entretanto, foi melhor do que os padrões meio turvo e turvo.

Os tratamentos com argicol e floconol resultaram na obtenção de vinhos mais límpidos, à medida que se aumentaram suas concentrações.

Depois de filtrado, o tratamento 40 quase suplantou estatisticamente o contrôle 31. Por outro lado, produziram vinhos tão brilhantes quanto o contrôle, os tratamentos dos grupos do argicol e do floconol.

Os tratamentos do grupo da pectina foram os piores, porém, superiores, aos padrões meio turvo e turvo. Os vinhos mais límpidos foram obtidos nos tratamentos de argicol e floconol com concentrações mais elevadas.

3.4 — RESULTADOS DO GRUPO IV

Nêste grupo foi observada a influência da caseína, da bentonita de Uberaba, do leite e do caulim Brasil II.

Vinho de diversas variedades de viníferas de Caldas: Mesmo antes de filtrar, o grupo de tratamentos com a bentonita de Uberaba (argila 292 II) produziu um vinho tão brilhante quanto o contrôle límpido 53. A seguir, colocou-se o tratamento n.º 57 que não diferiu, estatisticamente, do vinho límpido. Os piores foram os padrões meio turvo e turvo.

Após a filtração, o tratamento n.º 59 foi estatisticamente mais brilhante que o padrão límpido; todos os demais não diferiram dêste, sendo ligeiramente superiores os tratamentos 57, 58, 49, 46, 50, 60 e 52. Os piores foram os padrões meio turvo e 56 e turvo 48.

Vinho da variedade Angélica, de Campinas: Antes da filtração, o vinho contrôle foi o mais brilhante; não diferiram dêle, porém, estatisticamente, os tratamentos com a bentonita de Uberaba, n.ºs. 58, 59 e 49. Os piores foram ainda os padrões 56 e 48.

Depois de filtrado, os melhores tratamentos foram o 54 e o 60. Mostraram-se mais límpidos, ainda, que o padrão 53 os de n.ºs. 59, 47, 49, 58, 46 e 50. Todos êles, incluindo o n.º 12, não diferiram, estatisticamente, do padrão límpido. Os piores foram os n.ºs. 6 e 10, porém, superiores aos padrões meio turvo e turvo.

Vinho da variedade Semillon, de Jundiá: O melhor tratamento, antes da filtração, foi o contrôle 53; sem diferir, estatisticamente, dêle, colocaram-se os tratamentos 58 e 59. Todos os demais foram inferiores, porém, melhores que os padrões meio turvo e turvo.

Depois de filtrados os melhores tratamentos foram o contrôle 53 e os de n.ºs. 59, 58 e 49, sem diferença estatística entre êles. O pior tratamento foi o n.º 47, superior aos contrôles 56 e 48.

Análise conjunta dos três vinhos: Antes de se proceder à filtração, o vinho mais límpido foi o contrôle 53, não diferindo dêle, estatisticamente, os tratamentos 58 e 59.

O melhor grupo de tratamentos, bem superior aos demais, foi o da bentonita de Uberaba, especialmente nas dosagens de 750 e 1000 ppm. O pior grupo foi o dos tratamentos com leite. Todos os tratamentos foram superiores aos padrões meio turvo e turvo.

Após a filtração, o melhor tratamento foi o n.º 59, mais límpido, estatisticamente que o contrôle 53; não foram diferentes dêste os números 58, 49, 46, 60, 50, 57 e 54. O melhor grupo foi o dos tratamentos com a bentonita de Uberaba, e o pior aquêle do caulim Brasil II.

O quadro 1 traz os resultados médios da classificação efetuada por cinco julgadores, segundo o grau de limpidez, nos três vinhos tratados pelos diferentes agentes de clarificação e o quadro 2 apresenta a ordem de classificação dos cinco ou seis melhores tratamentos para cada vinho, incluindo o padrão límpido, a fim de facilitar as observações.

QUADRO 1. — Resultados médios da classificação, segundo o grau de limpidez, efetuada por cinco julgadores. Valores ajustados para blocos; os resultados representam os julgamentos médios dos cinco julgadores

Tratamentos	Vinhos			Tratamentos	Vinhos		
	1	2	3		1	2	3
GRUPO I				GRUPO III			
1	22,6	8,0	4,1	31	16,4	12,2	9,5
2	35,4	36,0	34,2	32	13,0	24,6	29,1
3	14,4	10,1	7,5	33	20,0	18,4	29,1
4	10,1	11,4	12,8	34	11,1	19,2	19,2
5	12,9	14,3	11,9	35	9,6	15,0	20,7
6	14,7	9,1	35,6	36	35,1	35,1	36,1
7	10,9	9,3	26,4	37	12,2	11,3	11,7
8	15,3	21,1	11,0	38	18,1	11,3	9,0
9	14,0	21,5	18,3	39	16,9	13,6	13,2
10	21,0	23,8	22,0	40	12,5	6,5	8,5
11	12,6	5,8	11,6	41	11,2	21,4	13,1
12	14,0	24,6	26,2	42	12,0	12,6	18,2
13	10,3	25,1	22,8	43	21,3	9,8	25,3
14	33,1	33,7	31,3	44	15,6	8,8	16,4
15	23,4	16,7	23,3	45	32,8	32,9	33,6
GRUPO II				GRUPO IV			
16	16,5	12,6	18,3	46	13,1	15,0	16,6
17	35,6	35,0	35,2	47	17,7	10,7	27,7
18	33,4	32,3	32,9	48	35,3	35,7	35,4
19	10,6	11,7	12,8	49	11,7	11,6	10,7
20	16,3	12,7	15,0	50	13,4	15,2	17,1
21	14,2	11,0	24,2	51	16,0	25,5	23,2
22	20,8	10,4	13,5	52	14,7	21,6	19,0
23	18,2	12,7	14,2	53	15,5	15,8	5,8
24	20,2	19,9	12,8	54	19,1	7,2	22,4
25	12,3	14,6	17,9	55	16,9	25,7	19,1
26	9,7	10,6	9,6	56	33,3	33,4	31,9
27	12,5	15,4	15,6	57	10,5	18,9	16,8
28	12,9	16,3	12,3	58	11,4	12,1	6,7
29	16,5	11,0	16,3	59	7,7	10,6	6,3
30	13,8	15,4	20,8	60	14,6	7,9	22,9

QUADRO 2. — Ordem de colocação dos cinco ou seis tratamentos melhor classificados, incluindo-se o padrão límpido para referência.

Ordem de classificação dos tratamentos	Vinho 1		Vinho 2		Vinho 3	
	Tratamentos	Valores	Tratamentos	Valores	Tratamentos	Valores
GRUPO I						
1.º	4	10,1	11	5,8	Padrão ..	4,1
2.º	13	10,3	Padrão ..	8,0	3	7,5
3.º	7	10,9	6	9,1	8	11,0
4.º	11	12,6	7	9,3	11	11,6
5.º	5	12,9	3	10,1	5	11,9
6.º	12	14,0	4	11,4	4	12,8
12.º	Padrão ..	22,6	-----	-----	-----	-----
GRUPO II						
1.º	26	9,7	22	10,4	26	9,6
2.º	19	10,6	26	10,6	28	12,3
3.º	25	12,3	21 e 29 ..	11,0	19	12,7
4.º	27	12,5	19	11,7	Padrão ..	12,8
5.º	28	12,9	16	12,6	22	13,5
6.º	30	13,8	-----	-----	23	14,2
12.º	Padrão ..	20,2	-----	-----	-----	-----
13.º	-----	-----	Padrão ..	19,9	-----	-----
GRUPO III						
1.º	35	9,6	40	6,5	40	8,5
2.º	34	11,1	44	8,8	38	9,0
3.º	41	11,2	43	9,8	Padrão ..	9,5
4.º	42	12,0	38	11,2	37	11,7
5.º	37	12,2	37	11,3	41	13,1
6.º	40	12,5	Padrão ..	12,2	39	13,2
9.º	Padrão ..	16,4	-----	-----	-----	-----
GRUPO IV						
1.º	59	7,5	55	7,2	Padrão ..	5,8
2.º	57	10,5	60	7,9	59	6,3
3.º	58	11,4	59	10,6	58	6,7
4.º	49	11,7	47	10,7	49	10,7
5.º	46	13,1	49	11,6	46	16,6
6.º	50	13,4	58	12,0	57	16,8
9.º	Padrão ..	15,5	Padrão ..	15,8	-----	-----

4 — CONCLUSÕES

O trabalho permitiu chegar às seguintes conclusões

1 — Os agentes clarificadores comportaram-se de maneira diferente para os diversos vinhos utilizados no ensaio.

2 — Num primeiro grupo, constituído pelos clarificadores clara de ôvo, cola de peixe, gelatina e caseína, associados com o tanino, em dosagens diferentes, os melhores resultados para os três vinhos brancos tratados, foram obtidos com as seguintes associações de clarificadores: tanino, na proporção de 100 ppm com 100 ppm de caseína e tanino 150 ppm com gelatina 50 ppm.

Em um segundo grupo, formado pelos clarificadores albumina, cola de peixe, gelatina e pectina, combinados com o argicol (bentonita de Argélia), em diferentes proporções, os melhores resultados foram os das combinações constituídas de 400 ppm. de argicol e 50 ppm de gelatina e aquela de 500 ppm de argicol com 10 ppm de cola de peixe.

Num terceiro grupo, constituído pelos clarificadores pectina, cola de peixe, argicol e floconol (material bentonítico em experimentação), separadamente, e em diversas proporções, apresentaram-se como os melhores, pela ordem, os tratamentos com o argicol a 1000 ppm e a 750 ppm.

Finalmente, num quarto grupo, formado pela caseína, leite, bentonita de Uberaba e caulim, destacaram-se os tratamentos representados pela bentonita de Uberaba nas proporções de 750, 1000 e 500 ppm, respectivamente.

3 — De maneira geral, o melhor clarificador foi a bentonita — a da Argélia, encontrada no comércio com o nome de argicol, e a de Uberaba — sòzinhas ou associadas com outros clarificadores.

4 — Confirma-se, assim, que é sempre aconselhável, ao se clarificar um vinho, testar preliminarmente diversos clarificadores, a fim de verificar o melhor para o vinho em questão.

5 — Devido à existência generalizada de interações vinhos x tratamentos, seria recomendável, pelo seu comportamento excepcional, testar primeiramente bentonita.

THE BEHAVIOR OF DIFFERENT FINING AGENTS IN
WHITE WINE CLARIFICATION

SUMMARY

A laboratory trial was carried out to determine the behavior of different fining agents in samples of white wine obtained from various grape varieties. These tested wines were produced in two regions of the State of São Paulo and one of Minas Gerais.

It was observed that these fining agents behaved differently according to the type of wine to be cleared. In our experimental trials bentonita was the best fining agent. These observations agree with those obtained by others authors in other parts of the world.

As a general procedure it is advisable to conduct small-scale fining tests in the laboratory before attempting to clarify the bulk volume of wine in the winery, to determine the efficiency of the fining agent, its effect on the wine, and the quantity necessary to clarify

LITERATURA CITADA

1. AMERINE, M. A. Influence of variety, maturity and processing on the clarity and stability of wines. *In Amer. Soc. Enol. Proc. Fourth annual meeting, Davis, Calif., 1953.* pg. 15-28.
2. ——— and JOSLYN, M. A. Table wine: Technology of their production in California. Berkeley and Los Angeles. Univ. of Calif. Press, 1951. 397 p.
3. COCHRAN, G. C. e G. M. COX. *Experimental Designs.* John Wiley & Sons, Inc. New York. Second édition, 1957. 611 p.
4. DEL GIUDICE, E. La bentonita quale chiarificante e stabilizante in enologia. *Rev. Vitic. VI (6): 183-187. 1953.*
5. FLANZY, M. Clarification des vins. *In Thème C. Problèmes généraux scientifiques et techniques d'œnologie. VIII^e Congrès International de la Vigne et du Vin. Bull. Off. int. Vin, Paris 26 (274): 132-135, 1953.*
6. GRASSO, S. La bentonita in enologia. *Riv. Vitic. VI (1): 5-8, 1953.*
7. OBERPHAN, M. Le collage à la bentonita. *In Weinberg und Keller, Francfort, mars 1954. (Resumo) Bull. Off. int. Vin 27 (280): 155-156. 1954.*
8. O'NEAL, R. e CRUESS, W. V. Comparative effects of casein, gelatin and bentonite fining. *In Amer. Soc. Enol. Proc. First annual meeting, Davis, Calif. 1950.* pg. 69-72.

9. PEYNAUD, E. L'emploi de la bentonite à l'étranger pour le traitement des vins. *In* La Journée Vinicole, Montpellier, du 3 juillet 1952. Bull. Off. int. Vin, 25 (258): 161-162. 1952.
10. PILLET, W. La caséine dans la clarification des vins blancs, Bull. Off. int. Vin, 23 (231): 55-57. 1950.
11. RIBÉREAU-GAYON. Traité d'oenologie. Transformations et traitements des vins. Paris et Liège. Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Paris, France. 1947. 546 p.
12. SAYWELL, L. G. Clarification of wine. *Ind. Eng. Chem.* **26** (9): 981-982. 1934.