

Carlos Pereira

MÉTODOS OFICIAIS

PARA AS ANÁLISES

DOS

VINHOS, VINAGRES E AZEITES

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS AGRÍCOLAS

MÉTODOS OFICIAIS

PARA AS ANÁLISES

DOS

VINHOS, VINAGRES E AZEITES



PC
MEX
66
POR

COIMBRA

Imprensa da Universidade

1919



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS AGRÍCOLAS

PORTARIA

Tomando em consideração o disposto no artigo 112.º da Organização do Ministério da Agricultura, aprovada pelo Decreto com força de lei n.º 4249 de 8 de Maio de 1918:

Manda o Governo da República Portuguesa, pelo Ministério da Agricultura que sejam adotados nos laboratórios químicos, dependentes do mesmo Ministério, os *Métodos oficiais para as análises dos vinhos, vinagres e azeites*, revistos pela Comissão técnica dos métodos químico-analíticos e que baixam assinados pelo mesmo Ministro.

Paços do Governo da República, em 30 de Dezembro de 1918.

Eduardo Fernandes de Oliveira.

MÉTODOS OFICIAIS

PARA AS ANÁLISES DOS VINHOS, VINAGRES E AZEITES

PRIMEIRA SECÇÃO

VINHOS

INTRODUÇÃO

1. A colheita de amostras para as análises de recurso, ou exigidas pelo poder judicial, será feita nas condições preceituadas no artigo 15.º do decreto de 23 de Dezembro de 1899, na porção mínima de 1,5 litro, em garrafas transparentes, perfeitamente lavadas, tapadas com rólhas novas. As amostras devem encher completamente as garrafas.

2. Colhidas as amostras, devem ser remetidas imediatamente para o laboratório, ou, se isso não fôr possível, arrecadadas em sítio fresco e não exposto ao sol.

A pronta expedição das amostras é principalmente exigida no caso de vinhos novos.

3. As análises de vinho podem ser sumárias ou completas.

Uma *análise sumária* compreende:

- 1.º Prova.
- 2.º Exame microscópico.
- 3.º Pêso específico.
- 4.º Fôrça alcoólica.
- 5.º Extracto sêco.
- 6.º Acidês total.
- 7.º Ácidos voláteis.
- 8.º Ácidos fixos.
- 9.º Cinzas: aspecto e, eventualmente, exame espectroscópico.
- 10.º Matérias còrantes.

11.º Ácido salicílico.

Nas *análises completas*, além destes elementos, determinar-se hão:

12.º Açúcar redutor.

13.º Glicerina.

14.º Tanino.

15.º Ácido tartárico total.

16.º Ácido tartárico livre.

17.º Ácido tartárico combinado com a potassa.

18.º Ácido tartárico combinado com as terras alcalinas.

19.º Polarização.

4. Quando a análise sumária der o vinho como suspeito, deve proceder-se à investigação das falsificações, segundo os métodos consignados na Parte III.

5. *Matéria corante.* — Na investigação da matéria corante do vinho a analisar dir-se há como o vinho se comporta com a amónia só, o éter e a amónia, o sub-acetato de chumbo, a amónia e o álcool amílico, o acetato de mercúrio e a magnésia, o alumen e o carbonato de sódio, conforme os métodos de análise ao deante consignados.

6. Deve adoptar-se na redacção dos boletins o modelo A.

As quantidades das substâncias doseadas devem exprimir-se em gramas e referir-se a 1000 cm.³ de vinho a 15º C.

A quantidade de álcool exprimir-se há sempre de dois modos:

a) *em volume*, e é então o número de cm.³ de álcool absoluto existentes em 100 (cem) cm.³ de vinho; este número representa também convencionalmente o que se chama *graus centesimais de força alcóolica*;

b) *em peso*, e representa em gramas a porção de álcool absoluto que existe em 100 cm.³ de vinho.

7. A temperatura normal adoptada para todas as medidas de volume é 15º C.; deve pois haver o cuidado de mergulhar as garrafas e pequenas vasilhas que contem o vinho, ou servem para medi-lo, em um vaso grande, contendo água a essa temperatura, se a temperatura do ambiente for algum tanto superior ou inferior àquela.

O vinho turvo, depois de levado a 15º C., deve ser clarificado pelo repouso, sendo em seguida separado com sifão ou com um argau o liquido claro, que se sujeita à análise; ou, se necessário for, filtrado. A análise recái sempre sobre o vinho limpido.

PARTE I

Exame preliminar e determinações essenciais

1.º — Prova

8. Na prova deve designar-se: a côr, o aspecto ou limpidês, o sabor, o aroma, o gazôso, a espuma ou rama.

A côr dos vinhos tintos deve referir-se a alguma das designações seguintes: *vermelho-violeta*, *vermelho (rubi, granada, retinto)*, *azulado*. O tom da côr avaliar-se há pelo vinocolorimetro de Salleron, quando isso seja possível; e, quando não possa ser, estudar-se há sob a espessura de 10 milímetros de vinho no tubo de prova do mesmo aparêlho, ou em copos especiais.

Nos vinhos brancos adoptar-se há uma das denominações seguintes: *descolorado*, *palha*, *citrino*, *alambreado*, *topásio claro* e *queimado*, podendo, para mais precisão, definir-se o tom e intensidade com referência às grammas de CHEVREUL⁴.

Pelo aspecto ou limpidês pode o vinho ser denominado: *límpido*, *opalino*, *encoberto*, *toldado* e *turvo*.

O *sabor* poderá ser: *chato*, *neutro*, *gostoso*, *suave*, *particular* e *estranho* (revelando doença ou defeito, que se classificará, sendo possível, pelas expressões *azêdo*, *amargo*, *voltado*, *chôco*, *a môfo*, *a vasilha*). Igualmente se designará a cambiante de: *alcoólico*, *sêco*, *verde*, *maduro*, *licoroso*, *adamado*, *acidulo* e *taninoso*.

Do *aroma* ou bouquet se dirá; se é *suis generis* ou *privativo*, *pronunciado* ou *extinto*; se é *estranho* ou *anormal*, particularmente se se manifesta cheiro sulfídrico.

Indicar-se há se o vinho é ou não *gazoso*, devido ao gaz carbónico nele formado, que se reconhece pela efervescência, ao desarrolhar a garrafa. Em tal caso, antes de o submeter à análise, vascoleja-se bem e filtra-se.

A *espuma* ou *rama* poderá classificar-se como *esbranquiçada*, *vermelha* ou *rosada*, *fugaz* ou *persistente*.

⁴ CHEVREUL (E.), *Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels*. Paris, 1888.

9: A prova (à parte a determinação do tom e intensidade da cor) tem de ser confiada a pessoa dependente dos laboratórios oficiais, experimentada e especializada neste serviço.

2.º — Exame microscópico

10. Sempre que o vinho tenha depositado algum sedimento na garrafa, por menor que seja, ou se ache turvo, examina-se ao microscópio. Deita-se num tubo comprido de largo diâmetro afilado em baixo o sedimento da garrafa e o vinho que lhe fica imediatamente superior; o sedimento acumula-se depois de algum tempo de repouso na



Fig. 1.—Tubo para recolher os sedimentos do vinho no aparelho centrifugo.

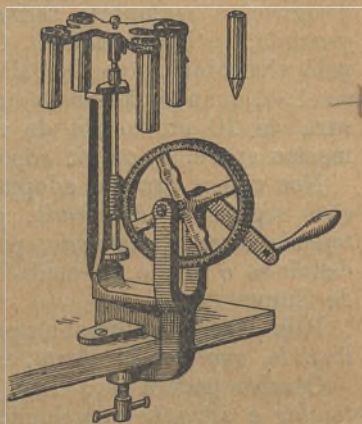


Fig. 2.—Aparelho centrifugo de mão, de P. ALTMANN.

parte afilada do tubo; eliminado o líquido límpido superior com uma pipeta, facilmente se pode colher um pouco do sedimento para o exame.

Pode empregar-se, para obter o mesmo resultado, um aparelho centrifugo (fig. 1 e 2).

11. Êste exame poderá revelar ¹:

a) Sómente os fermentos normais do vinho (*Saccharomyces ellipsoideus*, *S. apiculatus*, *S. cerevisiae*, *S. pasto-*

¹ Para êste exame podem consultar-se: PASTEUR (L.), *Étude sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent*, 2^{ème} édition, Paris, 1873; DUCLAUX, *Chimie biologique*, Paris, 1883 (Faz parte da *Encyclopédie chimique* de FREMY, tome IX, 1^{re} section); REES, *Botanische Untersuchungen über die Alkoholgähungspilze*, Leipzig, 1870.

rianus, *S. conglomeratus*, *S. Reesi*) ou ainda, a flôr do vinho — *Mycoderma vini*.

b) Os fermentos das doenças do vinho (fig. 3), como são: o fermento da azedia, ou *Mycoderma aceti*; o fermento dos vinhos voltados; o dos vinhos amargos; o dos



Fig. 3. — Fermentos dos vinhos: 1. Fermento alcoólico normal do vinho. — 2. *Mycoderma vini* (flôr do vinho). — 3. Fermento dos vinhos voltados. — 4. Fermento dos vinhos gordos. — 5. Fermento dos vinhos amargos, novo. — 6. Fermento da azedia dos vinhos (*Mycoderma aceti*). — 7. Fermentos dos vinhos manitados.

vinhos gordos ou filantes; o dos vinhos ferrugentos ou quebrados; e o dos vinhos manitados.

c) Os cristais de cremor de tártaro ou de tartarato de cálcio.

d) Ou ainda outras substâncias fora do usual, e que cumpre mencionar.

3.º — Determinação da densidade

Utensílios — Para a determinação da densidade dos vinhos deve empregar-se o método do frasco, usando o picnómetro de REISCHAUER.

12. O picnómetro (fig. 4) deve comportar até a marca 50 gramas de água destilada à temperatura de 15° C.

O gargalo não terá um diâmetro interior superior a 4 milímetros.

13. O pêso do picnómetro deve ser conhecido com rigor. Para o determinar lava-se primeiramente o picnómetro com cuidado por meio da mistura de uma solução de bicromato de potássio a $\frac{1}{10}$ com igual volume de ácido

sulfúrico concentrado; depois com água destilada; em seguida duas vezes com álcool, e ainda duas vezes com éter sulfúrico. Seca-se, por fim, por meio de uma corrente de ar.

14. Operações — Introduz-se em água, à temperatura de 15° C., o picnómetro com vinho, durante um quarto a



Fig. 4. — Picnómetro ou frasco de densidades de REISCHAUER, com marca no colo (dois modelos), e sifão para o esvasiar.

meia hora, para adquirir a mesma temperatura, tendo-o préviamente lavado duas vezes com o vinho a ensaiar. Para conseguir encher o picnómetro, usa-se um pequeno funil de haste comprida e suficientemente delgada.

15. Enxuga-se depois a parte superior à marca, absorvendo o líquido com papel de filtro.

16. Deixa-se estar o picnómetro durante meia hora no caixilho envidraçado da balança de precisão, e pesa-se.

Deduzindo do peso total o peso do picnómetro e multiplicando a diferença por 0,02, obtêm-se um número que representa a densidade do vinho,

Nota. — Nas análises sumárias a determinação do peso específico também se pode fazer pela balança MOHR-WESTPHAL (ou Dalican), ou por meio de densímetros sensíveis e *aferidos*.

4.º — Doseamento do álcool

Deve empregar-se o método de destilação.

17. Aparelhos — Para obter o destilado necessário (n.º 19), deve usar-se um aparelho de destilação, que consta de um balão de vidro ligado a um refrigerante de Liebig ou a uma serpentina de vidro (fig. 5).

18. Para medir a quantidade de vinho emprega-se uma pipeta *aferida* de 100 cm.³ (fig. 6).

19. Operações — Introduzem-se 100 cm.³ de vinho, à

temperatura de 15° C., no balão do aparelho destilatório, e destilam-se aproximadamente dois terços do volume primitivo, recebendo o destilado num balão aferido, de colo estreito, de capacidade de 100 cm.^3 .

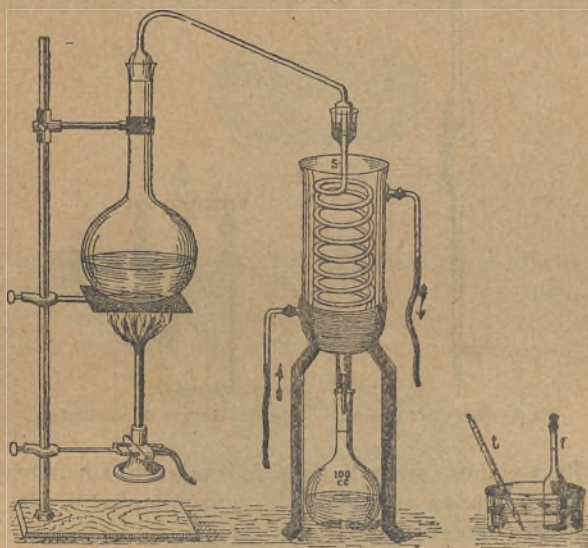


Fig. 5.—Aparelho para destilação do álcool dos vinhos, e refrigerantes com serpentina de vidro. Ao lado acha-se um cristalizador com água a 15° C., marcados pelo termómetro, e nele se mergulha o picnómetro com o destilado, para que este fique à temperatura de 15° C.

O aquecimento faz-se a fogo directo com rêde metálica.

20. Restabelece-se o volume primitivo, à temperatura de 15° C., com água destilada.

21. Determina-se a densidade deste líquido pelo método do picnómetro, a 15° C.

Recorre-se à tabela de WINDISCH (Tab. I) para achar a quantidade de álcool em volume ou em peso.

22. *Notas.*—*a*) Havendo alcoómetros de graduação aferida pelo picnómetro, pode-se recorrer a eles para determinar a força alcoólica, fazendo a leitura da graduação conforme indica a fig. 7.

b) Nos ensaios rápidos pode usar-se o método ebullioscópico, empregando o ebuliómetro de SALLERON aperfeiçoado (fig. 8) ¹.

¹ DUJARDIN, *L'essai commercial des vins et vinaigres*, Paris, 1892, p. 91-98.

c) No caso do vinho conter mais de 0,2 por cento de ácidos voláteis, o primeiro destilado obtido (n.º 19) deve redestilar-se, neutralizando-o préviamente com leite de cal.



Fig. 6.—Pipeta de 100 cm.³

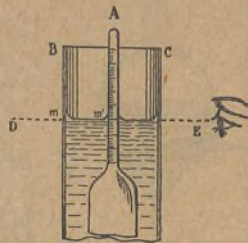


Fig. 7.—Leitura do alcoómetro.

d) Para vinhos contendo mais de 3 por cento de extracto, recorre-se sempre ao método por destilação, e não aos outros, que dão resultados erróneos.

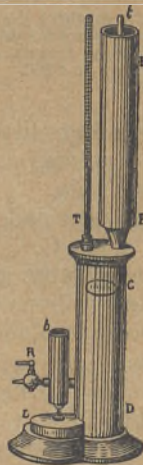


Fig. 8.—Ebullómetro aperfeiçoada de SALLERON.

5.º—Doseamento do extracto seco

23. Utensílios — Cápsulas de platina (fig. 9).—Devem

ter as seguintes dimensões das cápsulas normais alemãs: diâmetro, 85 mm.; altura, 20 mm.

24. *Estufa de água.* — Esta estufa (fig. 10) é formada por uma caixa de cobre de paredes duplas com oito divisões, circundadas de água por cinco faces. O aquecimento



Fig. 9. — Cápsula normal de platina para extracção sêco dos vinhos.

faz-se por meio de um bico de BUNSEN. Um tubo comunicante de vidro indica o nível a que a água se acha. Para evitar a rápida evaporação desta, adapta-se um tubo comprido à abertura que comunica com o espaço anular, o

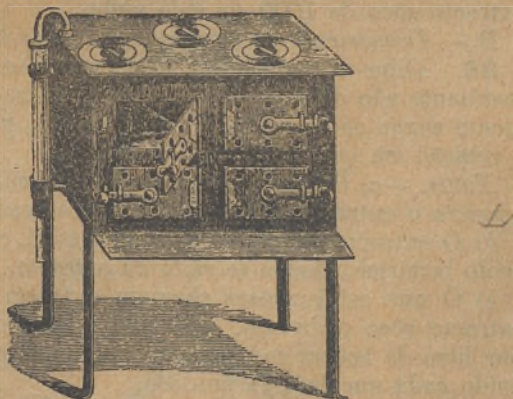


Fig. 10. — Estufa de água de MÜSLINGER BORMANN para desecação dos extracto dos vinhos, com aberturas na tampa e anéis para cápsulas.

qual servirá de refrigerante, fazendo refluir a água que nele se condensa.

Operações — Para o doscamento do extracto dos vinhos devem considerar duas hipóteses: a de vinhos *sêcos* e a de vinhos *licorosos*.

25. A. — *Doseamento do extracto nos vinhos sêcos:*

Introduzem-se 50 cm.³ de vinho a 15° C., medidos por uma pipeta aferida, numa cápsula de platina normal (n.º 23), cuja tara é conhecida.

26. Evapora-se num banho-maria de nível constante

até consistência xaroposa, e seca-se por fim na estufa de água, durante duas e meia horas.

27. Depois do arrefecimento num desecador (fig. 11) pesa-se a cápsula em balança de precisão. A diferença

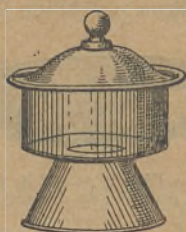


Fig. 11. — Desecador de SCHEIBLER.

dêste peso e o da tara dá a quantidade do extracto em 50 cm.³. Multiplicada por 20, é em gramas a porção do extracto sêco de 1000 cm.³ de vinho.

B. — *Doseamento do extracto em vinhos licorosos:*

28. Dilue-se o vinho por forma que 50 cm.³ do líquido resultante não dêem mais de 1^g,5 de extracto. O doseamento segue como em A, tendo em conta, para o cálculo, a relação em que se diluiu o vinho.

Notas. — a) Para vinhos licorosos, denomina-se *extracto correcto* o extracto diminuído do açúcar redutor.

b) O extracto diminuído da acidês total, computada em ácido tartárico, chama-se *resto de extracto*.

c) O que os francezes chamam *extracto reduzido* é o extracto sêco ordinário, deduzido o número de gramas por litro de açúcar redutor e de sulfato de potássio, diminuído cada um de uma unidade.

Assim, num vinho que tivesse dado à análise por *litro*:

Extracto sêco	29 ^g ,70
Sulfato de potássio.....	3 ^g ,10
Açúcar.....	4 ^g ,50

o extracto reduzido por litro é:

$$29,70 - (2,10 + 3,50) = \dots\dots\dots 24^g,10$$

d) Pode-se determinar *indirectamente* o extracto applicando a tabela do método official alemão ¹, partindo da

¹ A Tabela II no final destas Instruções para a determinação indirecta dos extractos dos vinhos é extraída de BERGMANN und FRESSENIUS, *Analyse des Weines*, Wiesbaden, 1898, pág. 206-217.

densidade do vinho analisado privado de álcool, densidade que é igual a

$$1 + D - D'$$

sendo D a densidade do vinho (n.º 16) e D' a densidade do destilado alcoólico, levado ao volume do vinho (n.º 21).

6.º — Determinação da acidés total

29. Medem-se, com uma pipeta aferida, 10 cm.³ de vinho, que se deitam numa cápsula de porcelana.

30. Junta-se, gôta a gôta, por meio de uma bureta graduada em décimos de centímetro cúbico (fig. 12), um

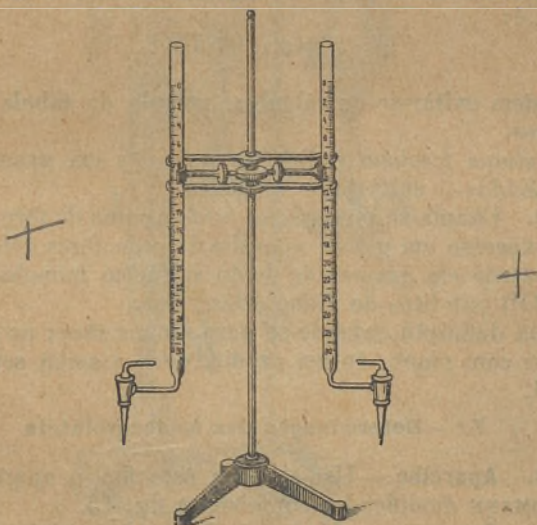


Fig. 12. — Suporte para duas pipetas com torneira de GaisLEN.

soluto de soda cáustica deci-normal ¹, até completa neutralização do líquido, o que se conhece, nos vinhos tintos, pela mudança da cor vermelho-vinosa para a cor verde. Nos vinhos brancos emprega-se como reagente indicador a tintura de tornesol sensível. Contudo, em ambos os casos, verifica-se a reacção pelo toque em papeis sensíveis de tornesol ².

¹ Sôbre a preparação dêste soluto vejam-se os *Anexos*.

² Sôbre a preparação dos papeis sensíveis de tornesol vejam-se os *Anexos*.

31. A acidês exprime-se pelo número de centímetros do líquido normal correspondente, e refere-se a 1 litro de vinho.

Cada centímetro cúbico da solução de soda deci-normal corresponde a 0^g.0049 de ácido sulfúrico monohidratado, ou a 0^g.0075 de ácido tartárico. O número de centímetros cúbicos empregado para a neutralização do vinho sendo n , a acidês x de 1000 cm.³ de vinho expressa em ácido sulfúrico é:

$$x = n \times 0^g,49;$$

e expressa em ácido tartárico, e referida também a 1000 cm.³, é:

$$x' = n \times 0^g,75.$$

Podem evitar-se os cálculos, usando da tabela II dos *Aneços*.

Costuma também indicar-se a acidês em gramas dos dois ácidos — sulfúrico e tartárico.

32. Chama-se *soma alcool-ácido* a soma da força alcoólica expressa em graus centesimais e da força ácida total computada em gramas de ácido sulfúrico monohidratado (H²SO⁴) por litro de vinho (GAUTIER).

Esta definição entende-se para vinhos sãos; no caso de vinhos com pique, ou em azedia, deve a soma ser corrigida ¹.

7.º — Determinação dos ácidos voláteis

33. **Aparelho** — Usa-se para êste fim o aparelho de LANDMANN modificado, conforme a fig. 13.

34. **Operações** — Medem-se 50 cm.³ do vinho, que se introduzem no balão destilatório (m), e destila-se por meio de uma corrente de vapor gerado na caldeira de cobre (C). O balão também é ligeiramente aquecido por meio de um bico de BUNSEN (L), de modo que o volume do líquido se conserve, durante a destilação, sensivelmente constante.

35. Recebe-se num balão (B) o líquido destilado, até se obter uns 300 cm.³. Junta-se-lhe 5 gôtas de um soluto alcoólico de fenol-ftaleína a ¹/₁₀₀, e neutraliza-se a acidês com soda cáustica deci-normal.

¹ *Journal de pharmacie et de chimie*, 6^o série, t. XIII, p. 18; e *Revista de chimica pura e applicada*, t. VI (1910), p. 182.

36. A acidês volátel exprime-se pelo número de centímetros cúbicos do liquido normal, correspondente a 1 litro de vinho.

Cada centímetro cúbico da solução de soda cáustica $N/10$ corresponde a $0^g,006$ de ácido acético. Sendo n o número

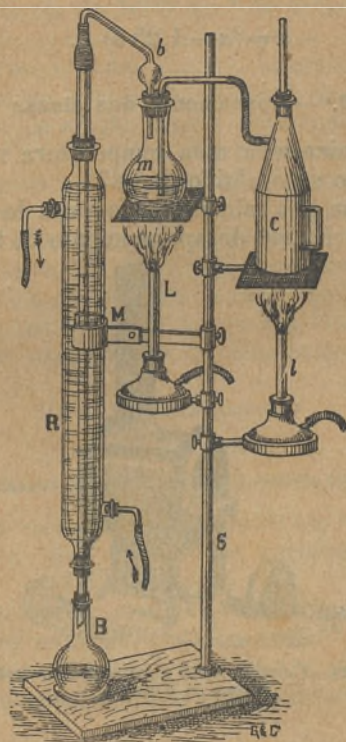


Fig. 13.—Aparelho de LANDMANN modificado para determinar a quantidade de ácidos voláteis nos vinhos.

de centímetros cúbicos empregados, os ácidos voláteis, contidos em 1000 cm.^3 de vinho, poderão também ser expressos em ácido acético:

$$x = n \times 0,12 \text{ g.}$$

8.º — Determinação dos ácidos fixos

37. Exprimem-se em centímetros cúbicos de liquido normal, pela diferença entre a acidês total e a acidês fixa.

Representando por a o número de grammas de ácidos

livres expressos em ácido tartárico, contidos em 1000 cm.³ de vinho, e por *b* o número de gramas de ácidos voláteis, expressos em ácido acético, contidos também em 1000 cm.³ de vinho, o número de gramas *x* de ácidos fixos de 1000 cm.³ de vinho poderá também ser expresso em ácido tartárico:

$$x = (a - 1,25 b) \text{ g.}$$

9.º — Doseamento das cinzas

38. Carboniza-se a uma temperatura não muito elevada o extracto sêco obtido (n.º 27).

39. Termina-se a calcinação em forno de mufla (fig. 14) ao rubro sombrio, até desaparecimento de todo o carvão.

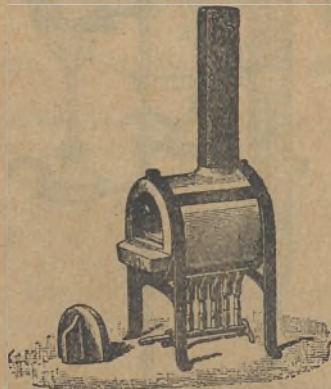


Fig. 14.—Forno de mufla a gaz para incinerações, sistema de Winsbec.

40. Deixam-se arrefecer as cinzas num desecador e pesam-se rapidamente.

41. Submetem-se de novo à temperatura do rubro, deixam-se arrefecer no desecador e pesam-se rapidamente, considerando esta última pesagem como rigorosa.

42. *Nota.*—No caso de ser difícil conseguir a incineração perfeita ao rubro sombrio, de que é indício o aspecto esponjoso e brilhante que o carvão toma logo de princípio, deve proceder-se pela seguinte forma:

43. Lixivia-se pela água quente a substância carbonizada na cápsula de platina, e filtra-se por um *filtro quantitativo*, isto é, filtro cujo peso de cinzas é conhecido.

44. Lança-se o filtro na mesma cápsula, calcina-se,

deita-se nesta o líquido filtrado, concentra-se à secura e seca-se na estufa.

45. Calcina-se novamente. Deixa-se arrefecer num desecador e pesa-se. O aumento de pêso da cápsula, deduzido o pêso das cinzas do filtro, multiplicado por 20, dá o pêso de cinzas de 1000 cm.³ de vinho.

46. *Aspecto e exame espectroscópico.*

a) Nota-se o aspecto das cinzas: — geralmente porosas, fundem no caso de quantidade notável de cloretos e de boratos (indício de adição destas substâncias estranhas). Por vezes são esverdeadas e dão côr vermelha de sangue tratadas por ácido acético (indício de serem manganésíferas, como acontece em muitos vinhos portugueses).

b) O exame espectroscópico, realizado molhando um fio de platina em ácido clorídrico, volatilizando na chama pálida de um bico de BUNSEN, e observando a chama ao espectroscópio, também pode dar indicações (saís de bário ou de estrôncio, empregados na desgessagem).

10.º — Matéria corante

A — Vinhos tintos

I. — Ensaio preliminares sôbre a matéria corante

47. *Ensaio com a amónia.* — A 20 cm.³ de vinho junta-se amónia (a $\frac{1}{10}$), de modo a exceder levemente a neutralização.

Obtêm-se côr verde, azul-esverdeada ou verde-amarelada com vinhos naturais.

É suspeita a coloração diversa destas, particularmente vermelho-pardacenta, negro-avermelhada e verde-avermelhada.

48. *Ensaio com o éter, com ou sem tratamento pela amonia.* — Agitam-se numa provêta 30 cm.³ de vinho, sem tratamento pela amonia, com 15 cm.³ de éter; e outros 30 cm.³, depois de sobresaturados pela amonia ou barita cáustica, com o mesmo volume de éter.

Separam-se as camadas etéreas, por decantação ou por meio de uma pipeta, sem filtrar.

Evaporam-se depois 10 cm.³ de éter em cápsula branca de porcelana em presença de alguns fios de lã branca de bordar, de 5 cm. de comprimento.

Os solutos etéreo e etéreo amoniacal são incolores; a lã fica incolor ou com um tom pardo indeciso no primeiro, e perfeitamente branca no segundo ensaio, no caso dos vinhos não suspeitos.

Se o soluto etéreo fôr corado de violeta, vermelho-carmim, amarelo, e ficar vermelho carregado depois da adição da amonia, a reação é suspeita (urzela, cochonilha, campeche).

Se o soluto etéreo-amoniacal fôr incolor, mas pela adição do ácido acético ficar róseo, ou dér à lã, por evaporação, côr rósea, a reação é também suspeita (fucsina).

49. *Ensaio com o sub-acetato de chumbo.* — A 20 cm.³ de vinho juntam-se 10 cm.³ de um soluto de sub-acetato de chumbo¹; aquece-se brandamente a mistura e filtra-se.

Nos vinhos naturais o filtrado é incolor ou corado levemente de vermelho (nos vinhos muito ricos em tinta) e passa a verde com a amonia; e o precipitado é pardo-azulado, azul-esverdeado ou cinzento.

Outras côres da laca, e côr vermelha do filtrado, persistindo depois da adição de amonia, são suspeitas.

2. — Ensalos para determinar a presença de côres da hulha

50. *Ensaio com o álcool amílico e amonia* (CH. GIRARD). — Lançam-se 30 cm.³ de vinho em uma provêta, junta-se pouco a pouco amonia até a côr passar a verde; deitam-se por cima 15 cm.³ de álcool amílico rectificado e incolor; volta-se sôbre si mesma a provêta, tapada com a palma da mão ou por meio de rôlha, umas vinte vezes; deixam-se separar pelo repouso as duas camadas; filtra-se sôbre um pequeno filtro molhado com álcool amílico, e recolhe-se o filtrado num balão de pouca capacidade.

O álcool amílico fica incolor, mesmo juntando ácido acético, nos vinhos não suspeitos.

É corado, ou fica corado depois da adição de ácido acético, nos vinhos suspeitos (corados com côres de hulha).

Em qualquer dos casos evapora-se o álcool amílico em presença de alguns fios de sêda ou de lã, nota-se a côr com que ficam êstes fios e ensaia-se o residuo com o ácido sulfúrico concentrado.

51. *Ensaio com o acetato de mercúrio e magnésia* (BELLIER). — Junta-se a 30 cm.³ de vinho aquecido até à fervura 2,5 a 3,5 g. de reagente mercúrio-magnésico (acetato de mercúrio 84 partes, magnésia calcinada 16 partes); agita-se filtra-se.

¹ Preparado conforme se indica nos *Anezos*.

O filtrado é incolor, e continúa incolor depois da adição do ácido acético, nos vinhos naturais; se fôr incolor, mas pela adição do ácido acético ficar vermelho, a reacção é suspeita (sulfo-fucsina, côres ácidas, vermelho Bordeaux).

3. — Ensaio para côres vegetais

52. *Ensaio com o alúmen e carbonato de sódio.* — Quando o vinho não tiver dado reacção suspeita de matéria corante derivada da hulha, ensaia-se com o alúmen e carbonato de sódio, pela forma seguinte: a 20 cm.³ de vinho juntam-se 10 cm.³ de um soluto de alúmen a $\frac{1}{10}$ e igual volume de soluto de carbonato de sódio também a $\frac{1}{10}$; agita-se e filtra-se.

O precipitado é côr verde-garrafa ou verde-azulado, e o líquido filtrado é incolor, verde, verde-lilás, ficando verde-garrafa pela adição de carbonato de sódio, no caso de vinhos naturais.

53. Nos casos em que a aparência das reacções não seja esta, pode suspeitar-se de adição de côr estranha (cochonilha, fitolaca, urzela, pau Brasil, campeche, maqui).

Dando-se uma reacção suspeita, não se deve considerar, entretanto, como provada a adulteração, senão depois de ter aplicado o método de GAUTIER¹; e se ter observado um *conjunto de reacções concordantes e características*. Sendo possível, confronta-se o vinho suspeito com um vinho genuíno da mesma procedência e da mesma casta de uvas.

Alguns vinhos naturais muito retintos dão, com o alúmen e carbonato de sódio, um precipitado azul-carregado e filtrado azul-violáceo.

O analista deve ter sempre em vista as reacções coradas dos vinhos muito ricos em tinta.

B) — Vinhos brancos comuns

54. a) *Investigação do caramelo.* — Adiciona-se ao vinho branco a ensaiar um soluto aquoso recente de albumina de ovo a $\frac{1}{10}$; se êle turvar levemente o vinho, e, depois de filtração, o líquido tiver a mesma intensidade de coloração, ou pouco menos que o vinho ensaiado, é provável a presença do caramelo.

¹ GAUTIER (ARMAND), *Sophistication et analyse des vins*, 4^e édition; Paris, 1891, p. 239.

55. No caso de suspeita usa-se para ensaio o *método de AMTHOR*: 10 cm.³ de vinho são adicionados de 30 a 50 cm.³ de paraldehido segundo a intensidade da cor, e junta-se álcool absoluto, 15 a 20 cm.³ geralmente, até que os dois líquidos se misturem bem.

Deixa-se depositar o caramelo durante vinte e quatro horas; decanta-se, lava-se o precipitado com álcool, dissolve-se em água quente, filtra-se e reduz-se por evaporação a 1 cm.³.

Lança-se este líquido numa solução de *cloridrato de fenilhidrazina* (feita com 1 parte deste sal, 1 parte de acetato de sódio e 10 partes de água); formar-se-há a frio uma combinação insolúvel, imediatamente ou passadas vinte e quatro horas.

56. b) *Córantes da hulha*. — Torna-se nitidamente alcalino o vinho pela amónia, agita-se com álcool amílico, como já se preceituou para os vinhos tintos. Lava-se com água, evapora-se à secura em banho-maria o álcool amílico em presença de lã ou sêda.

Carateriza-se o còrante pela acção do ácido sulfúrico sobre o residuo e pelos ensaios de tintura na lã e sêda.

11.º — Ácido salicílico

57. 50 cm.³ de vinho, acidulados de algumas gôtas de ácido sulfúrico, são adicionados de 50 cm.³ de uma mistura em volume igual de éter ordinário e éter de petróleo, e agitados com cuidado em um funil de separação, de forma a evitar uma emulsão muito persistente. Depois de separados inteiramente os dois líquidos, decanta-se a camada etérea e filtra-se através de um filtro sêco; evapora-se a banho-maria com 10 cm.³ de água até expulsão dos éteres, e adicionam-se pouco e pouco algumas gôtas de perclorêto de ferro neutro muito diluído, com leve cor amarela-cognac. Se se produzir uma coloração parda ou vermelho-pardacenta, trata-se o residuo da evaporação por uma gôta de ácido clorídrico, junta-se água, exaure-se por uma mistura de éter e de éter de petróleo, e o líquido etéreo é tratado, como se disse anteriormente. Em casos duvidosos, procede-se a segunda, e, sendo preciso, até a terceira depuração pelo mesmo processo. Em presença do ácido salicílico obtem-se cor violeta mais ou menos intensa.

Se o ensaio dêr resultado positivo, procede-se ao doseamento do ácido salicílico pelo processo colorimétrico de PELLET e de J. GROBERT, não se devendo con-

cluir nos casos duvidosos pela adição propositada do ácido salicílico, senão depois do exame comparativo de vinhos autênticos da mesma proveniência e colheita.

Deve considerar-se provada a salicilagem quando a quantidade de ácido salicílico encontrada fôr superior a 0^g,010 (10 miligramas) por litro de vinho.

PARTE II

Determinações complementares

12.º — Doseamento do açúcar redutor

58. Tomam-se 50 cm.³ de vinho, aos quais se juntam 10 cm.³ de sub-acetato de chumbo¹; filtra-se por um filtro sêco na estufa.

59. Tomam-se 30 cm.³ do liquido filtrado (correspondentes a 25 cm.³ de vinho) e deitam-se num balão de 50 cm.³ Adicionam-se 10 cm.³ de um soluto de sulfato de sódio a 20 por cento, e completa-se o volume de 50 cm.³ com água. Deixa-se depositar o precipitado, e decanta-se sôbre um filtro.

60. Tomam-se 25 cm.³ do liquido filtrado (correspondentes a 12^{cm}³,5 de vinho) e deitam-se numa cápsula de porcelana funda ou num matrás de ERLLENMEYER, na qual se aqueceram até a ebulição 25 cm.³ do primeiro dos solutos que serve para preparar o liquido de FEHLING², misturados com 25 cm.³ do segundo soluto para o mesmo fim³, e 25 cm.³ de água.

Leva-se novamente à ebulição, a qual se mantêm durante dois minutos.

61. Filtra-se rápidamente por um filtro de amianto (fig. 15, n.º 67), rigorosamente tarado. Lava-se com água quente até não dar reacção alcalina, depois com álcool, e por fim com éter.

62. Faz-se atravessar o filtro por uma corrente de hidrogénio lavado e sêco, e aquece-se com uma pequena chama até completa redução do precipitado, o que se conhece pelo aspecto metálico que êste adquire.

¹ Vejam-se os *Anexos* para a preparação desta solução.

² Veja-se nos *Anexos* o número relativo ao *licor cupro-potássico* de FEHLING, onde se diz o que é esta solução a).

³ *Idem, idem*, a respeito da solução b).

63. Deixa-se arrefecer na corrente de hidrogénio, faz-se passar uma corrente de ar seco, e pesa-se. Entra-se com o resultado na tabela de WEIN (Tab. IV), que dá a quantidade de açúcar redutor (açúcar invertido). Multiplica-se por 80 o resultado obtido, e tem-se assim o açúcar em 1000 cm.³ de vinho.

64. *Notas.* — a) O processo descrito pode servir com

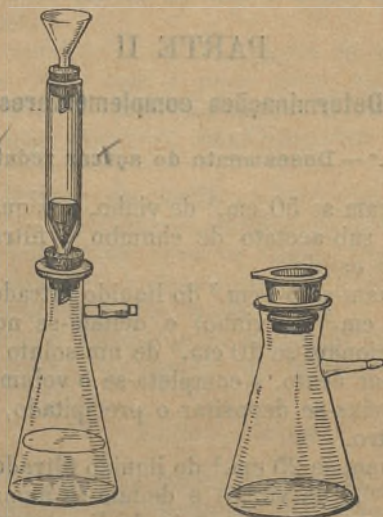


Fig. 15. — O tubo da esquerda (denominado *filtro de ALLIAN*) serve para recolher o óxido de cobre e pesar o cobre metálico, no doseamento do açúcar redutor dos vinhos, e está disposto sobre um matraz para filtração acelerada; o aparelho da direita é o filtro de GOOCH, que serve para o mesmo fim.

rigor para todos os vinhos que tenham menos de 1 por cento de açúcar. Os vinhos licorosos devem diluir-se convenientemente.

b) Nos vinhos secos, contendo menos de 1 por cento de açúcar, pode também dosear-se o açúcar pelo *método volumétrico*, utilizando o líquido de FEHLING, rigorosamente graduado. Esta normalização do líquido de FEHLING faz-se por meio de uma solução de açúcar invertido, pelo forma adiante descrita ¹.

¹ Veja-se nos *Anejos* a parte relativa ao líquido de FEHLING, preparação de solutos e gradação.

Para aplicação d'êste método ao doseamento do açúcar redutor dos vinhos procede-se do seguinte modo:

65. Tomam-se 100 cm.³ de vinho, que se neutralizam com uma lixívia alcalina e se evaporam em cápsula de porcelana até cêrca de 25 cm.³, para eliminar o álcool; ao vinho assim isento de álcool juntam-se 5 a 20 gramas de negro animal, agita-se, aquece-se a banho-maria, decanta-se e filtra-se, repete-se a lavagem com água quente até se obter 100 cm.³ de líquido.

66. Deitam-se numa cápsula 5 cm.³ da solução cúprica a), 5 cm.³ da solução b) com 40 cm.³ de água destilada, e procede-se com o vinho descôrado do mesmo modo que com o líquido sacarino para a gradação do licôr.

Supondo que para obter o completo descôramento se empregaram n cm.³ de vinho descôrado, e que a solução de FEHLING tinha o título exacto (10 cm.³ correspondentes a 0g.,05 de açúcar invertido), a porção de açúcar invertido x em 1000 cm.³ de vinho é

$$x = \frac{50}{n} \text{ g.}$$

Se os 10 cm.³ de licôr de FEHLING correspondem a b cg. de açúcar invertido, o açúcar por litro x' será

$$x' = \frac{b \times 10}{n}$$

Se, para poder aplicar o método, se diluiu o vinho de modo que o volume v ficasse em 100, a porção de açúcar em 1000 cm.³, seria:

$$x = \frac{b \times 10}{n} \times \frac{100}{v} \text{ g.}$$

A tabela V dispensa o pequeno cálculo a realizar:

67. Os filtros de amianto (n.º 61), para filtração do óxido cuproso, preparam-se do seguinte modo:

Separa-se, por levigação, o amianto fibroso das partes terrosas e finas. Trata-se à ebulição pela soda cáustica a 10 por cento. Lava-se com água destilada até não dar reacção alcalina, e trata-se pelo ácido azótico a quente, lavando-se por fim com água destilada até não haver reacção ácida. Introduce-se num tubo de vidro de 15 mm. de diâmetro, afilado numa das extremidades, uma pequena porção de vidro em rama e depois camadas sucessivas

de amianto. Para que estas fiquem bem estratificadas, é necessário comprimi-las levemente com uma varêta achatada na extremidade.

Tanto para preparar o filtro, como para proceder às filtrações, emprega-se uma trompa de água, que aspira continuamente.

Os filtros usados preparam-se facilmente para nova filtração, tratando-os pelo ácido azótico, lavando-os sucessivamente com água quente, álcool e éter, e secando-os na estufa.

13.º — Doseamento da glicerina¹

Para determinar a quantidade de glicerina nos vinhos, devemos considerar os casos:

A. — *Vinhos comuns* (com menos de 5 gramas de extracto seco por 100 cm.³);

B. — *Vinhos doces* (com mais de 5 gramas de extracto seco em 100 cm.³).

A — Doseamento da glicerina nos vinhos comuns

68. Evaporam-se 100 cm.³ de vinho a banho-maria numa cápsula de porcelana, até o volume ficar reduzido a cerca de 10 cm.³; junta-se ao residuo cerca de 1 grama de areia quartzosa, e leite de cal (a 40 0/0 de hidrato de cálcio) em quantidade tal que a proporção seja de 1^{cm}.³ 5 a 2 cm.³ para cada grama de extracto.

69. Evapora-se até quasi à secura, tendo o cuidado de remexer a substância frequentes vezes,

70. Junta-se ao residuo húmido cerca de 5 cm.³ de álcool de 96º C.; separa-se com uma espátula a massa que possa estar adherente à cápsula de porcelana, e reduz-se tudo a uma pasta fina, por meio de uma pequena mão ou pistilo de almofariz, adicionando pequenas quantidades de álcool de 96º C.; a espátula e o pistilo são lavados com álcool da mesma força.

71. Aquece-se a cápsula em banho-maria até principio de ebulição, remexendo sempre, e verte-se o liquido alcoólico turvo, por meio de um pequeno funil, para um balão de 100 cm.³. O residuo pulverulento que fica na cápsula é de novo exaurido a quente, remexendo com 10 a

¹ O que se expõe aqui é o método official alemão. Sobre o primitivo método de PASTEUR veja-se: *Annal. chim. phys.*, 3.ª série, t. LVIII, p. 334 e 422; ou o 2.ª *Suppl. au Dict. chim. de WURZ*, t. IV, p. 864 e 865.

12 cm.³ de álcool de 96° C.; o líquido desta exaustação lança-se no balão de 100 cm.³; repete-se o tratamento as vezes necessárias para que o volume de líquido de exaustação se eleve a cerca de 95 cm.³; o resíduo insolúvel fica na cápsula.

72. Em seguida, lava-se o funil que se acha sobre o balão de 100 cm.³ com o álcool; arrefece-se o líquido alcoólico até 15° C., e completa-se no balão o volume de 100 cm.³ com álcool de 96° C. Depois de ter agitado fortemente, filtra-se o líquido alcoólico por meio de um filtro de pregas ou liso, de diâmetro não superior a 7 cm., para uma proveta cilíndrica graduada. Lançam-se 90 cm.³ do produto de filtração ($90 = \frac{100}{1,11}$) num balão de



Fig. 46. — Frasco de vidro fino e leve para doseamento da glicerina (três modelos).

200 cm.³, e evapora-se a banho-maria, evitando a ebulição viva do álcool.

73. Ao resíduo juntam-se 15 cm.³ de álcool absoluto, e, por três vezes, 7 cm.³,5 de cada vez de éter absoluto, agitando fortemente depois de cada adição. Deixa-se em repouso o tempo preciso para que o soluto álcool-etéreo fique perfeitamente limpo.

Em seguida, lança-se o soluto através de um filtro para um pequeno frasco de taras (fig. 16), tendo uma rôlha de vidro esmerilada. Depois de ter lavado o balão com 5 cm.³ de uma mistura composta de 1 volume de álcool absoluto e 1,5 volume de éter absoluto, e de se ter igualmente lançado o líquido empregado para lavar no pequeno tubo de taras, evapora-se o líquido álcool-etéreo em banho-maria quente, mas não o aquecendo de modo a levantar fervura, tendo cuidado que se não produzam sobresaltos na solução. Tendo o resíduo ficado espesso no frasco de taras, coloca-se este último em uma estufa de dupla parede, em redor da qual a água está em plena ebulição.

74. Seca-se o resíduo durante uma hora; deixa-se arrefecer no desecador e pesa-se.

Se o peso de glicerina obtido foi a gramas, a glicerina x em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = 11,11 a \text{ g.}$$

B — Doseamento da glicerina nos vinhos doces

75. Deitam-se 50 cm.³ de vinho num balão, aquecem-se a banho-maria, junta-se-lhes 1 grama de areia lavada e tantos cm.³ de leite de cal (5 a 20 cm.³) quantos os precisos para que a mistura, que ao princípio escurece, fique com côr clara; continúa-se a aquecer em banho-maria, tendo o cuidado de vasculejar freqüentes vezes.

76. Deixa-se arrefecer e junta-se 100 cm.³ de álcool a 96° C. Pelo repouso as partes insolúveis depositam-se no fundo do balão.

77. Filtra-se o líquido que sobrenada, e lava-se o precipitado com álcool a 96° C.

78. Concentra-se o líquido filtrado, e sobre o resíduo da evaporação segue-se o processo descrito para os vinhos da classe A.

79. Sendo a o peso de glicerina achado, o peso x de glicerina em 100 cm.³ de vinho é:

$$x = 22,22 a \text{ g.}$$

14.º — Tanino

80. Deve empregar-se o método do permanganato de potássio (método de LÖWENTHAL modificado). A graduação do soluto e o reagente indicador de anil fazem-se conforme está indicado nos *Anexos*.

81. O doseamento executa-se empregando as mesmas quantidades de soluto de anil que para a graduação do soluto de permanganato, adicionando mais 10 cm.³ do vinho a analisar.

Deixa-se cair gota a gota o soluto de permanganato contido numa burêta, até a perda completa da côr azul do anil. Nota-se o volume n cm.³ de permanganato empregado.

82. Por outro lado, tomam-se 50 cm.³ de vinho, tratam-se pelo soluto de gelatina a 2^o/₁₀₀ necessário para precipitar todo o tanino, mas evitando um grande excesso de reagente, e perfaz-se o volume de 100 cm.³.

83. Repete-se o ensaio com o permanganato, substituindo o vinho natural por 20 cm.³ de vinho tratado pela gelatina.

Designando o número de centímetros cúbicos de permanganato empregado por n' , e sendo a o coeficiente do soluto de permanganato (em tanino), correspondente a 1 cm.³, o tanino contido em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = (n - n') \times 100 \times a \text{ g.}$$

84. *Notas.* — *a)* É essencial que o soluto de permanganato caia em todas as operações aproximadamente com a mesma velocidade, para que os resultados possam ser comparáveis. É também útil que a velocidade seja grande até a proximidade da transição da cor verde para a amarela. Só na última fase da operação se deve espaçar a queda das gotas de permanganato.

b) Se o vinho for muito carregado em cor, deve tomar-se dele apenas 5 cm.³ no ensaio do n.º 81, e 10 cm.³ no ensaio do n.º 83.

15.º a 18.º — Doseamento do ácido tartárico total, do ácido tartárico livre, do tártaro e do ácido tartárico combinado com as terras alcalinas

85. *a) Doseamento do ácido tartárico total:*

A 100 cm.³ de vinho adicionam-se 2 cm.³ de ácido acético glacial, 0^{cm}³,5 (meio centímetro cúbico) de uma solução de acetato de potássio a 20 0/0 (vinte por cento) e 15 g. de cloreto de potássio em pó. Favorece-se a solução deste último agitando a mistura, e adiciona-se em seguida 15 cm.³ de álcool a 95º C. Depois de ter provocado a precipitação do tártaro, friccionando fortemente uma varêta de vidro contra a parêde do vaso que contém a mistura, abandona-se em repouso a mistura durante quinze horas, pelo menos, à temperatura ordinária e separa-se pela filtração o precipitado cristalino. Para filtrar, serve o cadinho perfurado de GOOCH, guarnecido de uma camada de amianto, que repousa sobre uma tela de platina, ou as placas de porcelana de WITT, cobertas de papel de filtro. Nos dois casos accelera-se a filtração, fazendo o vácuo no recipiente. Para lavar o precipitado cristalino, emprega-se uma mistura de 15 g. de cloreto de potássio, 20 cm.³ de álcool a 95º C. e 100 cm.³ de água destilada. Lava-se o vaso três vezes com este liquido, deixando, de cada vez escorrer completamente. Lava-se

o filtro e o precipitado cristalino por três vezes, empregando de cada vez alguns centímetros cúbicos da mistura acima; a quantidade de líquido empregado para a lavagem não deve exceder 20 cm.³. O precipitado cristalino é transvasado com água fervente, e isenta de alcali, para um vaso de vidro de lena, e a solução obtida é aquecida à ebulição e titulada com uma lixívia alcalina $\frac{N}{4}$ ($\frac{1}{4}$ da normal), empregando como indicador o papel sensível de tornesol ¹.

Cálculo dos resultados. — Seja a o número de centímetros cúbicos da solução alcalina $\frac{N}{4}$ empregada. 1000 cm.³ de vinho contêm então:

$$c = 0,375(a + 0,6) \text{ g. de ácido tartárico total.}$$

86. b) Doseamento do ácido tartárico livre:

50 cm.³ de um vinho completamente fermentado ou 25 cm.³ de um vinho contendo quantidades notáveis de açúcar, são incinerados numa cápsula de platina. As cinzas são tratadas com precaução por 20 cm.³ de ácido clorídrico $\frac{N}{4}$, e, depois da adição de 20 cm.³ de água destilada, aquecem-se a uma pequena chama até começo de ebulição. O líquido quente é titulado com uma lixívia alcalina $\frac{N}{4}$, empregando o papel de tornesol sensível como indicador.

Cálculo dos resultados ². — Seja a o número de centímetros cúbicos de vinho empregados; b o número de cm.³ de lixívia alcalina $\frac{N}{4}$ empregada; c o número de gramas de ácido tartárico total em 100 cm.³ de vinho.

100 cm.³ de vinho contêm então:

$$c - \frac{3,75(20 - b)}{a} \text{ g. de ácido tartárico livre.}$$

Se a é igual a 50,

$$x = c + 0,075b - 1,5.$$

¹ No método oficial francês, que se pode ler em BLAREZ (CHARLES), *Vins et spiritueux*, 2^a édition, Paris, 1916, p. 134, opera-se sobre 20 cm.³ de vinho, usa-se do soluto de brometo de potássio a 10 ‰, em vez do de acetato de potássio, e neutraliza-se por um soluto $\frac{N}{20}$ de soda cáustica, usando de fenolftalina como indicador.

² Para a justificação das fórmulas seguintes consultar: WINDISCH (KARL), *Die chemische Untersuchung und Beurtheilung des Weines*; Berlin, 1896, p. 120-133.

Se a é igual a 25,

$$x = c + 0,15b - 3.$$

Para referir a 1 litro, multiplicam-se os resultados por 10.

87. *c) Doseamento do tártaro:*

50 cm.³ de vinho completamente fermentado ou 25 cm.³ de um vinho contendo quantidades notáveis de açúcar são incinerados em cápsula de platina. As cinzas são exauridas por água quente e filtradas sobre um pequeno filtro; a cápsula, assim como o filtro, lavam-se bem com água quente. A solução é tratada por 20 cm.³ de ácido clorídrico $\frac{N}{4}$ e aquecida a uma pequena chama até começo da ebulição. A solução quente é em seguida titulada com uma lixívia alcalina $\frac{N}{4}$, empregando o papel de tornesol sensível como indicador.

Cálculo dos resultados.—Seja d o número de centímetros cúbicos de vinho empregado; e o número de centímetros cúbicos de lixívia empregada na determinação do título; c o número de gramas de ácido tartárico total (determinadas em a). Calcula-se primeiro o valor de n , segundo a fórmula:

$$n = 26,67c - \frac{100(20 - e)}{d}$$

α) Se n é igual a zero, ou tem um valor negativo, 100 cm.³ de vinho encerram:

1,2533 c gramas de cremor de tártaro $C^6H^4O^6.KH$.

β) Se n tem um valor positivo, 100 cm.³ de vinho contêm:

$$\frac{4,7(20 - e)}{d} \text{ gramas de cremor de tártaro.}$$

Multiplicam-se os resultados por 10, para os referir a 1 litro.

88. *d) Doseamento do ácido tartárico combinado com as terras alcalinas:*

A proporção de ácido tartárico combinado com as terras alcalinas é calculada segundo os valores obtidos no doseamento do ácido tartárico livre e do tártaro.

α) Se n é igual a zero ou tem um valor negativo, o vinho não contém ácido tartárico combinado com as terras alcalinas.

β) Se n tem valor positivo, e existe ácido tartárico livre, 100 cm.³ de vinho contém:

$$\frac{3,75(e-b)}{d} \text{ g.}$$

de ácido tartárico combinado com as terras alcalinas, supondo que nos ensaios anteriores (n.^{os} 86 e 88) se empregou o volume d cm.³ de vinho.

γ) Se n tem um valor positivo, e não existe ácido tartárico livre, 100 cm.³ de vinho contém:

$$c - \frac{3,75(20-e)}{d} \text{ g.}$$

de ácido tartárico combinado com as terras alcalinas.

Os resultados, multiplicados por 10, ficam referidos a 1 litro.

19.º — Polarização

Aparelhos

89. Use-se, para os ensaios rigorosos, o *polarímetro de penumbras* de LAURENT ou o *de franjas* de WILD, e exprima-se sempre o desvio do plano de polarização em graus angulares.

A — Vinhos brancos

90. Tomam-se 50 cm.³ de vinho, que se neutralizam com um alcali, e se evaporam a banho-maria até $\frac{1}{3}$; lançam-se num balão de 50 cm.³; adicionam-se 5 cm.³ de sub-acetato de chumbo ¹, enche-se com água até à marca; agita-se bem, e filtra-se.

91. A 30 cm.³ do líquido filtrado juntam-se 3 cm.³ de sulfato de sódio em soluto saturado, obtendo-se assim o volume de 33 cm.³ ($33 = 30 \times \frac{11}{10}$) em solução saturada. Filtra-se.

92. Determina-se o grau polarimétrico do líquido filtrado no tubo de 2 decímetros. Multiplica-se por $\frac{11}{10}$ o resultado obtido.

B — Vinhos tintos

93. Neutralizam-se e evaporam-se 50 cm.³, como anteriormente se disse. Juntam-se 10 cm.³ de sub-acetato de

¹ Preparado conforme se indica nos *Anexos*.

chumbo. Lançam-se num de 50 cm.³, enche-se de água até à marca, vascolega-se e filtra-se.

94. A 30 cm.³ do liquido filtrado juntam-se 6 cm.³ de uma solução saturada de sulfato de sódio ($36=30 \times \frac{12}{10}$). Filtra-se.

95. Determina-se o grau polarimétrico no tubo de 2 decímetros, e, para atender à diluição, multiplica-se o resultado por $\frac{12}{10}$.

96. *Notas.* — a) Se o resultado fôr superior a +0,9, procede-se da seguinte forma:

97. A 210 cm.³ de vinho, que deve ter menos de 0^g,3 por cento de açúcar redutor, juntam-se três gôtas de acetato de potássio a 20 por cento, e evapora-se a banho-maria até à consistência de xarope brando.

98. Ao resíduo juntam-se, pouco a pouco e agitando, 200 cm.³ de álcool de 90° C.

99. Filtra-se o liquido e destila-se o álcool até se obter um resíduo de 5 cm.³.

100. A este resíduo juntam-se 15 cm.³ de água e um pouco de carvão animal lavado. Filtra-se para uma pequena provêta, e lava-se até se obter 30 cm.³.

101. b) Se o vinho tiver mais de 0^g,3 por cento de açúcar redutor, medem-se 100 cm.³, junta-se-lhe 1 g. de fermento de cerveja activo, e mantêm-se em fermentação a 20° C. até terminar a acção do fermento, procedendo depois aos ensaios descritos para determinar a polarização.

Um desvio polarimétrico superior a +1^o,5 indica que o vinho contém matérias infermentiscíveis (dextrinas diversas) da glucose industrial impura.

PARTE III

Determinações especiais

1.º — Ácidos minerais livres

102. *Indagação geral.* — Deve fazer-se esta indagação, todas as vezes que as cinzas não fôrem alcalinas.

Descoram-se 100 cm.³ de vinho com negro animal perfeitamente lavado com ácido e água destilada. O liquido filtrado é concentrado a metade do seu volume por evaporação a banho-maria; introduzem-se 10 cm.³ num tubo

de ensaio, no qual se juntam duas gôtas do soluto de violeta de metil-anilina da $\frac{1}{1000}$. Compare-se a côr obtida com a que se produz com igual porção de água destilada e a mesma quantidade de reagente; pela côr azul produzida se reconhece a presença de $\frac{2}{1000}$ de ácidos minerais.

Pode contraprovar-se o ensaio mergulhando no vinho descorado uma pequena tira de papel Congo; deve obter-se a côr azul.

103. *Investigação do ácido sulfúrico.* — Há ácido sulfúrico livre adicionado ao vinho: a) quando o pêso de cinzas é inferior à quantidade de sulfato neutro de potássio, correspondente ao ácido sulfúrico total doseado no vinho; b) quando, traçando com vinho descorado alguns sinais num bocado de papel branco, e secando numa estufa a 100° C. durante um quarto de hora, os traços aparecem côrados de pardo ou de negro; c) quando o pêso de sulfatos nas cinzas dos vinhos neutralizados por carbonato de sódio é manifestamente superior ao obtido no vinho não neutralizado, operando sobre igual volume.

104. *Investigação do ácido clorídrico.* — Quando o vinho suspeito de conter ácidos minerais livres tiver dado pelo azotato de prata um precipitado notável, investiga-se o ácido clorídrico sobre 100 cm.^3 de vinho, que se destilam até os $\frac{2}{3}$; os líquidos destilados, adicionados de pequena porção de carbonato de sódio, e reduzidas por evaporação a um pequeno volume, dão com o azotato de prata um precipitado branco, mais ou menos abundante, insolúvel no ácido azótico.

Nota. — Estes ácidos minerais livres tornam o vinho passivo da classificação de adulterado e nocivo à saúde.

2.º — Ácido sulfídrico

105. Basta, em geral, o cheiro, para reconhecer no vinho a presença de ácido sulfídrico. Em casos de dúvida, 50 cm.^3 de vinho são destilados até metade do seu volume, e no líquido destilado determina-se a presença do ácido sulfídrico, conforme os métodos usuais: a) pelo soluto alcalino de óxido de chumbo; b) neutralizado préviamente o líquido, pelo nitroprussiato de sódio; c) e por meio do sulfato de amido—*p.*—dimetilanilina e percloroeto de ferro.

Nota. — O cheiro sulfídrico do vinho é um defeito accidental ou adquirido, que torna o vinho *corruto*, e impróprio para consumo.

3.º — Ácido sulfúrico

(Gessagem)

106. Para reconhecer simplesmente se a gessagem está compreendida entre 1 e 2 gramas, ou é superior a 2 gramas, pode usar-se, em ensaios rápidos, um soluto contendo 5,609 gramas de cloreto de bário cristalizado $BaCl^2 + 2H^2O$, e 50 cm.³ de ácido clorídrico por litro ¹. Ensaiam-se num tubo de ensaio 20 cm.³ de vinho com 5 cm.³ de reagente, e noutro tubo de ensaio 20 cm.³ de vinho com 10 cm.³ de reagente.

Deixa-se depositar durante meia hora, pelo menos, ou leva-se à ebulição e filtra-se.

Nota-se numa parte do líquido bem limpido se o cloreto de bário produz precipitado; se o líquido do primeiro tubo não precipitar, o vinho não é gessado, ou é a menos de 1 grama; se o primeiro precipitar e o segundo não, a gessagem é entre 1 e 2 gramas; se o líquido do segundo tubo precepitar, a gessagem é superior a 2 gramas.

Para verificar a gessagem, doseia-se o ácido sulfúrico sobre 50 cm.³ de vinho, ou sobre o soluto clorídrico das cinzas, por precipitação pelo cloreto de bário, segundo os métodos correntes.

Seja a o número de gramas de sulfato de bário neste ensaio; o número de gramas de ácido sulfúrico anhidro SO^3 em 1000 cm.³ de vinho, e o de sulfato de potássio K^2SO^4 , referidos também ao litro de vinho, são respectivamente:

$$a \times 6,869 \quad \text{e} \quad a \times 14,958$$

Nota. — Considera-se fraudulenta a gessagem, quando o sulfato de potássio doseado for superior a 2 g. por litro ², com a tolerância de 10 por cento a mais, tendo já em conta o sulfato de potássio naturalmente existente no vinho.

4.º — Nitratos

107. *Investigação do ácido azótico.* — Sobre algumas gotas (até um cm.³) de uma solução recente de difenilamina em ácido sulfúrico concentrado deixam-se cair

¹ 1 cm.³ dêste reagente precipita exactamente 0,004 gramas de sulfato de potássio.

² Decreto de 17-xii-1903, sobre *Organização dos serviços de fiscalização técnica dos produtos agrícolas e de sanidade pecuária*, art. 45.º



algumas gotas de vinho branco; a produção de cor azul nitida é sinal da existência de *ácido nítrico*.

Se o vinho é tinto tomam-se 100 cm.³ de vinho adicionam-se-lhe de 6 cm.³ de acetato de chumbo; ao filtrado juntam-se 4 cm.³ de um soluto concentrado de sulfato de magnésio e algum carvão animal; depois de algum tempo de repouso, filtra-se, e ensaia-se o líquido filtrado como se disse para os vinhos brancos ¹.

Nota. — A existência dos nitratos no vinho é sinal de *aguamento*, e, portanto, de fraude.

5.º — Cloretos

(Salga)

*108. Medem-se 25 cm.³ de vinho para um gobelé e sobresaturam-se com uma solução de carbonato de sódio; cobre-se o gobelé com um vidro de relógio e aquece-se a mistura até que não haja desprendimento de gás carbónico. A mistura é então evaporada à secura em cápsula de platina, e o residuo carbonizado a uma lâmpada de gás que dê calor moderado (três ou quatro horas).

Exaure-se o carvão com 150 cm.³, pelo menos, de água fervente, em quinze lavagens de 10 cm.³ cada uma; neutraliza-se exactamente o líquido por ácido azótico, e titula-se pelo soluto ^N/₁₀ de azotato de prata, usando do cromato de potássio como reagente indicador (método de MOHR).

Nota. — Considera-se como fraudulenta ², e representando *salga* dos vinhos, uma quantidade de cloreto de sódio que seja superior a 2 gramas por litro, tendo já em conta a cifra dos cloretos naturalmente existentes no vinho.

6.º — Anidrido sulfuroso

A — Vinhos brancos

109. a) *Anidrido sulfuroso, livre.* — Faz-se passar num balão de capacidade de 100 cm.³ uma corrente de gás carbónico, durante 10 minutos; extráem-se de uma garrafa por encetar 50 cm.³ de vinho branco, os quais

¹ Todos os reagentes, inclusivè a água e o carvão animal, não devem dar a reacção dos nitratos.

² Decreto de 17-xii-1903, artigo 45.º

se vazam no balão cheio de ácido carbónico; juntam-se-lhe 5 cm.³ de ácido sulfúrico diluído a $\frac{1}{4}$, alguns centímetros cúbicos de soluto de amido, e gradua-se rapidamente o líquido com um soluto $\frac{N}{50}$ de iodo, até que a cor azul resista a 4 ou 5 agitações do balão, conservando-se durante alguns instantes.

Admitindo que 50 cm.³ de vinho gastaram a cm.³ do soluto $\frac{N}{50}$ de iodo, o anidrido sulfuroso livre x contido em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = 0,0128 a \text{ g.}$$

110. b) *Anidrido sulfuroso total* (soma do anidrido sulfuroso livre e combinado). — Em um balão do 200 cm.³ introduzem-se 25 cm.³ de potassa cáustica normal N, e 50 cm.³ de vinho branco, vasados de maneira que a ponta da pipeta mergulhe dentro da potassa cáustica; agita-se a mistura cautelosamente repetidas vezes, e abandona-se 15 minutos ao repouso, tempo este necessário para destruir a combinação que o ácido sulfuroso formou com as substâncias aldehídicas do vinho, e de fazer passar este ácido ao estado de sulfito de potássio. Em seguida juntam-se 10 cm.³ de ácido sulfúrico diluído a $\frac{1}{4}$, alguns centímetros cúbicos de soluto de amido e titula-se com o soluto $\frac{N}{50}$ de iodo, como se disse acima.

Se 50 cm.³ de vinho gastaram a cm.³ do soluto $\frac{N}{50}$ de iodo, o número x de gramas de ácido sulfuroso em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = 0,0128 a.$$

Nota. — O limite máximo de ácido sulfuroso total, admitido nos regulamentos sanitários, é 350 mg. por litro.

c) *Anidrido sulfuroso combinado.* — A diferença entre o anidrido sulfuroso total e o anidrido sulfuroso livre indica a quantidade de anidrido sulfuroso em combinação aldehídica (*anidrido sulfuroso combinado*).

B — Vinhos tintos

111. *Doseamento do anidrido sulfuroso total nos vinhos tintos, por destilação (Método HAAS).* — 100 cm.³ de vinho, adicionados de 5 gramas de ácido fosfórico xaroposo, são destilados, até que metade do líquido passe ao recipiente, em corrente de anidrido carbónico, num

balão de 400 cm.³, ligado a um refrigerante, cujo tubo enfia em um tubo em U com esferas (*tubo de PÉLIGOT*), contendo 50 cm.³ de um soluto de iodo, que se prepara dissolvendo 5 gramas de iodo e 7^g.5 de iodeto de potássio num litro de água. Transfere-se o líquido para um gobelé, acidula-se com ácido clorídrico, expele-se o excesso de iodo por ebulição e doseia-se em seguida o anhídrido sulfúrico no líquido destilado, por precipitação pelo cloreto de bário, sob a fórmula de sulfato de bário.

Se a representa o peso em gramas de sulfato de bário, o peso x de anhídrido sulfuroso contido em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = 2,748 a \text{ g.}$$

7.º e 8.º — Ácidos bórico e benzoico; abrastol

112. *Acido bórico.* — Para *investigar o ácido bórico* evaporam-se 50 cm.³ de vinho, adicionado levemente de bicarbonato de sódio, a banho-maria, incinera-se o resíduo e lançam-se as cinzas em balão destilatório, junta-se álcool metílico e ácido sulfúrico; destila-se e recolhe-se o destilado em soda; evapora-se o destilado em cápsula de porcelana de fundo chato, até desaparecimento de todo o álcool metílico; acidula-se levemente o resíduo com ácido clorídrico, juntam-se duas gôtas de tintura de curcuma; depois, feita a mistura, evapora-se à secura a banho-maria; na presença do ácido bórico o papel toma a cor castanha e fica vermelho, depois de seco. Adicionando umas gôtas de soluto de alcali ou de carbonato de sódio ao resíduo, este fica azul, quando haja ácido bórico; se não há ácido bórico, o resíduo fica amarelo.

113. Para o *doseamento do ácido bórico*, 150 cm.³ de vinho são alcalinizados nitidamente com um soluto de carbonato de sódio, evaporados à secura, e o resíduo incinerado. As cinzas são adicionadas de uma pequena quantidade de água e neutralizadas com ácido azótico ($d = 1,18$); junta-se-lhes então mais 2 cm.³ de ácido azótico e perfaz-se com água o volume de 50 cm.³.

20 cm.³ deste soluto (correspondentes a 60 cm.³ de vinho) são vasados em um balão de destilação fracionada da capacidade de 200 a 300 cm.³, e adicionados de um soluto de azotato de prata em quantidade suficiente para a precipitação dos cloretos. Adapta-se ao gargalo do balão uma rôlha perfurada, através da qual se enfiou um funil de torneira contendo álcool metílico; por outro lado,

liga-se o balão com um refrigerante de LIEBIG cuja extremidade mergulha em amónia líquida de $d = 0,905$.

Aquece-se o balão de destilação a 120° C. em um banho de óleo ou glicerina, vasa-se então o álcool metílico contido no funil para o balão, primeiro gôta a gôta, depois 1 a 2 cm.³ de cada vez, até se empregarem 15 cm.³ de álcool metílico; destila-se até à secura.

Repete-se a adição dos 15 cm.³ de álcool metílico, e a destilação e evaporação à secura tantas vezes quantas sejam precisas para que um pouco do produto destilado, acidulado pelo ácido clorídrico, não dê a reacção do ácido bórico com o papel de curcuma e a solução de soda; introduzem-se depois no balão 3 cm.³ de água e destila-se de novo à secura.

O líquido recolhido no recipiente do aparelho destilatório é vasado em uma cápsula de platina, na qual se introduziu anteriormente uma certa quantidade ($\frac{1}{2}$ grama) de cal viva, recentemente calcinada e rigorosamente pesada.

Evapora-se à secura, seca-se a 160° C. e calcina-se, elevando a temperatura muito gradualmente, até pêso constante.

Pesa-se de novo a cápsula e toma-se nota do aumento do pêso a gramas, que é devido ao anhidrido bórico.

O anhidrido bórico B^2O^3 em 1000 cm.³ de vinho é:

$$x = a \times \frac{50}{3} \text{ g.}$$

Poder-se há também usar o método mais simples de G. JÖRGENSEN ¹.

113 bis. *Ácido benzoico* $C^7H^6O^2$.— Quando haja necessidade de reconhecer no vinho a presença do ácido benzoico, usa-se o método de BREUSTEDT ou o de MEISSEL ².

114. *Abrastol* [β -naftolsulfonato de cálcio, sulfonafolato de cálcio ($OH.C^{10}H^6.SO^3$)²Ca].— A fôgo directo concentram-se 200 cm.³ de vinho a metade do volume; juntam-se 4 cm.³ de ácido clorídrico puro; faz-se ferver brandamente a fôgo directo, durante cêrca de meia hora.

Exaure-se o líquido, depois de arrefecido, duas vezes

¹ KÖNIG (J.), *Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*, 3.^o Auflage; Berlim, 1906, p. 480 e 782; e *Revista de chimica pura e applicada*, t. VI, 1910, p. 25.

² KÖNIG (J.), *ibid.*, p. 479.

com 50 cm.³ de benzina (ou éter de petróleo); lava-se a benzina uma ou duas vezes com água destilada num balão de decantação; filtra-se; evapora-se lentamente em cápsula larga.

Dissolve-se o resíduo da evaporação em 10 cm.³ de clorofórmio, introduz-se num tubo de ensaio, e nele faz-se cair um fragmento de potassa cáustica embebida com uma gôta de álcool absoluto; aquece-se 1 a 2' a banho-maria até à temperatura de ebulição. Obtêm-se uma bela côr de azul da Prússia, passando rapidamente a verde, depois a amarelo.

Se a quantidade de abrastol é muito pequena, o clorofórmio passa logo a verde.

Nota. — A adição destes três conservadores aos vinhos é expressamente proibida pela lei. É preciso ter presente que mínimas porções (inferiores a 50 mg. por litro) de ácido bórico existem normalmente em alguns vinhos, de sorte que, em tais casos, a simples presença do ácido não indica falsificação.

9.º a 11.º — Sacarina, cristalose (sacarina solúvel) e dulcina

115. *Sacarina (imida o-sulfobenzoica* $C^7H^5NSO^3 = C^6H^4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO \end{smallmatrix} > NH$). — A 50 cm.³ de vinho juntam-se 25 cm.³ de uma mistura em volumes iguais de éter e éter de petróleo; exaure-se três vezes o vinho; reúnem-se os líquidos etéreos, filtram-se e evaporam-se depois à secura; o resíduo tem sabor doce no caso de existência de sacarina. Esta transforma-se em salicilato de sódio, quando se funde com cuidado em presença da soda cáustica em cadinho de prata, a 250º C., durante meia hora.

116. *Cristalose (sacarinato de sódio, sal de sódio da sacarina)*. — No caso de se investigar a cristalose (sacarina solúvel), é preciso evaporar o vinho com areia grossa e bem lavada, e adicionar ao resíduo da evaporação 1 a 2 cm.³ de um soluto de ácido fosfórico a 30 por cento; depois extrai-se a sacarina posta em liberdade pela mistura de álcool e éter, conforme o processo já indicado.

117. c) *Dulcina (sucrol, p-fenetolcarbamida* $C^9H^{12}N^2O^2 = NH^2.CO.NH.C^6H^4.O.C^2H^5$). — Meio litro de vinho é adicionado de 25 gramas de carbonato de chumbo e evaporado a banho-maria até formar massa grossa; esta é então exaurida repetidas vezes com álcool.

Os extractos são evaporados inteiramente à secura, e

o resíduo exaurido com éter, evaporando igualmente a sêco os extractos etéreos.

O residuo resultante é formado na sua maior parte por dulcina, que se identifica pelo seu sabor extremamente doce.

Aquece-se durante alguns instantes com duas gôtas de fenol e duas gôtas de ácido sulfúrico concentrado, dilue-se o xarope vermelho-pardacento obtido em alguns centímetros cúbicos de água, e passa-se para um tubo de ensaio; vasando cautelosamente por cima uma gôta de soda ou de amônia, de sorte que os líquidos se sobreponham por ordem de densidade, obtêm-se na zona de contacto uma côr azul-violeta com a soda, azul puro com a amônia.

Nota. — Os edulcurantes artificiais são rigorosamente proibidos pelos regulamentos officiais.

12.º e 13.º — Manita, goma e dextrina

118. *Manita.* — Para se reconhecer a existência da manita evaporam-se lentamente 2 a 3 cm.³ de vinho num vidro de relógio à temperatura ordinária. A manita cristalizará dentro de vinte e quatro horas, em forma de agulhas, muito finas, assetinadas.

Para *dosear* a manita, evaporam-se 100 cm.³ de vinho a banho-maria até consistência de xarope; depois abandona-se este durante um a dois dias em sítio fresco. Lava-se o residuo da evaporação com álcool a 85º C.

A parte insolúvel mistura-se com um pouco de negro animal e areia, e exaure-se por successivas decocções com álcool a 85º C. fervente, de modo a obter 60 a 70 cm.³ de líquido. O soluto alcoólico, evaporado a banho-maria até consistência de xarope, é exposto a uma corrente de ar. No fim de um a dois dias seca-se a massa cristalina entre dobras de papel, e pesa-se.

119. *Goma e dextrina.* — Misturam-se 4 cm.³ de vinho a 10 cm.³ de álcool a 96º C. Produzindo-se apenas ligeira turvação, não há no vinho goma ou dextrina.

Formando-se, pelo contrário, um precipitado abundante e viscoso, faz-se o seguinte ensaio:

Evaporam-se 100 cm.³ de vinho até o volume de 5 cm.³ e adicionam-se em seguida de tanto álcool a 90º C. quanto seja necessário para não se formar mais precipitado. Abandona-se então durante duas horas ao repouso, filtra-se e dissolve-se o precipitado em 30 cm.³ de água.

quente, recolhendo o soluto num balão de 100 cm.³. Junta-se a este soluto 1 cm.³ de ácido clorídrico de $d = 1,12$, e aquece-se o balão munido de um tubo de refluxo de 1 metro de comprimento, 3 horas a banho-maria; deixa-se esfriar e alcaliniza-se com um soluto de soda, e desdobra-se com água até o volume rigoroso de 200 cm.³, determinando-se em uma parte alíquota desta solução a quantidade de açúcar pelo processo de FEHLING, como já se descreveu (n.º 60).

A quantidade de dextrose multiplicada pelo factor 0,9 corresponde à dextrina.

14.º a 17.º — Ácidos málico, succínico, láctico e cítrico

120. Quando, em circunstâncias especiais, fôr necessário determinar algum destes ácidos, usam-se os métodos abaixo descritos, que são provisórios, tendo presente que no estado actual da ciência não se podem recomendar métodos para a determinação rigorosa daqueles ácidos.

Acido málico C⁴H⁶O⁵. — 100 cm.³ de vinho são reduzidos por evaporação a banho-maria a metade do seu volume, sobresaturados com carbonato de sódio; e o soluto alcalino é vasado para uma proveta graduada da capacidade de 100 cm.³.

Adicionam-se 10 cm.³ de um soluto concentrado de cloreto de bário, dilue-se a mistura ao volume de 100 cm.³ com água destilada, agita-se o todo com força, e em seguida abandona-se a mistura ao repouso durante 24 horas.

Filtra-se a mistura e sôbresatura-se uma parte alíquota do líquido filtrado (10 a 20 cm.³) com ácido clorídrico. Evapora-se completamente a sêco a banho-maria. O resíduo sêco, que agora contém apenas o ácido málico livre, é dissolvido em água, descôrado o soluto com negro animal, e titulado com um soluto ^N/₁₀ de soda cáustica (KAYSER).

Cada centímetro cúbico da solução ^N/₁₀ de soda cáustica corresponde a 0,0067 gramas de ácido málico.

121. *Acido succínico* C⁴H⁶O⁴. — 200 cm.³ de vinho são evaporados a banho-maria a metade do seu volume, alcalinizados com leite de cal até reacção alcalina e filtrados. Desta forma elimina-se o ácido fosfórico e a maior parte do ácido tartárico.

Faz-se em seguida atravessar o filtrado por uma corrente de ácido carbónico, aquece-se até à ebulição, filtra-se

e trata-se o filtrado, que deve ser neutro, pelo cloreto férrico.

Recolhe-se o precipitado (sucinato básico de ferro) num pequeno filtro quantitativo, lava-se com álcool de 70° C., calcina-se o óxido férrico resultante e pesa-se (KAYSER).

O óxido férrico sendo a gramas, e operando sobre 200 cm.³ de vinho, será o peso x de ácido succínico em 1000 cm.³ de vinho

$$x = 5,531 \times a \text{ g.}$$

121 bis. *Acido láctico* C³H⁶O³. — O ácido láctico é um componente normal de muitos vinhos, como os ácidos málico e succínico; quando interessar doseá-lo, recorre-se ao método de MÖSLINGER ¹.

122. *Acido citrico* C⁶H⁸O⁷ + H²O. — 100 cm.³ de vinho são evaporados ao volume aproximado de 7 cm.³. Deixa-se esfriar e em seguida adiciona-se-lhe álcool a 80° C., até que se não produza mais precipitado algum.

Após uma hora de repouso filtra-se, evapora-se o álcool, junta-se ao residuo cerca de 20 cm.³ de água destilada e adiciona-se leite de cal diluído, mas de modo que o líquido continue a ter nitidamente reacção ácida; tratando-se de vinhos tintos, junta-se-lhes ao mesmo tempo uma pequena quantidade de negro animal lavado.

Em seguida filtra-se de novo e eleva-se com água o líquido filtrado até o volume primitivo de 100 cm.³; junta-se-lhe 0,5 a 1 cm.³ de um soluto saturado a frio de acetato neutro de chumbo, e agita-se fortemente.

O precipitado assim formado contém uma parte do ácido málico, ácido fosfórico, pequenas quantidades de ácido sulfúrico, além dos ácidos tartárico e citrico.

Este precipitado é recolhido num filtro, lavado com água fria e introduzido com o filtro em um balão no qual é decompôsto, por agitação forte, por um soluto saturado de ácido sulfídrico.

Após um longo repouso, o líquido fica perfeitamente incolor e separa-se do precipitado; filtra-se, lava-se o precipitado com água sulfídrica e elimina-se o ácido sulfídrico por evaporação do líquido filtrado, até ficar reduzido ao volume de 15 cm.³.

Junta-se-lhe leite de cal não muito espesso, até reacção alcalina (para eliminar o ácido fosfórico); filtra-se, aci-

¹ KÖNIG (J.), *obr. cit.*, p. 765.

dula-se com a menor porção possível de ácido acético e abandona-se ao repouso $\frac{1}{2}$ a 1 hora; o ácido tartárico precipita então quasi inteiramente sob a forma de tártaro de cálcio.

O liquido é novamente filtrado, em seguida evaporado quasi a secura (para eliminação completa do ácido acético livre). Trata-se o residuo seco por pequena quantidade de água quente e concentra-se ainda uma vez, até que o citrato de cálcio se separe em forma cristalina. O citrato de cálcio, uma vez cristalizado, fica insolúvel na água quente; filtra-se, por isso, em filtro tarado, lava-se com água quente, seca-se e pesa-se (NESSLER e BARTH).

Se o peso do citrato obtido for a g., será o peso x do ácido cítrico cristalizado $C^6H^8O^7 + H^2O$ de 1000 cm.³ de vinho

$$x = a \times 7,368 \text{ g.}$$

O ácido cítrico anhidro $C^6H^8O^7$ correspondente, também por litro, é:

$$a \times 6,736 \text{ g.}$$

Nota. — Dentro das normas da vinificação regular, é consentida a adição de ácido cítrico aos mostos; e aos vinhos, até à dose de 50 g. por hectolitro.

18.º a 21.º — Chumbo, cobre, arsénio e zinco

123. *Chumbo.* — Faz-se passar uma corrente de hidrogénio sulfurado no vinho, previamente descolorado pelo negro animal e levemente acidulado pelo ácido clorídrico, ou no liquido precedente da dissolução das cinzas em ácido nítrico diluído. Caracteriza-se o precipitado, depois da dissolução, pelo iodeto de potássio ou pelo bicromato de potássio.

É preferível operar sobre as cinzas calcinadas em presença de um excesso de carbonato de sódio.

124. *Cobre.* — Para a *investigação qualitativa* do cobre, tomam-se 200 cm.³ que se alcalinizam por carbonato de sódio, se concentram, se evaporam à secura e se incineram; as cinzas tratam-se por um pouco de ácido azótico; filtra-se, evapora-se, trata-se por água; depois faz-se passar uma corrente de ácido sulfídrico; recolhe-se o precipitado, que serve para caracterizar o cobre, pelos reagentes habituais.

125. Para *dosear* o cobre concentram-se 500 a 1000 cm.³ de vinho, neutralizados pelo carbonato de sódio, até

a secura; incinera-se o resíduo, e tratam-se as cinzas pelo ácido azótico; no soluto determina-se o cobre por electrólise, segundo as regras usadas neste género de análises, pesando a lâmina ou a cápsula metálica em que se depôs o cobre. Usa-se o aparelho RICHE ou outro equivalente.

Pode-se também precipitar o cobre, sem corrente electrica, por meio de uma vareta de zinco numa cápsula de platina, ou por meio de uma folha de zinco ou de alumínio de cerca de 8 centímetros de comprimento e 0,8 centímetros de largo, e de uma folha de platina, reünidas em cima por um fio de platina e mergulhadas no vinho acidulado, de modo que o ponto de reunião fique fora do liquido. Para 1 litro de vinho são precisos 10 cm.³ de ácido clorídrico de $d = 1,15$ ¹.

Podem ainda usar-se outros métodos correntes de análise.

126. Zinco. — Precipita-se o zinco juntando a quente acetato de sódio ao soluto proveniente do tratamento anterior pelo hidrogénio sulfurado. Se houver zinco, forma-se um precipitado branco de sulfureto de zinco, que se caracteriza pelas suas propriedades (calcinado, transforma-se em óxido de zinco amarelo a quente, branco a frio).

127. Arsénio. — Quando houver necessidade de investigar o arsénio nos vinhos, pode proceder-se pela forma seguinte: evapora-se uma certa porção de vinho até à secura no banho-maria, depois aquece-se moderadamente com ácido azótico puro. Junta-se depois ácido sulfúrico puro e aquece-se brandamente até que se comecem a produzir vapores brancos.

Depois disso juntam-se gôta a gôta ao resíduo 10 a 12 gramas de ácido azótico e aquece-se até começo de carbonização. Deixa-se arrefecer, pulveriza-se a matéria carbonosa, e exaure-se na própria cápsula com água fervente.

Junta-se ao liquido filtrado, que deve ser apenas côrado, algumas gôtas de bisulfito de sódio e faz-se passar por esse liquido, que deve estar tépido, uma corrente de ácido sulfídrico, depurado pela passagem através de um tubo contendo uma camada de iodo de cerca de 5 decímetros de comprimento; o arsénio precipita assim sob a forma de sulfureto amarelo. Transforma-se este sulfureto em ácido

¹ GIGLI, segundo FRESENIUS e BORGMANN, *Anleitung zur chemischen Analyse des Weines*, 2.^o Auflage, 1898, p. 147.

arsénico pelos métodos conhecidos, e ensaia-se o soluto no aparelho de MARSH.

22.º a 27.º — Silica, alumínio, ferro, manganésio, cálcio e magnésio

128. O doseamento destes componentes do vinho faz-se sobre 150 a 200 cm.³, que se incineram segundo o método preceituado em FRESENIUS e BORGMANN¹.

129. *Doseamento do alumínio.* — Quando fôr necessário dosear com exactidão o alumínio num vinho, proceder-se há pela forma seguinte: evaporam-se até a consistência de xarope 250 cm.³ de vinho numa cápsula de platina, depois junta-se um pouco de ácido sulfúrico puro. Após a incineração a baixa temperatura em forno de mufla, obtêm-se cinzas brancas.

Estas cinzas são atacadas a quente num balão por 15 cm.³ de ácido azótico, juntam-se depois 100 cm.³ de um soluto de nitromolibdato de amónio e leva-se à ebulição.

Recolhe-se num filtro o precipitado de fosfomolibdato, e lava-se com água levemente acidulada de ácido azótico a $\frac{1}{100}$. Ao líquido filtrado junta-se amónia e sulfureto de amónio em excesso, que precipitam a alumina e o ferro. Filtra-se, lava-se e calcina-se o precipitado ao ar livre, numa naveta de platina.

A fim de eliminar o óxido de ferro, coloca-se a naveta num tubo de porcelana, e aquece-se ao rubro, primeiro numa corrente de hidrogénio sêco e depois de gaz clorídrico sêco. Molha-se o resíduo da calcinação com um pouco de ácido fluorídrico e uma gôta de ácido sulfúrico, depois aquece-se ao rubro e pesa-se (L'HOTE).

É o pêso da alumina Al_2O_3 existente no volume do vinho ensaiado.

Nota. — A máxima porção de alumina encontrada nos vinhos normais é de 0^g.07 por litro. O emprêgo de clarificantes e da *tinta de Fismes*, que tem por litro cêrca de 50 g. de alúmen, pode introduzir maiores porções de alumina.

130. *Doseamento de ferro.* — Evaporam-se até a secura 200 cm.³ de vinho, carboniza-se o resíduo, exaure-se com água e depois calcina-se até ficar branco e

¹ *Anleitung zur chemischen Analyse des Weines*, 2.º Auflage, 1898, p. 140-144.

livre de partículas carbonosas. Em cápsula de porcelana evapora-se o extracto aquoso até à secura, trata-se por ácido clorídrico concentrando o residuo calcinado, transvasa-se para a cápsula de porcelana o soluto clorídrico e juntam-se 3 a 4 cm.³ de água oxigenada, livre de ácido azótico. Evapora-se o soluto a banho-maria até à secura, humedece-se a massa cristalina obtida por 0cm.³ de ácido clorídrico de $d = 1,166$, e projecta-se tudo, com a menor porção de água possível, num gobelé de 100 a 150 cm.³. Ao soluto, cujo volume não deve exceder, 20 cm.³, junta-se 1 a 1,5 gramas de iodeto de potássio puro (livre de iodatos), cobre-se com vidro de relógio, aquece-se durante 5 a 10' a 60° C.; e determina-se o iodo pôsto em liberdade por um soluto centinormal de hiposulfito de sódio (RIPPER).

Seja p o pêso do iodo achado; os pêsos x de ferro ou x' de óxido de ferro correspondentes por 1000 cm.³ são:

$$x = p \cdot \frac{56}{2 \times 12,685} \quad x' = p \cdot \frac{160}{2 \times 25,37}$$

132. Doseamento do manganésio. — Tratam-se as cinzas de $\frac{1}{2}$ a 1 litro de vinho com um pequeno excesso de ácido sulfúrico diluído e aquece-se a mistura primeiro a banho-maria e depois directamente com uma pequena chama (para expulsar o ácido clorídrico). Dissolve-se o residuo em 30 cm.³ de uma mistura de 10 partes de ácido azótico concentrado, 10 partes de água e 2 partes de ácido sulfúrico concentrado. Lança-se logo depois o soluto, agitando vivamente, sôbre 4 a 5 gramas de bioxido de chumbo quimicamente puro, aquece-se a mistura durante dois a três minutos, repete-se a adição de 4 a 4 gramas de bioxido de chumbo e o aquecimento. Deixa-se assentar o residuo insolúvel e filtra-se o líquido à trompa através de uma camada de amianto calcinado; decanta-se para o filtro por meio de um jacto de água o residuo, de sorte que a água de lavagem chegue a não ter côr alguma rósea.

Titula-se êste soluto (que contém o manganésio sob a forma de ácido permangânico) por meio de um soluto graduado de sulfato ferroso amoniacal; para isso descora-se o soluto com o excesso dêste sulfato ferroso amoniacal, e avalia-se o excedente por meio de um soluto de permanganato de fôrça conhecida (WEISSMANN).

Uma parte do sulfato ferroso amoniacal $\text{FeAm}^2(\text{SO}^4)^2 +$

$6\text{H}^2\text{O}$ corresponde a 0,04025 partes de óxido de manganésio Mn^2O^3

28.º e 29.º — Estrôncio e bário

132. Investigam-se o estrôncio e o bário evaporando à secura, e depois incinerando, 250 cm.³ de vinho alcalinizado por um excesso de carbonato de sodio. As cinzas fundidas, e exauridas pela água fervente, são dissolvidas num pouco de ácido clorídrico; concentra-se o líquido de modo que ocupe 1 a 2 cm.³ quando muito; depois examina-se ao espectroscópio, utilizando a faísca de indução.

133. No caso de existir o bário, doseia-se no soluto clorídrico das cinzas, evaporando êste à secura, tratando pela mistura de álcool e de éter, filtrando, dissolvendo numa pouca de água, e precipitando sob a forma de sulfato de bário BaSO^4 , segundo o processo habitual.

134. Para doscar o estrôncio incineram-se 500 cm.³ ou mais; e, depois de exauridas pela água, tratam-se as cinzas por ácido azótico; evapora-se o soluto até à secura, trata-se o resíduo por uma mistura de álcool e de éter, filtra-se, dissolve-se a parte insolúvel numa pouca de água, depois precipita-se o estrôncio sob a forma de sulfato de estrôncio SrSO^4 , conforme as precauções usuais.

Observações finais

1.^a Deve haver em cada laboratório oficial de análises de géneros alimentícios uma colecção de medidas volumétricas: pipetas, buretas e balões marcados, rigorosamente graduados, aferidos nas repartições oficiais da Alemanha, com as quais os analistas tem de efectuar as medições.

2.^a As análises pelos métodos volumétricos serão sempre feitas nas condições normais, à temperatura de 15º C., ou, quando isto não possa ser, são obrigados os analistas a usar as devidas correcções de volume ¹.

3.^a Quando haja necessidade de fazer outras investigações, além das que são referidas, os analistas escolherão os métodos, que deverão designar em seu relatório.

¹ Portaria de 8 de maio de 1905.

PARTE IV

Bases para a apreciação
dos vinhos de pasto portugueses

135. Os limites e relações principais entre os elementos dos vinhos de pasto portugueses e as bases para a sua apreciação, são os seguintes:

I. *Extracto*. — Nos vinhos portugueses naturais, a quantidade de extracto por 1000 cm.³ só excepcionalmente é inferior a 20 gramas para os vinhos tintos, e a 16 gramas para os vinhos brancos.

II. *Alcool*. — Nos *vinhos comuns de pasto*, maduros e tintos, de fabrico normal, a fôrça alcoólica (n.º 6) raras vezes é inferior a 10º C., e nos *vinhos verdes* a 7º,5; nos *vinhos verdascos* genuínos do Minho a fôrça alcoólica pode descer até 5º C.¹.

III. *Relação* $\frac{\text{álcool em p\êso}}{\text{extracto s\êco}}$. — Nos vinhos portugueses genuínos de pasto, a relação do álcool em pêsos para o extracto sêco por 100 não excede a cifra de 5,5.

IV. *Cinzas*. — Nos vinhos portugueses, a quantidade de cinzas não é inferior a 1,6 gramas por 1000 cm.³

V. *Ácidos voláteis*. — Nos vinhos de pasto portugueses não deteriorados a quantidade de ácidos voláteis, computada em ácido acético, é inferior a 2 gramas por 1000 cm.³.

Devem considerar-se como vinhos *azedos*, e impróprios para consumo, os que contiverem mais de 2 gramas por litro de ácidos voláteis expressos em ácido acético, devendo a azedia ser confirmada pela prova e exame microscópico.

VI. *Extracto menos acidês total*. — Nos vinhos tintos

¹ Os vinhos verdes de Portugal incluem-se em 3 grupos: *vinhos semi-verdes* (álcool 10 ou > 10; acidês 4 a 5 g. %/100); *verdes* (álcool 7º,5 a 9º; acidês 5,5 a 6,5 g. %/100); *verdascos* (álcool 5º a 7º; acidês 6,6 ou > 6,6 g. %/100). [FERREIRA LAPA].

de pasto, a diferença entre o extracto sêco e acidês total, por litro, computada em ácido tartárico, não é inferior a 13; e nos vinhos brancos, a 11.

VII. *Extracto menos acidês fixa.*—Nos vinhos de pasto naturais portugueses a diferença entre o extracto e os ácidos fixos, expressos em ácido tartárico, por litro, não é inferior a 12.

VIII. *Soma álcool-ácido.*—A soma álcool-ácido (n.º 32) nos vinhos naturais portugueses fica geralmente compreendida entre 13 e 21.

IX. *Relação* $\frac{\text{álcool em pêsos}}{\text{glicerina}}$.—Por 100 gramas de álcool absoluto a glicerina oscila, nos vinhos portugueses, entre 5 e 11,7 g.; o valor da relação $\frac{\text{álcool em pêsos}}{\text{glicerina}}$ está, pois, compreendido entre 20 e 8,5.

136. X. *Vinhos aguados.*—Deve considerar-se como aguado, salvo demonstração em contrário fornecida pelo interessado por meio de documentos, todo o vinho cujo extracto fôr menor que 20 gramas por 1000 cm.³, sendo vinho tinto, e 16^g. por 1000 cm.³, no caso de vinho branco; cuja soma álcool-ácido fôr inferior a 13; em que o álcool fôr inferior a 7º,5 C. em vinhos comuns de pasto, e 5º C. em vinhos verdascos; e as cinzas inferiores a 1^g,6 por 100 cm.³.

Será ainda tido como aguado, com a restrição já apontada, aquele vinho em que se notar diminuição proporcional de todos os elementos, por confronto com vinhos genuínos da mesma procedência e tipo.

A adição da água não potável reconhecer-se há, por vezes, pela reacção positiva e nítida dos nitratos (n.º 107), feita com as precauções já determinadas.

XI. *Vinhos aguardentados.*—A aguardentação conhece-se pela prova e pela análise.

Devem ter-se por aguardentados os vinhos portugueses comuns de pasto em que a relação $\frac{\text{álcool em pêsos}}{\text{glicerina}}$ fôr superior a 20, e a relação $\frac{\text{álcool em pêsos}}{\text{extracto sêco}}$ fôr superior a 5,5, salva prova de autenticidade dada em contrário pelo interessado.

XII. *Vinhos aguardentados com álcool impuro.*—A

adição do álcool impuro, dentro dos estreitos limites em que se efectua nos vinhos de pasto, só excepcionalmente pode ser definida pela prova e pela análise química, por isso que no álcool contido nos vinhos se encontram, em doses bastantes variáveis, as impurezas dos álcooes mal rectificadas e de mau gosto: álcooes superiores, éteres, aldeídos, etc.

Para vinhos fortemente alcoolizados, como são os vinhos licorosos, nenhuma conclusão é possível sem o concurso da prova e da análise química, efectuada segundo os métodos officiaes francezes ¹, no álcool destilado e elevado à fôrça de 30° C., devendo terem-se sempre em linha de conta as quotas de «impurezas» das aguardentes naturais do vinho.

XIII. *Vinhos glicerinados (scheelizados)*. — A adição da glicerina aos vinhos reconhece-se pelo valor da relação $\frac{\text{álcool em peso}}{\text{glicerina}}$, quando esta é inferior a 8,5.

A prática da scheelizagem não é tolerada pelos regulamentos portuguezes, que incluem tais vinhos no grupo dos que são falsificados com substâncias não nocivas à saúde.

XIV. *Agua-pé (vinhos de bagaço)*. — A composição dos vinhos de bagaço, produto de fermentação do bagaço de uvas frescas com água sem adição de açúcar, aproxima-se da dos vinhos aguados. Difere da destes últimos nas substâncias reductoras, que são quasi nulas; na relação $\frac{\text{álcool em peso}}{\text{ext. acto secco}}$, que é menor que nos vinhos aguados; e nas proporções de cremor de tártaro, de ácido tartárico e das cinzas, geralmente mais elevadas.

Não é permitida a venda destes productos em Portugal; mas só lícito ao vicultor o seu fabrico, para consumo familiar.

XV. *Vinhos de açúcar*. — Os vinhos de açúcar, productos da fermentação do bagaço de uvas frescas com água e adição de açúcar de cana, dão à análise cifras de productos voláteis (que constituem o bouquet), de tanino, de açúcar reductor, de glicerina, de gôma, de cinzas, e,

¹ *Méthodes officielles pour l'analyse des denrées alimentaires*; Paris; Février, 1909, p. 9.

portanto, de ferro, de potassa ou de ácido fosfórico, menores que nos vinhos naturais genuínos; o cremor de tártaro é sensivelmente o mesmo; a relação $\frac{\text{álcool em peso}}{\text{extracto seco}}$ é maior que nos vinhos naturais.

São geralmente produtos inferiores à prova, e não consentidos pelos regulamentos portugueses.

XVI. *Vinhos chaptalizados*. — Os vinhos feitos por adição directa de açúcar de cana ao mosto antes da fermentação (chaptalização) aproximam-se dos vinhos aguardentados.

A chaptalização não é consentida actualmente pelos regulamentos portugueses ¹.

XVII. *Vinhos de passas*. — O vinho feito de passas reconhece-se geralmente pela prova. É, em regra, turvo ou opalino; a análise revela nele excesso de açúcar reductor, de extracto e de cinzas.

A adição de vinho de passas ao vinho natural não pode ser determinada, na maior parte dos casos, por um modo preciso.

XVIII. *Vinhos com gôma e dextrina*. — Os vinhos, adicionados de gômas, dextrinas e outras substâncias destinadas a aumentar o extracto, são considerados *falsificados* com substâncias não nocivas.

XIX. *Vinhos doentes*. — São considerados inaceitáveis para consumo e *corrutos* os vinhos *azedos*, *voltados*, *gôrdos* e *chocos*.

XX. A presença accidental de insignificantes porções de cobre nos vinhos não é motivo para os considerar adulterados ou alterados ².

¹ Carta de lei de 18 de Setembro de 1908, artigo 42.º, e respectivo Regulamento de 1 de outubro do mesmo ano, artigo 55.º.

² Decreto de 17 de Dezembro de 1903, artigo 46.º, § 1.º

Modêlo de boletim de análise de vinho

LABORATÓRIO QUÍMICO ...

Boletim de análise ...

VINHO ...

Amostra n.º ... N.º de registo ...

Indicações do rótulo ...

Data da recepção da amostra no laboratório ...

Acondicionamento da amostra ...

I — Prova

Aspecto	Sabor
Côr	Qualidade e defeitos
Espuma	Apreciação
Aroma

II — Exame microscópico

.

.

.

III — Análise química sumária

IV — Determinações complementares

Pêso específico $^{150/15^{\circ}}$	Polarização na espessura de
Fôrça alcoólica	2 dm.
Álcool em pêso %	

Em 1000 cm.³

Extracto	g.	Açúcar reductor.	g.	
Acidês {	Total {	(H ² SO ⁴)	»	
		(C ⁴ H ⁶ O ⁶)	»	
		Volátil (C ² H ⁴ O ²)	»	
		Fixa (C ⁴ H ⁶ O ⁶)	»	
Cinzas	»	Ácido tartárico {	Total	»
Ácido salicílico	»		Livre	»
Matéria corante.		} Combin. com a potassa	»	
			} Combin. com as terras alcalinas	»

Resultados do ensaio da matéria corante

Ensaio com o alúmen e o carbo-	} Laca
nato de sódio	
Ensaio com o sub-acetato de	} Precipitado
chumbo	
Ensaio com o éter	} Solutu etéreo
Ensaio com o álcool amílico e amónia	
Ensaio com o reagente mercúrico (BELLIER)	

Ensaio diversos

.

.

Apreciação

.

.

... de ... de 19...

O DIRECTOR DO LABORATÓRIO

1870-1871

1871-1872

1872-1873

1873-1874

1874-1875

1875-1876

1876-1877

1877-1878

1878-1879

1879-1880

1880-1881

1881-1882

1882-1883

1883-1884

1884-1885

1885-1886

1886-1887

1887-1888

1888-1889

1889-1890

1890-1891

1891-1892

1892-1893

1893-1894

1894-1895

1895-1896

SEGUNDA SECÇÃO

VINAGRES

PRELIMINARES

1. As condições da colheita das amostras, a temperatura normal para as medidas de volume, o modo de enunciar os resultados quantitativos são os adoptados no método oficial de análise dos vinhos.

2. A análise dos vinagres pode ser sumária ou completa.

A *análise sumária* dos vinagres compreende as operações e doseamentos seguintes:

- 1.º Prova.
- 2.º Exame microscópico.
- 3.º Substâncias acres e aromáticas.
- 4.º Pêso específico.
- 5.º Fôrça ácida.
- 6.º Extracto sêco.
- 7.º Cinzas.
- 8.º Ácidos minerais.

A *análise completa* abrange, além destes elementos:

- 9.º Matéria còrante.
- 10.º Ácidos voláteis.
- 11.º Cremor de tártaro.
- 12.º Metais nocivos.

Em casos particulares, quando é necessário reconhecer a matéria prima de que é feito o vinagre, é preciso ainda efectuar uma ou mais das determinações especiais seguintes:

- 13.º Ácido fosfórico.
- 14.º Substâncias albuminoides.
- 15.º Substâncias redutoras.
- 16.º Natureza das substâncias redutoras: — dextrina, glucose.
- 17.º Álcool.
- 18.º a 20.º Ácido sulfúrico, ácido clorídrico e sais de cálcio.

- 21.º Furfurol.
 22.º a 26.º Ácido oxálico, caramelo ou outras substâncias, procedentes de vinho falsificado ¹.

PARTE I

Análise sumária

(Exame preliminar e determinações essenciais)

1.º — Prova

3. Examina-se a *limpidês*, a *côr*, o grau de desenvolvimento das *anguilulas*.

Nota-se o *sabor* antes e depois de saturação por carbonato de sódio. Um sabor ardente indica a presença de matérias acres.

Observa-se o *aroma*, antes e depois de neutralização, aquecendo o vinagre; um cheiro empireumático será muitas vezes o indício de um vinagre de ácido pirolenhoso, impuro.

2.º — Exame microscópico

4. Faz-se o exame microscópico do sedimento do vinagre, colhido conforme a instrução oficial para a análise dos vinhos, e notam-se os fermentos encontrados e a natureza das matérias em suspensão.

3.º — Substâncias acres e aromáticas

5. Evaporam-se 25 a 50 cm.³ de vinagre a banho-maria; examina-se o cheiro, o sabor e outros caracteres do resíduo, que darão indicações sobre as matérias acres e aromáticas adicionadas.

Indicar-se há como «normal» o vinagre que nesta pesquisa não der nada de suspeito.

4.º — Determinação da densidade

6. Determina-se o pêso específico do vinagre por meio do picnómetro, da balança de MOHR-WESTPHAL ou

¹ Artigo 3.º do decreto de 30 de julho de 1896, que regula a fiscalização da venda do vinagre, e artigo 43.º do decreto de 23 de dezembro de 1899.

da de DALICAN, ou de um densímetro sensível e aferido, à temperatura de 15° C., como já foi dito para os vinhos.

5.º — Grau de acidês (Fôrça ácida) ¹

7. *Acidês total.* — 1.º Determina-se pelo método volumétrico em 10 cm.³ de vinagre, neutralizando-o com a soda normal, apreciando o termo da reacção pelo toque em papéis sensíveis de tornesol.

A acidês dos vinagres exprime-se pelo número de centímetros cúbicos de líquido normal referido a 1 litro de vinagre.

Exprime-se também em *graus de acidês*, que representam o pêso de ácido acético cristalizável correspondente em 100 cm.³.

Sendo *n* o número de cm.³ de soda normal empregados para a saturação de 10 cm.³ de vinagre, o *grau de acidês* *x*, é:

$$x = n \times 0,6.$$

6.º — Doseamento do extracto séco

8. O doseamento do extracto pratica-se evaporando 50 a 100 cm.³ de vinagre e secando a 100° C., nas mesmas condições que para os vinhos.

Por um cálculo simples, exprime-se o resultado em grammas por litro.

7.º — Doseamento das cinzas

9. Incinera-se o extracto ao rubro sombrio, como se indicou para os vinhos. Nota-se o aspecto das cinzas.

Nota. — As cinzas são conservadas para a investigação do chumbo, do zinco, do cobre, para o doseamento do ácido sulfúrico e do ácido fosfórico combinados, etc.

8. — Investigação dos ácidos minerais livres

10. *Investigação geral dos ácidos minerais.* — Faz-se pela adição de um soluto aquoso muito diluído a 1^o/₁₀₀ de *violete de metilanilina*: se o soluto se tornar azul-esverdeado, há ácidos minerais.

¹ Sobre a determinação acética dos vinagres, nota do Dr. MASTBAUM, in *Rev. de chim. pura e appl.*, t. I, 1905, pp. 493 e 528.

O *papel Congo* serve também para esta investigação: tocado com uma gota de vinagre que contenha ácidos minerais, fica azul.

Quando as cinzas tiverem reacção alcalina, e derem efervescência pelos ácidos, não há ácidos minerais livres.

11. *Investigação do ácido clorídrico.* — 100 cm.³ de vinagre são submetidos à destilação; recolhem-se os $\frac{2}{3}$, acidulam-se pelo ácido azótico e adicionam-se de algumas gotas de azotato de prata. Uma turvação ou precipitado branco indicam a presença de ácido clorídrico.

12. *Investigação do ácido azótico.* — Fazem-se os três ensaios seguintes.

100 cm.³ são destilados e recolhem-se 80 cm.³:

1.º Cerca de $\frac{1}{3}$ é tratado a quente por cobre; se houver ácido azótico, produzem-se vapores rutilantes.

2.º Ao outro terço junta-se cuidadosamente um soluto de difenilamina no ácido sulfúrico, que em presença do ácido azótico dá uma coloração azul.

3.º O resto do destilado, aquecido com algumas gotas de sulfato de anil, faz desaparecer a cor azul deste último, que passa a amarelo-pardacenta, se houver ácido azótico.

13. *Investigação do ácido sulfúrico.* — 1.º 100 cm.³ de vinagre são evaporados a banho-maria até consistência xaroposa, e depois adicionados de 50 cm.³ de álcool absoluto, que dissolve o ácido sulfúrico livre e não os sulfatos que podem existir no vinagre; filtra-se, evapora-se no vácuo, dissolve-se o resíduo na água, acidula-se pelo ácido clorídrico e depois juntam-se algumas gotas de *cloreto de bário*; um precipitado branco indica a presença de ácido sulfúrico livre.

2.º Evaporam-se uns 10 cm.³ de vinagre até à secura, tendo previamente mergulhado nele tiras de *papel de filtro*; se este enegrecer e se desfizer facilmente em pó, há ácido sulfúrico livre.

3.º Adiciona-se ao vinagre *açúcar* branco granulado e evapora-se a banho-maria; um resíduo negro e carbonoso indica a presença do ácido sulfúrico livre.

PARTE II

Determinações complementares

9.º — Matéria corante

14. Nos vinagres tintos investiga-se a natureza da matéria corante pelos processos preceituados no método oficial para a investigação da matéria corante dos vinhos.

10.º e 11.º — Acidês fixa e acidês volátil

15. *Acidês fixa.* — Evaporam-se 10 cm.³ de vinagre; trata-se muitas vezes o residuo da operação por uma pouca de água destilada, evapora-se de cada vez e neutraliza-se finalmente a acidês restante no residuo resultante desta última evaporação por meio da soda normal.

Computa-se também esta acidês em ácido acético por litro.

16. *Acidês volátil (acidês acética).* — A diferença entre a acidês total por litro e a acidês determinada no ensaio precedente dá a *acidês volátil*, também denominada *acética*.

12.º — Doseamento do cremor de tártaro

17. 100 cm.³ são evaporados a banho-maria, até consistência xaroposa. Depois de resfriamento, perfaz-se o volume primitivo por adição de água e filtra-se. Opera-se sobre este liquido como se fôsse uma amostra de vinho, e determina-se o cremor de tártaro, seguindo em tudo a instrução oficial para este doseamento nos vinhos.

13.º — Metais nocivos

18. Investigam-se segundo os métodos mais adiante descritos (n.ºs 30 a 32).

PARTE III

Determinações especiais

14.º — Doseamento do ácido fosfórico

19. Opera-se sobre as cinzas pelos processos ordinários, ou segundo o método volumétrico pelo soluto

acético de urânio, ou doseando-o ponderalmente no estado de pirofosfato de magnésio.

15.º — Doseamento das matérias albuminoides

20. Doseia-se o azoto pelo *processo* KJELDAHL; o resultado directo da análise é multiplicado por 6,25, para exprimir o azoto em *matérias albuminoides*.

Opera-se sobre 50 cm.³ de vinagre, que se concentram até 10 cm.³, nos balões de desagregação KJELDAHL.

16.º — Doseamento das substâncias redutoras

21. 100 cm.³ de vinagre são evaporados até $\frac{1}{3}$ aproximadamente, neutralizados e em seguida tratados pelo sub-acetato de chumbo. Elimina-se o excesso de chumbo pelo sulfato de sódio, e doseia-se o açúcar redutor pelo líquido de FEHLING, conforme as instruções do método official para a análise dos vinhos.

17.º — Determinação da natureza das substâncias redutoras

22. Dissolve-se em água destilada o extracto de 100 cm.³ de vinagre. O líquido esterilizado é semeado com o *S. apiculatus* ou *torula*, que só decompõe a dextrose e a levulose. Depois da fermentação, determina-se de novo o poder redutor do líquido pelo reagente de FEHLING. A diferença entre o poder redutor primitivo e depois da fermentação computa-se em glucose. Se a fermentação se não der, não há glucose; e exprimem-se as substâncias redutoras como maltose (VAN-LAER).

18.º — Doseamento do álcool

23. Procede-se à destilação, depois de ter neutralizado o ácido acético por meio de um soluto de carbonato de sódio. Determina-se a quantidade de álcool existente no destilado pelo picnómetro, como no método official para a análise dos vinhos.

19.º -- Investigação e doseamento do ácido sulfúrico (sulfatos)

24. Pratica-se com o *cloreto de bário*, no vinagre acidulado pelo ácido clorídrico, conforme o processo corrente.

20.º — Investigação e doseamento do ácido clorídrico (cloretos)

25. Opera-se por meio do *azotato de prata* sobre o vinagre, no soluto aquoso do extracto ou no soluto aquoso das cinzas, com as precauções em uso.

21.º — Investigação e doseamento dos sais cálcicos

26. Doseiam-se os sais cálcicos por meio do *oxalato de amónio*, ou no estado de carbonato de cálcio ou de cal viva, ou de sulfato de cálcio, segundo os métodos correntes.

22.º — Investigação do furfurol

27. Pelo ensaio com o *acetato de anilina*¹, uma coloração vermelha fugaz indica a presença do furfurol no vinagre.

O furfurol existe em quantidade nos vinagres adicionados de ácido pirolenhoso, ou provenientes de álcooes de mau gosto².

23.º — Investigação do ácido oxálico

28. Evapora-se o vinagre até consistência xaroposa, trata-se pelo álcool absoluto, evapora-se o extracto alcóolico e investiga-se o ácido oxálico no residuo por meio de *cloreto de cálcio*.

24.º — Investigação do caramelo

29. Segue-se para a pesquisa do caramelo o processo AMTHOR.

10 cm.³ de vinagre são adicionados de 30 a 50 cm.³ de *paraldehido*, segundo a intensidade da cor; e junta-se álcool absoluto, 15 a 20 cm.³ geralmente, até que os dois líquidos se misturem bem.

Deixa-se depositar o caramelo durante 24 horas, decan-

¹ Este reagente não se deve preparar senão na ocasião, e o melhor é determinar a sua formação no seio do líquido a ensaiar; para isso juntam-se ao vinagre 10 gôtas de óleo puro de anilina e depois 2 cm.³ de ácido acético glacial.

² Ver *Sobre a pesquisa do ácido acético pirolenhoso* a nota do Dr. MASTBAUM na *Rev. de chim. pura e applic.*, t. 1 (1905), p. 352.

ta-se, lava-se o precipitado com álcool, dissolve-se em água quente, filtra-se e reduz-se por evaporação a 1 cm.³.

Lança-se este líquido num soluto de *cloridrato de fenilhidrazina* (feito com 1 parte dêste sal, 1 parte de acetato de sódio e 10 partes de água); forma-se a frio, imediatamente ou depois de 24 horas, uma combinação caramélica insolúvel.

25.º e 26.º -- Investigação dos metais nocivos

30. *Chumbo*. — Faz-se passar uma corrente de hidrogénio sulfurado no vinagre, préviamente descórado pelo negro animal e levemente acidulado pelo ácido clorídrico, ou no líquido procedente do soluto das cinzas. Carateriza-se o precipitado, depois de dissolução, pelo iodeto ou pelo bicromato de potássio.

É preferível operar sôbre as cinzas, calcinadas em presença de um excesso de carbonato de sódio.

31. *Zinco*. — Precipita-se o zinco juntando a quente acetato de sódio ao soluto proveniente do tratamento anterior pelo hidrogénio sulfurado. Se houver zinco, forma-se um precipitado branco de *sulfureto de zinco*, que se caracteriza pelas suas propriedades (calcinado transforma-se em óxido de zinco, amarelo a quente e branco a frio).

32. *Cobre*. — 1.º Investiga-se o cobre, concentrando 200 cm.³ de vinagre, neutralizando pelo carbonato de sódio, incinerando e tratando as cinzas pelo ácido azótico. Filtra-se, evapora-se e trata-se pela água; depois precipita-se pelo hidrogénio sulfurado; o precipitado, que é negro, é em seguida caraterizado pelos reagentes habituais do cobre.

2.º Pode-se operar por electrólise, juntando algumas gôtas de ácido nítrico a 100 gramas de vinagre; o cobre deposita-se em camada brilhante sôbre o electrodo negativo.

É preferível operar sôbre as cinzas.

3.º Pode-se precipitar o cobre por meio de uma vareta de zinco numa cápsula de platina (n.º 125 do método oficial para a análise dos vinhos).

Nota. — Deve reputar-se impróprio para consumo todo o vinagre que contenha mais de 0,015 gramas (15 miligramas) de cobre por litro.

PARTE IV

Bases de apreciação

33. I. Deve considerar-se impróprio para consumo todo o vinagre de vinho com menos de 4^o de acidês ¹.

II. O vinagre deve ter cheiro pronunciado e sabor francamente vinoso;

III. Deve ser límpido, não conter quantidade notável de anguilulas ou outros organismos visíveis à vista desarmada;

IV. Não deve conter:

- a) Ácidos minerais livres;
- b) Ácidos orgânicos estranhos adicionados;
- c) Sais metálicos tóxicos;
- d) Matérias acres;
- e) Substâncias empireumáticas.

O quadro seguinte, que indica a composição e caracteres dos diversos vinagres, pode ser subsidiário para se chegar a apurar a adição de vinagres estranhos ao vinagre de vinho, punível pela lei ², devendo *ficar bem expresso* que os números nele inseritos *não teem o carácter de limites*, mas são apenas elementos de orientação para os analistas.

¹ Limite propôsto pela comissão técnica dos métodos químico-analíticos, em harmonia com o § único do artigo 45.^o do decreto de 23 de Dezembro de 1889.

² Decreto de 30 de Julho de 1896, artigo 1.^o

COMPOSIÇÃO E CARACTERES DOS DIFERENTES VINAGRES

	Vinagre de vinho	Vinagre de cerevis ou de cerveja	Vinagre de maçã ou de cidra	Vinagre de tâmara	Vinagre de álcool	Vinagre de ácido acético
Caracteres organolepticos						
Densidade					Incolor ou pouco colorado; sem bouquet vinoso.	Incolor
Fôrça ácida (g. de ácidos) (b)	4,008 a 4,023	4,013 a 4,045	4,007 a 4,022	4,014 a 4,030	4,003 a 4,017	4,003 a 4,044
Extracto, g. p. 4000 cm. ³	4 a 30	30 a 40 45 a 70	30 a 50 40 a 28	40 a 50	4 a 6	4 a 3
Cinzas, g. p. 4000 cm. ³	0,6 a 3,0	(forte proporção) 4,1 a 2,5 (4,2 ?)	4,5 a 4,5	4,5 a 4,7	(fraca proporção) (fraca proporção)	(mui fraca proporção) Mui fraca proporção
Tártaro, g. p. 4000 cm. ³	0,4 a 3,6 (c)	0,4 a 0,9 (forte proporção)	—	—	—	—
Ácido fosfórico (e), g. p. 1000 cm. ³	0,4 a 0,4	4,3 a 4,7 (f) (forte proporção)	—	—	—	—
Matérias albuminoides, g. p. 4000 cm. ³	0,5 a 4,7	—	—	0,5 a 4,9	—	—
Matérias reductoras calculadas em dextrose (g), g. p. 4000 cm. ³						
Alcool						
Sulfatos (em sulfato de potassa), g. por 4000 cm. ³	Fraca proporção	Forte proporção	—	Forte proporção	—	—
Cloratos, g. por 4000 cm. ³	Vestigios até quantidades apreciáveis	Vestigios até quantidades apreciáveis	Vestigios até quantidades apreciáveis	Vestigios até quantidades apreciáveis	Vestigios até quantidades apreciáveis	Nada
Natureza dos ácidos orgânicos diferentes do ácido acético	Vestigios a 2 g. (h) Vestigios a 4	Vestigios a 0,1 g. Fraca proporção	Fraca proporção Idem	Fraca proporção Idem	Mui fraca proporção Idem	Mui fraca proporção Idem
	Principalmente ácido tartárico	Principalmente ácido láctico	Principalmente ácido málico	—	—	—

(a) Pósto em ebulição e batido com um agitador, dá espuma particular da cerveja. — (b) As proporções indicadas são as que se apresentam habitualmente. Pode admitir-se a variação de 3º a 4º. — (c) Certos vinhos brancos não contêm mais do 0,4 de tartaro. — (d) Alguns autores assignam a adição de ácido tartárico ao mosto para favorecer a fermentação alcoólica. — (e) No vinho, 0,1 a 0,4 de P₂O₅. Nas cervejas, 0,2 a 1,5 de P₂O₅. — (f) As cervejas contêm até 10 por mil de matérias albuminoides. — (g) O vinho contém de 1 a 2 de matérias reductoras; a cerveja contém de 3 a 30. — (h) Tolerância geralmente admitida para o vinho.

Modêlo de boletim de análise de vinagre

LABORATÓRIO QUÍMICO ...

Boletim de análise ...

VINAGRE ...

Amostra n.º ... N.º de registro ...

Indicações do rótulo ...

Data da recepção da amostra no laboratório ...

Acondicionamento da amostra ...

I — Prova

Aspecto.	Substâncias acres e aromá-
Côr	ticas
Aroma	Qualidades e defeitos
Anguilulas	Apreciação
Sabor {extreme
{saturado

II — Exame microscópico

.....

.....

III — Análise química
sumáriaIV — Determinações comple-
mentares e especiais

Pêso específico a $15/15^{\circ}$	Fôrça alcoólica
Grau de acidês	Alcool em pêso

Em 1000 cm.³

Extracto sêco	Cremor de tártaro
Cinzas	Metais nocivos
Ácidos minerais	Matéria corante
	Ácido fosfórico
	Substâncias albuminoides
	» reductoras

V — Ensaio diversos e especiais

.....

.....

Apreciação

.....

.....

... de ... de 19...

O DIRECTOR DO LABORATÓRIO

F...

Ministerio de Fomento de Chile

LABORATORIO QUÍMICO

Colección de análisis

VINAGRE

N.º de registro

Fecha de recepción

Industria de origen

Nombre de la casa de comercio o fabricante

Características de la muestra

I - Datos

Substancia que se analiza

Marca

Industria de origen

Características

Fecha de recepción

Industria de origen

Nombre de la casa de comercio o fabricante

Características de la muestra

II - Examen macroscópico

IV - Determinación de ácido

ácido acético

Porcentaje

Temperatura

III - Análisis químico

ácido

Porcentaje

Temperatura

III - Datos

Substancia que se analiza

Marca

Industria de origen

Características

Nombre de la casa de comercio o fabricante

Características de la muestra

Fecha de recepción

Industria de origen

Nombre de la casa de comercio o fabricante

Características de la muestra

V - Examen de la muestra y resultados

Observaciones

Fecha de entrega

Nombre de la casa de comercio o fabricante

TERCEIRA SECÇÃO

AZEITES

INTRODUÇÃO

1. A *análise sumária* do azeite compreende as determinações seguintes:

1.º Caracteres organolepticos (limpidês, côr, cheiro, etc.).

2.º Pêso específico a 15° C.

3.º Índice de refração.

4.º Saponificação sulfúrica absoluta e relativa (grau térmico M. MAUMENÉ).

5.º Ácidos livres.

6.º Índice de iodo.

7.º Índice de saponificação.

8.º Investigação qualitativa dos seguintes óleos estranhos:

do de gergelim, pelo método de BAUDOIN, que, em caso afirmativo, tem de ser repetido com a modificação de MILLIAU;

do de algodão, pelo método de HALPHEN;

do de amendoim, pelo processo de SOUCHÈRE.

Nas *análises completas* determinar-se há mais:

9.º Ácidos voláteis.

10.º e 11.º Pontos de fusão e de solidificação do óleo e dos ácidos gôrdos.

12.º Solubilidade no álcool.

13.º Acção dos vapores nitrosos.

14.º Óleos minerais.

15.º Óleos de resina.

16.º Aldeidos.

2. *Preparação da amostra.* — Todas as vezes que o azeite a analisar se apresentar turvo ou com depósito, aquece-se durante meia hora à temperatura de 30° a 40° C., agita-se bem, depois filtra-se e deixa-se arrefecer.

PARTE I

Determinações essenciais

1.º — Caracteres organolépticos

3. Examina-se a limpidês, a côr, o aroma, e, sendo possível, o sabor.

2.º — Determinação do peso específico

4. Esta determinação faz-se pelo picnómetro de SPRENGEL (fig. 1 e 2), de capacidade de 10 a 12 cm.³, ou por meio da balança de MOHR-WESTPHAL (fig. 3).



Fig. 1. — Picnómetro de SPRENGEL: Capacidade 10 a 20 cm.³; tubo de entrada 0,5 mm., e o de saída de 1 mm.



Fig. 2. — Enchimento de picnómetro de SPRENGEL

As densidades devem ser determinadas a 15° C., ou próximo disso; se o não fôrem, reduzem-se a essa temperatura pela fórmula (O. KLEIN):

$$D_{15} = d + 0,00065 (t - 15^{\circ}).$$

3.º — Índice de refração
(ensaio com os oleorefractómetros)

5. Usa-se o refractómetro de WOLLNY-ZEISS completo, à temperatura de 25° C. Regulado e verificado o instru-

mento, deita-se uma gôta de óleo bem clarificado no prisma, fecha-se o aparelho, ilumina-se ¹, faz-se a leitura do grau, e lê-se na tabela o índice de refração.

Pode usar-se também do refractómetro de FERY.

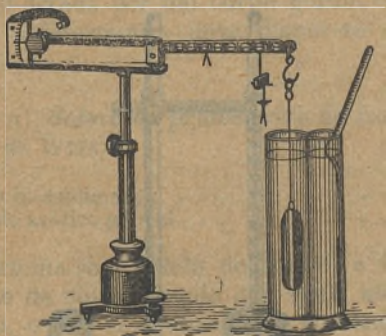


Fig. 3. — Balança de MOHR-WESTPHAL.

6. Indicar-se há o resultado do exame sempre em índices de refração.

4.º — Saponificação sulfúrica absoluta
(grau térmico Maumené, índice de saponificação)
e saponificação sulfúrica relativa

7. Tara-se rigorosamente um copo de cerca de 100 cm.³ de capacidade. Deitam-se nele 50 gramas de azeite. Introduce-se este noutro maior, tendo algodão em rama ou outra substância isoladora (fig. 4). Nota-se, por meio de um termómetro que se mergulha no azeite, a temperatura *t* deste ². Deita-se sobre este azeite, por meio de uma pipeta, cuja ponta, encostada às paredes do copo, deve ficar 1 cm.³ aproximadamente acima da camada do azeite, 10 cm.³ de ácido sulfúrico a 66º BAUMÉ e à temperatura do azeite.

Agita-se rapidamente durante um minuto com uma vareta de vidro, mergulha-se na camada superior um termómetro de precisão, faz-se girar este lentamente e obser-

¹ Segundo DESONAY, é vantajoso usar a luz monocromática amarela do sódio (*Bulletin du service de surveillance et de fabrication et du commerce des denrées alimentaires*, Bruxellas, 1896, p. 124).

² Para experiências de precisão é recomendável, em vez deste aparelho, o termoleómetro de TORTELLI (*Suppl. Ann. Enciclopedia chimica italiana*, 1908, p. 396).



va-se de quando em quando, para notar a temperatura máxima T .

Repete-se a mesma experiência com 50 gramas de água destilada, cuja temperatura t' se observou, 10 cm.³ do

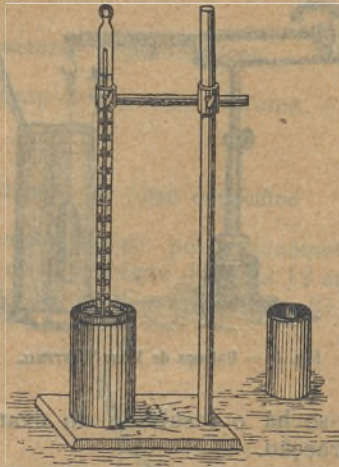


Fig. 4. — Determinação do grau térmico de MAUMÉNÉ

mesmo ácido sulfúrico, agitando desde o princípio com o reservatório do termômetro, para notar a temperatura máxima T' :

$$\begin{array}{l} \text{Grau térmico ou saponificação sulfúrica absoluta} \quad T - t \\ \text{Saponificação sulfúrica relativa.} \quad \frac{T - t}{T' - t'} 100 \end{array}$$

5.º — Ácidos livres (índice ou número de acidês)

8. Tomam-se 5 gramas de óleo em balão de vidro; juntam-se 25 cm.³ de álcool (retificado e neutralizado) a 90º C., e algumas gótas de soluto a 2 por cento de fenoltaleína. Despeja-se de uma bureta graduada em $\frac{1}{10}$ de cm.³ o volume v cm.³ de soluto de soda cáustica $\frac{N}{10}$, de modo que apareça a côr rósea persistente, mesmo vascolejando fortemente, durante um minuto.

Ácidos livres %₀, expressos em ácido oleico $C^{18}H^{34}O^2$... $v \times 0,564$

9. Pode usar-se para esta determinação da acidês o oleacidímetro do Dr. H. MASTBAUM ¹.

¹ *Archivo rural*, 1900, de 7 de abril, p. 106.

6.º — Índice de iodo

(Método Hübl-Wijs)

10. O índice de iodo é a percentagem de iodo que pode ser fixada por um corpo gôrdo.

Para o determinar, deve dispôr-se dos seguintes reagentes:

11. a) *Soluto de protoclorêto de iodo no ácido acético (soluto de WIJS):*

Iodo bi-sublimado	12 g.
Ácido acético glacial.	1000 cm. ³

Determina-se o título do soluto, e faz-se passar uma corrente de cloro, lavado por água, até que o título seja o duplo, o que se conhece pela mudança de côr, evitando um excesso de cloro ¹.

b) *Soluto aproximadamente $N/10$ de hiposulfito de sódio:*

Hiposulfito de sódio cristalizado puro, isento de	
água de interposição	25 g.
Água, quanta seja precisa para perfazer	1000 cm. ³

c) *Soluto de iodeto de potássio:*

Iodeto de potássio	10 g.
Água.	100 cm. ³

d) *Cozimento de amido, preparado com:*

Amido	2 g.
Água.	100 cm. ³

12. Para determinar o título exacto do soluto de hiposulfito de sódio usa-se o método seguinte: tomam-se 3^g.863 de bicromato de potássio, repetidas vezes cristalizado e fundido, e dissolve-se em água, de modo a perfazer 1 litro.

Cada centímetro cúbico dêste soluto liberta 1 mg. de iodo do iodeto de potássio.

Tomam-se 15 cm.³ do soluto de iodeto de potássio, acidulam-se com 5 cm.³ de ácido clorídrico concentrado, dilue-se tudo com 100 cm.³ de água, e depois deitam-se 20 cm.³ do soluto de bicromato; deixa-se em contacto a

¹ Ver *Rev. de chim. pura e applic.*, t. XII (1917), p. 37.

mistura durante duas horas. Libertaram-se nesta reacção $0^g,2$ (2 decigramas) de iodo.

Junta-se depois gôta a gôta o soluto de hiposulfito de sódio por meio de uma bureta, e agita-se constantemente; a côr, a princípio acastanhada, torna-se pouco a pouco amarelo-clara. Juntam-se depois alguns centímetros cúbicos do cozimento de amido, e, agitando sempre, continua-se a vasar o hiposulfito até que desapareça a côr azul do iodeto de amido, ficando apenas a côr verde de cloreto de cromo.

Seja v cm.³ o volume de hiposulfito empregado. Êste volume v cm.³ de hiposulfito absorveu os $0^g,2$ de iodo libertados.

Portanto, o *coeficiente de hiposulfito*, isto é, a quantidade q de iodo correspondente a 1 cm.³ dêste reagente, é:

$$q = \frac{0,2}{v} \text{ g.}$$

13. Operação — Para fazer o ensaio, toma-se numa pequena naveta de platina ou de porcelana muito leve, ou num pequeno tubo de ensaio, de cerca de 1 cm.³ de capacidade, o pêso p^g ($0^g,3$ a $0^g,5$) do óleo e lançam-se num frascô de vidro, de rôlha esmerilhada, da capacidade de 250 a 300 cm.³. Juntam-se 10 cm.³ de clorofórmio e 20 cm.³ do soluto de iodo, usando uma pipeta especial (fig. 5) para exacta medição do volume. Misturam-se e deixam-se em repouso duas horas.

Em balão, de igual feitio e tamanho, lançam-se 10 cm.³ de clorofórmio, 20 do soluto de iodo e deixam-se também em contacto durante duas horas.

No fim dêste tempo, junta-se a cada um dos balões 10 cm.³ do soluto de iodeto de potássio, 100 cm.³ de água destilada e 2 a 3 cm.³ de cozimento de amido.

É conveniente não juntar o cozimento de amido logo de princípio, mas sim quando o líquido do balão tomar a côr amarelo clara.

Do soluto de hiposulfito de sódio, contido numa bureta, deixa-se cair no balão, que não contém óleo, um volume suficiente N cm.³ para fazer desaparecer a côr azul. Faz-se igual ensaio no balão que contém o óleo, para o que se precisa gastar um volume n cm.³.

Se designarmos por q o coeficiente do hiposulfito em

iodo, o número de iodo é:

$$x = (N - n) \times q \times \frac{100}{p}$$

7.º — Índice de saponificação
(número ou índice de Kœttstorfer)

14. O índice de saponificação é o número de miligramas de potassa cáustica KOH necessários para a saponificação de 1 grama de óleo.



Fig. 5. — Pipeta para medir em exactidão 20 cm.³ do reagente usado no método de Hüml.

15. Reagentes — Além do

Soluto de ácido clorídrico $\frac{1}{2}$

é preciso para o doseamento um

Soluto de potassa cáustica

assim composto:

Potassa cáustica	30 g.
Alcool a 95 %	1 litro

16. **Operação** — Toma-se o pêso p g. (1^g,5 a 2 g.) de óleo num balão de vidro de Iena, de cêrca de 150 cm.³ de capacidade; adicionam-se 25 cm.³ do soluto de potassa cáustica em álcool, e ferve-se em seguida a banho-maria num balão, munido de um refrigerante de refluxo. Depois de uma hora de ebulição, adicionam-se ao líquido algumas gôtas do soluto de fenolftaleína e determina-se o volume v cm.³ de ácido clorídrico $N/2$, necessário para neutralizar a porção de alcali livre. O desaparecimento de côr vermelha indica o fim da reacção.

Tratam-se ao mesmo tempo 25 cm.³ do soluto alcoólico de potassa exactamente do mesmo modo que no ensaio anterior, mas sem óleo, e determina-se o volume v' cm.³ de ácido clorídrico $N/2$ necessário para a saturação.

Repete-se sempre o ensaio.

O pêso de potassa cáustica expresso em miligramas x , neutralizado pelo óleo que se empregou, é:

$$x = (v' - v) 28,05$$

e referido a 1 grama de óleo é o índice de saponificação:

$$\frac{(v' - v) 28,05}{p}$$

17. O *equivalente de saponificação*, constante que alguns químicos adoptam em vez do índice de KÆRTTORFER, é o número de grammas de um côrpo gôrdo que é saponificado pelo equivalente-grama de potassa (KOH = 56,10 g.).

Com os dados do ensaio anterior, o equivalente de saponificação x' é:

$$x' = 2000 \times \frac{p}{(v' - v)}$$

8.º a 10.º — *Investigação qualitativa dos óleos de gergelim, de algodão e de amendoim*

18. a) *Óleo de gergelim (Reacção de BAUDOIN)*. — A 2 cm.³ do óleo a ensaiar, colocados num tubo de ensaio, adiciona-se 1 cm.³ de ácido clorídrico de densidade 1,18, contendo 0^g,05 a 0^g,1 de açúcar candi. Agita-se a calor brando (20º-25º C.) durante alguns minutos.

Havendo óleo de gergelim, a camada ácida adquire côr vermelha intensa,

No caso em que o ensaio feito directamente sobre o óleo der resultado positivo, não se conclue pela presença do óleo de gergelim senão efectuando a reacção sobre os ácidos górdos como se segue:

19. (*Reacção de BAUDOIN-MILLIAU*). — Faz-se reagir sobre os ácidos górdos, extraídos do azeite por saponificação e decomposição do sabão, o ácido clorídrico com açúcar candi (azeite 2 cm.³; 0^g,05 a 0^g,1 de açúcar candi; HCl de densidade 1,18, 1 cm.³); mantêm-se a calor brando (20° a 25° C.) durante alguns minutos e agita-se.

Havendo gergelim, a camada inferior ácida fica corada de vermelho intenso.

Pode ainda fazer-se a reacção com o furfurol (VILLA-VECCHIA e FABRIS), usando de duas gôtas do soluto a 1 por cento dêste último em álcool a 95° C. e 10 a 15 cm.³ de ácido clorídrico, juntando 10 cm.³ de óleo, agitando por 1/2 minuto, e deixando repousar.

20. b) *Óleo de algodão (Reacção de HALPHEN)*. — Introduzem-se num tubo largo de ensaio 10 cm.³ do azeite a ensaiar, e 2 cm.³ de sulfureto de carbono redestilado, contendo 1 por cento de enxôfre em solução. Mergulha-se o tubo em água saturada de sal e fervente durante 15 minutos. Compara-se a cor final do azeite com a do óleo de algodão ou mistura dêste óleo e de azeite, tratados pelo mesmo modo.

Só o óleo de algodão cora de vermelho ou alaranjado por êste tratamento.

A reacção também se produz a banho de água fervente, mas mais lentamente.

A reacção é favorecida pela adição de álcool amílico, que dissolve o azeite e o sulfureto de carbono. Neste caso devem medir-se volumes iguais dêstes três corpos (1 a 3 cm.³).

21. *Óleo de amendoim (Método de SOUCHÈRE, segundo HALPHEN)*. — Saponificam-se 10 gramas de óleo por 10 cm.³ de lixívia de soda a 36° BAUMÉ e 10 cm.³ de álcool a 90° C. Separa-se o sabão e expulsa-se o álcool por evaporação a banho-maria. Trata-se o sabão por porções sucessivas de ácido clorídrico diluído, até que a camada aquosa fique ácida. Recolhe-se o corpo gôrdo que sobrenada, dissolve-se em 50 cm.³ de álcool a 90° C. e fervente, e deixa-se resfriar durante 12 horas.

Havendo óleo de amendoim, precipitar-se há o ácido araquídico, sob a forma de depósito branco e nacarado.

Para indagações mais exactas, adopta-se o método de RENARD, modificado por TORTELLI e RUGGERI ¹.

21 bis. O reconhecimento dos óleos de purgueira e de gergelim preto baseia-se nos caracteres físicos e químicos dos dois óleos, a saber:

Óleo de purgueira.—Cheiro particular; densidade 0,921 a 0,924; índice de refração WOLNY-ZEISS 1,4681 a 1,4689; índice de iodo 107,9 a 110,4; índice de saponificação 197 a 203,6 (O. KLEIN).

Óleo de gergelim preto (óleo de niger, óleo de *Guisotia oleifera*). — Sicativo; cheiro agradável; sabor especial a nozes e ao mesmo tempo doce; densidade 0,924 a 0,928, em média 0,927; grau térmico MAUMENÉ 82°; índice de iodo 121 a 134; índice de saponificação 189 a 191.

Este óleo dá coloração vermelha muito escura na reacção com a mistura de ácido azótico e ácido sulfúrico.

PARTE II

Determinações complementares

9.º — Ácidos voláteis

(Índice Reichert-Meissl)

22. O índice REICHERT-MEISSEL é o número de centímetros cúbicos de um soluto alcalino decinormal necessário para saturar os *ácidos voláteis* de 5 gramas de óleo; ou, mais exactamente, podendo saturar uma fracção destes ácidos, fracção que representa a maior parte deles, determinada pelas condições especiais do ensaio que se vai descrever.

23. Pesam-se 5 gramas de azeite dentro de um balão de 300 a 350 cm.³ de capacidade, juntam-se-lhe 10 cm.³ do soluto alcoólico de potassa cáustica (contendo 200 gramas de potassa cáustica por litro de álcool de 70° C.), e aquece-se em banho-maria. Durante a evaporação do álcool, agita-se frequentes vezes, expelindo-se finalmente todo o álcool por meio de uma corrente, de ar fornecida por uma bola de borracha. No fim da operação, que

¹ KÖNIG (J.); *Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*, 3.º Auflage; Berlin, 1906, p. 548.

durará de 15 a 25 minutos, não se deve notar nenhum cheiro a álcool. Juntam-se então 100 cm.³ de água tépida, continuando-se a aquecer a banho-maria, até que a dissolução do sabão na água seja completa. Se, porventura, resultar um líquido turvo, indicando que a saponificação da gordura não ficou completa, deve repetir-se o ensaio todo.

A solução, marcando cêrca de 50° C. de temperatura, adicionam-se 40 cm.³ de ácido sulfúrico diluído (1 volume de ácido sulfúrico monohidratado H²SO⁴ por 10 vol. de água) e deitam-se uns pedaços de pedra pomes. Liga-se o balão por meio de um tubo curvado (diâmetro de 6 milímetros e parte ascendente de 20 centímetros) a um refrigerante tendo, pelo menos, 50 centímetros de tubo dentro da água, e destilam-se exactamente 110 cm.³, o que deve levar meia hora o máximo. Mistura-se o destilado, filtra-se por um filtro sêco, tiram-se 100 cm.³ e titulam-se com o soluto de soda cáustica ^N/₁₀, servindo 3 a 4 gôtas de solução de fenolftaleina (a 1 por cento) de indicador.

Para cada série de ensaios faz-se um em branco, com 10 cm.³ de potassa alcoólica e 40 de ácido sulfúrico diluído, não se devendo gastar mais de 0^{cm.}5 de soda ^N/₁₀.

Ao número de centímetros cúbicos, corrigidos conforme o resultado do ensaio em branco, junta-se ¹/₁₀, obtendo-se assim o índice REICHERT-MEISSEL.

10.º — Ponto de solidificação ou de congelação do óleo e dos ácidos gôrdos

24. Para determinar o *ponto de congelação do azeite*, mergulha-se um tubo de ensaio contendo o azeite que se analisa em água, que se vai arrefecendo pouco a pouco, por meio de adição de fragmentos de gelo (fig. 6), e observa-se o momento em que a congelação da substância ensaiada começa, apreciando então a temperatura por meio de um termómetro muito sensível, mergulhado no azeite; êsse é o ponto de congelação.

25. Para determinar o *ponto de congelação dos ácidos gôrdos*, deitam-se estes fundidos num tubo de 16 centímetros de comprimento e 2 centímetros de largura, suspende-se o tubo, por meio de uma rôlha, num frasco e mergulha-se nos ácidos um termómetro dividido em décimos de grau (fig. 7).

No momento em que principia a solidificação à super-

ficie e no fundo da massa dos ácidos, dá-se ao termómetro um movimento rotatório. A coluna de mercúrio desce

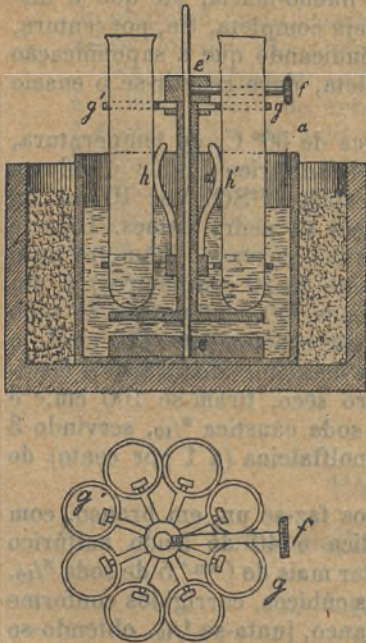


Fig. 6.—Aparêlho para a determinação do ponto de congelação dos azeites (*Berichte* do iv congresso int. de chim. applic., em Viena de Austria, t. II, p. 423-427).



Fig. 7.—Aparêlho para determinar o ponto de solidificação dos ácidos górdos.

ainda, mas começa depois a subir. O ponto mais alto agora atingido é o *ponto de solidificação*.

11.º -- Ponto de fusão dos ácidos górdos

26. Para determinar o *ponto de fusão dos ácidos górdos*, recorre-se a um tubo capilar, e aspira-se para êle um pouco dos ácidos górdos fundidos e desidratados, depois do que se funde à lâmpada a extremidade fina (fig. 8).

Fixa-se depois o tubo ao reservatório de um termómetro de precisão, mergulhando-o, depois de ter estado em repouso durante 24 horas, num gobelé com água, cuja temperatura se vai elevando muito lentamente.

A temperatura observada quando a massa sólida e

opaca dos ácidos se torna líquida e transparente, é o ponto de fusão dos ácidos gôrdos (fig. 8).

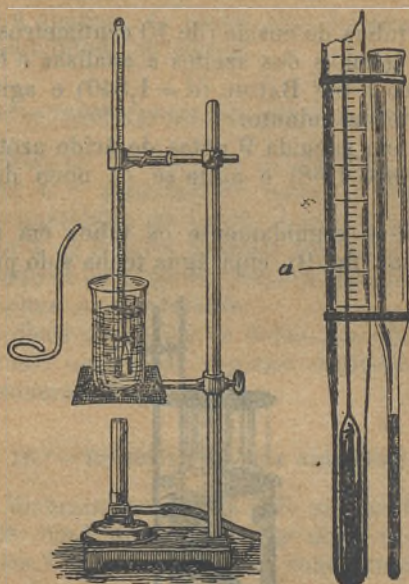


Fig. 8. — Aparêlho para determinar o ponto de fusão dos ácidos gôrdos

12.º — Solubilidade no álcool

27. A solubilidade no álcool é representada pelo número de gramas de óleo neutro dissolvido em 1000 gramas de álcool absoluto.

A matéria gôrda é desembaraçada dos seus ácidos livres, agitando-a durante meia hora aproximadamente com duas vezes o seu peso de álcool a 95° C. Deixa-se repousar, decanta-se, e, depois de três lavagens com água destilada, aquece-se o óleo a banho-maria até peso constante. Agita-se em seguida com duas vezes o seu peso de álcool absoluto.

Evapora-se um peso determinado d'este álcool, seca-se o residuo até peso invariável, e calcula-se a quantidade proporcional de óleo que se dissolveria em 1000 gramas de álcool.

13.º — Acoção dos vapores nitrosos

(Reacção Cailletet-Milliau)

28. Em tubos de ensaio (de 10 centímetros por 2^c,5) deitam-se 20 gramas dos azeites a analisar e 6 gôtas de ácido sulfúrico a 66º BAUMÉ ($d=1,840$) e agita-se vivamente durante um minuto.

Juntam-se em seguida 9 gôtas de ácido azótico puro a 40º BAUMÉ ($d=1,38$) e agita-se de novo durante um minuto.

Mergulham-se seguidamente os tubos em um banho-maria especial (fig. 9), cuja água tenha sido préviamente

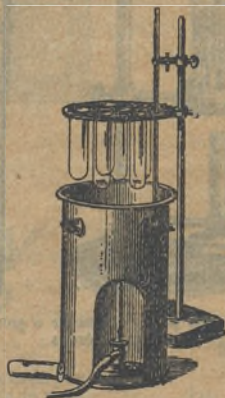


Fig. 9. — Banho-maria especial para a reacção
CAILLETET-MILLIAU

levada à ebulição, e conservam-se na água fervente cinco minutos.

À saída colocam-se os tubos em banho de água, mantido a 8º a 10º C., por meio de alguns pedaços de gelo.

Tiram-se depois de duas horas e observa-se o estado da massa.

Os azeites, no fim desta operação, estão solidificados e tem o aspecto de manteiga fresca.

Havendo óleos estranhos (particularmente óleos siccativos) a massa ou não está solidificada, ou tem cor diversa.

14.º — Investigação dos óleos minerais

29. Saponificam-se 10 gramas de azeite pela potassa alcoólica, separam-se os ácidos gôrdos por meio de um

ácido, lavam-se com água fervente e dissolve-se 1 cm.³ em 50 cm.³ de álcool a 85° C.

O soluto é opalino, se existe óleo mineral, por causa da sua insolubilidade no álcool.

15.º — Investigação dos óleos de resina

30. Agitam-se 20 cm.³ do azeite com 200 cm.³ de álcool a 90° C.; decanta-se o álcool e evapora-se em cápsula de porcelana de fundo chato. Sobre o residuo fazem-se cair 4 ou 5 gotas de ácido sulfúrico de densidade 1,63, deixando-se as gotas de ácido chegar ao contacto do óleo, sem agitar ou emulsionar.

Havendo óleos de resina, o ácido fica corado francamente de rosa; com óleos vegetais escurece um pouco; com óleos minerais fica incolor.

16.º — Investigação dos aldeídos

31. 1) Misturam-se 30 cm.³ de soluto de fucsina a $\frac{1}{1000}$ com 20 cm.³ de bisulfito de sódio (de densidade 1,308) e 3 cm.³ de ácido sulfúrico concentrado.

A mistura deve ficar completamente incolor. No caso contrário a fucsina não é pura e deve ser rejeitada.

2) Dissolvem-se num litro de água 50 mg. de aldeído etílico.

32. Num funil de separação lavam-se 50 gramas de azeite com 50 cm.³ de água. A 10 cm.³ da água de lavagem juntam-se 10 cm.³ do soluto de fucsina descodrada (n.º 31, 1) e vascojeja-se fortemente. Depois de 20 a 30 minutos compara-se a cor da água com a de uma mistura de 10 cm.³ do mesmo reagente fucsinado (n.º 31, 1) e 10 cm.³ do soluto de aldeído (n.º 31, 2) num colorimetro, e determina-se assim a quantidade do aldeído.

PARTE III

Bases para a apreciação dos azeites portugueses ¹

I. *Densidade*. — Varia a 15° C. de 0,915 a 0,918; na maioria dos casos acha-se compreendida entre 0,916 e 0,917, sendo em média 0,9166.

Uma densidade superior pode levar a suspeitar uma falsificação, dada a circunstância de ter a maioria dos óleos, com que geralmente se fazem as adulterações do azeite, densidade superior à do azeite, com excepção do óleo de colza.

II. *Índice de refração WOLNY-ZEISS*. — É variável entre 1,4682 e 1,4660, e geralmente compreendido entre 1,4675 e 1,4665, em média 1,4670.

Um índice de refração elevado também deve levar a supôr uma falsificação, porque geralmente todos os óleos usados para êste efeito teem índice muito mais alto do que o azeite.

III. *Ácidos livres*. — Diversifica muito nos azeites portugueses, por defeitos de fabrico, a percentagem de ácido livre.

A tolerância em ácidos gôrdos livres deve variar consoante a aplicação do azeite: quasi neutro para conserva do peixe, ligeiramente ácido para prato e definitivamente com nunca mais de 1,66 por cento para quaisquer usos alimentares.

Provisoriamente êste limite está fixado em 5 por cento ², devendo baixar, gradual e progressivamente, até 1,66.

A determinação dos ácidos livres não oferece indicações que possam levar a induzir qualquer adulteração do azeite; mas é importante para ajuizar da sua conservação ou alteração.

IV. *Índice de iodo*. — É uma das bases mais exactas para reconhecer as falsificações do azeite. Está compreen-

¹ Ver, nos *Documentos apresentados à comissão técnica dos métodos químico-analíticos*, t. II, o artigo *Os azeites portugueses*, p. 241.

² Decreto de 17 de Dezembro de 1903, art. 70.º, § 1.º.

dido entre 75 e 85, regulando geralmente entre 78 e 83; o valor médio é 80,5.

A elevação do índice de iodo faz presumir uma adulteração do azeite, pelas mesmas razões da densidade e do índice de refração.

Os óleos que servem para falsificar o azeite teem geralmente número de iodo superior a 88.

V. *Índice de saponificação.* — Varia entre 182 e 202; mas geralmente encontra-se entre 188 e 198; em média é 194.

Um índice inferior pode fazer nascer a suspeita de uma adulteração com óleo de colza ou com óleos minerais (embora pouco provável).

VI. *Grau térmico (saponificação sulfúrica absoluta).* — Oscila entre 34° e 41°,5, e geralmente entre 36° e 40°; a média é 38°,5.

A elevação do grau térmico, correspondente, por via de regra, às elevações dos índices de refração e de iodo, deixa presumir igualmente as mesmas fraudes.

VII. — *Ação dos vapores nitrosos.* — Nesta reacção o azeite forma uma massa compacta, branca ou esverdeada.

A falta de compacidade e a diferença de côr induzem a admitir qualquer adulteração, cuja natureza depende das circunstâncias que se derem.

VIII. *Ponto de congelação.* — Êste ponto varia entre 2° e 4°, sendo a média 2°,5.

Só em casos especiais poderá ser adoptado êste ensaio para base de apreciação dos azeites.

IX. *Ponto de fusão e de solidificação dos ácidos gôrdos.* — Varia o primeiro entre 27° e 28°,5, e o segundo entre 21°,5 e 23°.

Esta base é de resultados muito mais seguros do que a anterior. Uma elevação de qualquer destes pontos pode levar à suspeita de adulteração com óleo de algodão; precisando, porém, esta indicação de ser confirmada pela reacção de HALPHEN.

X. *Solubilidade no álcool absoluto.* — É variável a solubilidade dos azeites no álcool entre 43 e 48 por mil.

Não fornece indicações aproveitáveis para distinguir o azeite dos outros óleos líquidos.

XI. *Ácidos voláteis* (*Índice REICHERT-MEISSEL*). — É secundária esta base, pelo facto de poderem ser, ou não, estes ácidos os que dão ao azeite o seu cheiro característico.

A percentagem dos ácidos voláteis combinada, porém, com outras bases pode ter uma certa importância para ajuizar da qualidade do azeite.

XII. *Reacções cromáticas*. — O azeite deve ser límpido ¹ e ter cheiro e sabor normais.

Não deve conter ácido araquídico (indicação do óleo de amendoim), nem dar reacções cromáticas do óleo de gergelim (n.ºs 18 e 19), nem do de algodão (n.º 20).

¹ Os azeites, embora turvos, eram cotados sob a designação de «azeites comuns ordinarios» no antigo Mercado Central de produtos Agrícolas, contanto que não contivessem acidés ou cheiro a ranço (Decreto de 30 de Setembro de 1892, que reorganizou o Mercado Central, artigo 175.º).

Modêlo de boletim de análise de azeite

LABORATÓRIO QUÍMICO ...

Boletim de análise ...

AZEITE ...

Amostra n.^o ... N.^o de registo ...

Indicações do rótulo ...

Data da recepção da amostra no laboratório ...

Acondicionamento da amostra ...

I — Caracteres organolepticos

Aspecto	Sabor.
Côr	Qualidade e defeitos.
Aroma

II — Análise química
sumáriaIII — Determinações
complementares

Pêso específico a 15 ^o	Acidês volátil
Índice de refração.	Ponto de fusão.
Saponificação sulfúrica	» de solidificação.
Ácidos livres (em C ¹⁸ H ³⁴ O ²).	Solubilidade no álcool.
Índice de iodo	Ação dos vapores nitrosos.
Índice de saponificação.	Óleos minerais
Reacção de { BAUDOIN.	Óleos de resina.
{ HALPHEN.	Aldeídos
{ SOUCHÈRE.	

Exame microscópico

.....

Apreciação

.....

... de ... de 19...

O DIRECTOR DO LABORATÓRIO

F...

ANEXOS

AOS MÉTODOS DE ANÁLISE DOS VINHOS, VINAGRES E AZEITES

REAGENTES

Principais soluções e reagentes empregados na análise dos vinhos

1.º — Solutos normal e decinormal de ácido sulfúrico,
solutos normal e decinormal de soda cáustica

1. O *solutos normal de ácido sulfúrico* deve conter 49 gramas de ácido sulfúrico monohidratado (equivalente do ácido sulfúrico expresso em gramas, ou $\frac{1}{2}$ H^2SO^4 g.), no volume de 1 litro, a 15° C.

O *solutos decinormal de ácido sulfúrico* prepara-se tomando 100 cm.³ do soluto normal e completando 1000 cm.³ com água destilada, isenta de ácido carbônico.

Para se preparar o soluto normal de ácido sulfúrico toma-se uma quantidade de ácido tal que contenha 49 gramas de ácido sulfúrico monohidratado. Para a calcular pode-se recorrer à tabela de LUNGE e ISLER (Ver adiante esta *Tabela*), tomando previamente, a 15° C., a densidade do ácido que se deve empregar.

Para verificar o rigor do título do soluto, deve dosear-se o ácido sulfúrico ponderalmente, procedendo-se da seguinte forma:

1.º Medem-se, com uma pipeta marcada e aferida, 10 cm.³ de soluto, que se recebem num gobelê, juntando-se-lhe água destilada até obter o volume de uns 180 a 200 cm.³.

2.º Acidula-se com algumas gotas de ácido clorídrico, aquece-se, junta-se, gota a gota, uma solução aquecida de cloreto de bário, até que todo o ácido sulfúrico precipite na forma de sulfato de bário.

3.º Filtra-se por um filtro quantitativo e lava-se até que o líquido filtrado não precipite pelo nitrato de prata. Seca-se na estufa a 100° C.

4.º Destaca-se o precipitado do filtro, conservando-o sobre papel lustroso ou num vidro de relógio, e calcina-se o filtro em cadinho tarado de platina ou porcelana.

5.º Para transformar em sulfato algum sulfureto de bário que se haja formado durante a combustão do filtro, junta-se sobre as cinzas uma ou duas gotas de ácido sulfúrico, e aquece-se até deixarem de se produzir vapores brancos.

6.º Junta-se o precipitado às cinzas e calcina-se.

Depois do resfriamento em desecador, pesa-se.

O peso do sulfato de bário, multiplicado por 0,4201, dá o de ácido sulfúrico H^2SO^4 correspondente.

Por um simples cálculo se avalia a quantidade de água ou de ácido a juntar, para obter a graduação conveniente.

Uma modificação d'êste método, bastante cômoda, porque permite operar sobre um volume grande de líquido, e não exige filtrações, consiste em neutralizar 50 cm.³ de soluto de ácido sulfúrico, em cápsula de platina de 100 cm.³ de capacidade, por meio de um soluto qualquer de barita cáustica *pura*, em presença de ftaleína de fenol; evapora-se o soluto a banho-maria e, depois de exsiccção completa, calcina-se e pesa-se. Obtem-se assim o sulfato de bário equivalente ao ácido sulfúrico, e daí se deduz o ácido sulfúrico.

Pode também usar-se êste outro processo.

Pesam-se 60 g. de ácido sulfúrico puro, marcando 66° B., que se juntam pouco a pouco a 500 cm.³ de água destilada, contidos num matrás de litro; deixa-se arrefecer até a temperatura de 15° C., e, a esta temperatura, perfaz-se, por adição de água, o volume de 1 litro.

Com uma pipeta aferida tomam-se 10 cm.³ d'êste soluto, que se deitam em uma cápsula de platina, tarada; juntam-se-lhe 2 cm.³ de amónia líquida *pura* e concentrada a 24 0/0.

Evapora-se êste líquido a banho-maria, secando depois na estufa a 105° C. até peso constante. (Recomenda-se fazer êste ensaio em duplicado ¹).

¹ Os reagentes sendo puros, o resíduo do sulfato de amónio que ficou na cápsula volatiliza-se completamente pelo aquecimento ao rubro.

Se o soluto de ácido sulfúrico estivesse normal, 10 cm.³, transformados em sulfato de amónio, dariam 0,66 g., o que corresponderia por litro a 66 g. Como se empregou um excesso de ácido, a quantidade *a* de sulfato de amónio achado, referida a 1 litro, é superior a 66 g., e deveria ocupar em volume *V* cm.³, dado pela proporção

$$\frac{66}{1000} = \frac{a}{V}; \quad \text{donde } V = 1000 \times \frac{a}{66}$$

V é superior a 1000; mas, como deve ser só 1000, juntar-se-há ao litro de soluto forte um número *v* de cm.³ de água tal que

$$1000 + v = V;$$

isto é:

$$v = V - 1000 \text{ cm.}^3 \text{ de água.}$$

Opera-se à temperatura de 15° C., conforme a graduação do balão; e faz-se o cálculo da adição proporcional de água para 500 cm.³ ou para aquele volume de reagente de que se dispõe.

Pode também normalizar-se o soluto do ácido sulfúrico por meio do carbonato de sódio quimicamente puro, obtido por calcinação do bicarbonato, segundo o método de LUNGE.

2. O soluto ácido normal preparado por qualquer destes processos serve para determinar e verificar a graduação do soluto de soda cáustica normal.

O *soluto normal de soda cáustica* deve conter num litro 40 gramas de hidrato de sódio quimicamente activo, o que corresponde muito próximamente a uma solução marcando a densidade 1,046. Para a preparação deste soluto usa-se soda cáustica perfeitamente purificada, e isenta de carbonato.

Costuma-se pesar rápidamente 50 g. de soda cáustica pura pelo álcool; deitam-se em um matrás de litro e juntam-se 800 cm.³ de água pura; depois de dissolvida a substância e arrefecido o liquido, perfaz-se o volume de 1 litro adicionando água destilada. Deita-se este soluto numa bureta, e deixa-se cair sobre 100 cm.³ de soluto normal de ácido sulfúrico, avermelhado com algumas gótas de tintura sensível de tornesol, até neutralização do soluto ácido.

Como o soluto de soda tem um excesso de alcali, é

preciso empregar um volume de líquido menor do que 10 cm.³ para neutralizar igual volume de ácido sulfúrico normal.

Por um cálculo simples determina-se a água que se deve juntar a um litro, e um volume qualquer para normalizar o soluto.

É sempre bom fazer duas verificações, porque êste soluto não fica exacto logo à primeira adição da água.

10 cm.³ dêste soluto devem ser neutralizados exactamente por 10 cm.³ do soluto ácido normal. Não o sendo, deve juntar-se-lhe mais soda ou mais água, até se conseguir êsse resultado.

Para preparar o *soluto decinormal de soda cáustica*, medem-se 100 cm.³ de soda cáustica normal, deitam-se num balão de litro e junta-se água até à marca.

2.º — Líquido cupro-potássico de Fehling

3. Forma-se pela mistura em volumes iguais das seguintes soluções:

a) Dissolvem-se 69^g,278 de sulfato de cobre cristalizado e puro em água necessária para dar 1 litro.

b) Dissolvem-se em água destilada 346 gramas de tartrato duplo de potássio e sódio (sal de SEIGNETTE) e 103,2 gramas de soda cáustica, e perfaz-se o volume de 1 litro. Sendo preciso, filtra-se o líquido por amianto.

Estas duas soluções conservam-se em frascos separados.

Se estas soluções estão bem preparadas, 10 cm.³ da mistura em volumes iguais, isto é, 5 cm.³ do soluto cúprico a) e 5 cm.³ do soluto de sal de SEIGNETTE b), correspondem exactamente a 0,05 gramas de açúcar invertido.

4. *Gradação do reagente de FEHLING.*— 1.º Pesam-se 9^g,5 de açúcar candi, que correspondem a 10 gramas de açúcar invertido, bem pulverizado e sêco na estufa a 100º, até que duas pesagens consecutivas não dêem diferença de pêso, e dissolvem-se em 200 cm.³ de água. Junta-se-lhe 20 cm.³ de ácido clorídrico a 1,1 de densidade, e aquece-se o líquido em banho-maria fervente num balão de litro durante meia hora. Deixa-se arrefecer e neutraliza-se quási completamente com soda cáustica. Perfaz-se o volume de 1 litro. Cada centímetro cúbico dêste soluto tem 0,01 g. (1 centígrama) de açúcar invertido.

2.º Leva-se à ebulição uma mistura de 5 cm.³ do soluto

cúprico (n.º 3 a), 5 cm.³ do soluto de sal de SEIGNETTE (n.º 3 b) e 40 cm.³ de água.

3.º Deixa-se cair sobre esta mistura, gôta a gôta, por meio de uma bureta, o líquido sacarino até o desaparecimento completo da côr azul. Verifica-se se todo o sulfato de cobre está reduzido, filtrando uma pequena porção do líquido, ao qual se juntam algumas gôtas de ácido acético e de uma solução de ferrocianeto de potássio a 10 por cento. Havendo ainda sulfato de cobre não reduzido, produz-se uma coloração vermelho-acastanhada.

Supondo que se empregaram n cm.³ da solução sacarina, é $n \times 0,010$ o pêso, em gramas, de açúcar invertido, correspondente aos 10 cm.³ do líquido de FEHLING empregados. É êste o pêso que se deve escrever na etiqueta do frasco, como sendo a porção de glucose correspondente a 10 cm.³ do reagente.

Se o reagente foi feito com todo o rigor, o produto $n \times 0,010$ deve ser exactamente igual a 0g.,05.

3.º — Sub-acetato de chumbo

5. Misturam-se 300 gramas de acetato de chumbo cristalizado com 100 gramas de óxido de chumbo em pó fino. Deita-se a mistura num balão com 50 cm.³ de água destilada. Aquece-se a banho-maria (pelo menos durante hora e meia), até que tome consistência branda. Juntam-se 950 cm.³ de água destilada quente e aquece-se ainda por mais um quarto de hora a banho-maria. Deixa-se em contacto durante um ou dois dias, agitando-se de vez em quando, e filtra-se.

4.º — Papel sensível de tornesol

6. Prepara-se do modo seguinte:

Tomam-se 5 gramas de tornesol, que se deixam estar em contacto com 50 gramas de água durante bastante tempo; filtra-se.

Divide-se o filtrado em duas partes iguais; acidula-se uma com ácido sulfúrico até a reacção ser levemente ácida; e depois junta-se a outra metade. Mergulham-se tiras de bom papel de filtro nesta tintura e secam-se.

Melhor do que o papel de tornesol assim preparado é o que se obtêm com a matéria corante pura do tornesol, o ácido azolítico.

Este papel pode obter-se assim (HALENKE-MÖSSLINGER):

20 gramas de ácido azolítico, em pó fino, são tratados em cápsula de porcelana por 250 cm.³ de água destilada fervente e por 1 cm.³,25 de soda cáustica normal. O ácido fica assim em solução. Neste líquido, que é azul carregado, mergulham-se tiras de papel de filtro (n.º 595 de SCHLEICHER & SCHUELL, de Düren) e secam-se depois, não na sala de trabalho do laboratório, mas numa sala ou espaço escuro, à temperatura ordinária, o que leva dois dias; a cor do papel fica *azul violeta*.

É bom assetinar o papel, que se deve conservar em caixas de lata bem fechadas, ou em frasco de vidro.

5.º — Soluto de permanganato de potássio para tanino

7. Dissolve-se 1g,333 de permanganato de potássio, puro para análise, em água destilada, até perfazer o volume de 1 litro.

Esta solução deve ser graduada em relação ao tanino. Para a gradação são necessárias as seguintes soluções:

a) *Soluto do anil*. — Dissolvem-se 5 gramas de carmin de anil cristalizado (sulfoindigotato de sódio)¹ em 500 cm.³ de ácido sulfúrico diluído a $\frac{1}{5}$, e juntam-se 500 cm.³ de água destilada.

Aquece-se a mistura a banho-maria a 70º C. durante uma hora, o que tem por fim garantir a conservação do soluto.

b) *Soluto de tanino*. — Dissolve-se em 500 cm.³ de água 1 grama de tanino puro, e seco na estufa a 100º C.

8. *Gradação do permanganato*. — Deitam-se dois litros de água potável num vaso cilíndrico, de vidro bem claro, de cerca de 3 litros de capacidade e com a marca de 2 litros, e juntam-se 20 cm.³ da solução de anil a). Deixa-se cair neste líquido, gôta a gôta, o soluto de permanganato contido numa bureta com torneira de vidro (fig. 10), até que a cor azul, passando pelo verde, atinja o amarelo dourado.

Vê-se o volume empregado v cm.³.

Executa-se igual operação juntando à mesma quanti-

¹ O emprêgo do sulfoindigotato de sódio, em vez de pasta de carmin de anil, é recomendado por VON SCHROEDER, BORGMANN e FRESSENIUS. Vide BORGMANN und FRESSENIUS (Th. W.), *Anleitung zur chemischen Analyse des Weines*, 2.º Auflage; Wiesbaden, 1898, p. 100.

dade de água e de anil 10 cm.³ do soluto de tanino *b*), e nota-se o volume v' cm.³ exigido para se obter a coloração amarelo-dourada ¹.

A diferença entre o volume empregado neste ensaio e no precedente, corresponde a 0^g,02 de tanino.



Fig. 10. — Extremidade inferior de buretas com torneira de vidro

A porção de tanino correspondente a 1 cm.³ de permanganato é:

$$\frac{0,02 \text{ g.}}{v' - v}$$

6.º — Soluto de gelatina

9. Dissolve-se 1 grama de gelatina em 500 cm.³ de água.

Instruções para o emprêgo do oleorefractómetro de Wollny-Zeiss

a) *Instalação do refractómetro.* — Tira-se o aparelho da caixa, pegando-se no suporte, mas não no tubo, e coloca-se em frente do observador, de maneira que se possa olhar cómodamente pelo tubo. Para a iluminação serve a luz solar, a luz de um candieiro, ou, de preferência, a luz monocromática.

Para poder observar a refração a uma temperatura

¹ A preparação destes reagentes e o método de doseamento são sensivelmente os indicados por F. JEAN.

determinada, faz-se circular uma corrente de água aquecida pela caixa que envolve os prismas. A água entra pelo tubo *D* e sai por *E* (fig. 11). A água aquece-se num vaso de 3-5 litros, à temperatura desejada e liga-se o

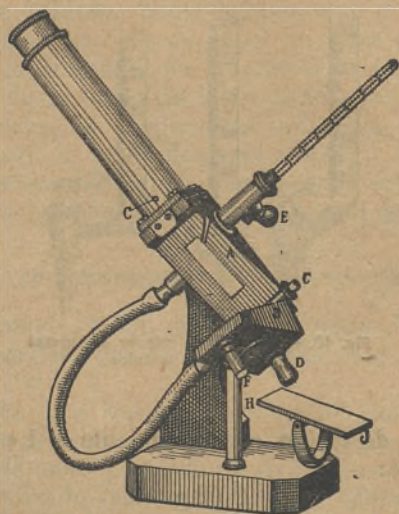


Fig. 11. — Oleorefractómetro de WOLLNY-ZEISS

vaso com o aparelho por meio de um sifão e um tubo de borracha.

b) Introdução do óleo nos prismas. — Abre-se a caixa dos prismas e limpa-se a superfície deles com pano de linho velho molhado com álcool ou éter.

O óleo ou as gorduras fundidas vasam-se nos prismas com uma vareta bem arredondada na extremidade, para se não riscar o vidro.

Depois fecha-se a caixa.

c) Observação do índice. — Olhando-se pelo tubo, dá-se ao espelho uma posição tal que o campo visual seja bem iluminado e que a risca que limita a parte clara da parte escura seja bem visível. O intervalo entre os dois prismas deve ser completamente cheio pelo óleo ou pela gordura, porque em caso contrário a risca de limite não se destaca claramente. O ocular do tubo acomoda-se à vista do observador.

Espera-se algum tempo até que os prismas tenham a temperatura da água que percorre a caixa e que a risca

divisória fique estacionária, e marca-se a posição dela no índice.

Usa-se depois da tabela aqui junta para o cálculo do índice.

d) *Verificação do índice.* — Para a verificação do aparelho serve o líquido normal que acompanha cada aparelho. A temperatura de 25° C. deve a risca de divisão indicar 71°,5.

Se há uma diferença, regula-se o aparelho com a chave de relógio que se aplica na mola *G*.

Tabela para o cálculo do índice de refração
no oleorefractómetro Wollny-Zeiss

Escala ocular do aparelho Graus	Índice de refração	Diferença na 4. ^a casa do índice de refração por cada grau da escala ocular
0	1,4220	—
10	1,4300	8,0
20	1,4377	7,7
30	1,4452	7,5
40	1,4524	7,2
50	1,4593	6,9
60	1,4659	6,6
70	1,4723	6,4
80	1,4783	6,0
90	1,4840	5,7
100	1,4895	5,5

TABELA I

Tabela de K. Windisch indicando o álcool % em pêso (gramas de álcool em 100 cm.³ de vinho) e a força alcoólica (álcool % em volume ou centímetros cúbicos de álcool absoluto em 100 cm.³), segundo as densidades a 15° C. do liquido destilado (n.º 21)

Pêso especi- fico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume	Pêso especi- fico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume	Pêso especi- fico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume
1,0000	0,00	0,00						
0,9999	0,05	0,07	0,9959	2,21	2,79	0,9919	4,53	5,70
8	0,11	0,13	8	2,27	2,86	8	4,59	5,78
7	0,16	0,20	7	2,32	2,93	7	4,65	5,86
6	0,21	0,27	6	2,38	3,00	6	4,71	5,93
5	0,26	0,33	5	2,43	3,07	5	4,77	6,01
4	0,32	0,40	4	2,49	3,14	4	4,83	6,09
3	0,37	0,47	3	2,55	3,21	3	4,89	6,16
2	0,42	0,53	2	2,60	3,28	2	4,95	6,24
1	0,47	0,60	1	2,66	3,35	1	5,01	6,32
0	0,53	0,67	0	2,72	3,42	0	5,08	6,40
0,9989	0,58	0,73	0,9949	2,77	3,49	0,9909	5,14	6,47
8	0,64	0,80	8	2,82	3,56	8	5,20	6,55
7	0,69	0,87	7	2,88	3,64	7	5,26	6,63
6	0,74	0,93	6	2,94	3,71	6	5,32	6,71
5	0,80	1,00	5	3,00	3,78	5	5,38	6,79
4	0,85	1,07	4	3,06	3,85	4	5,45	6,86
3	0,90	1,14	3	3,12	3,93	3	5,51	6,94
2	0,96	1,20	2	3,17	4,00	2	5,57	7,02
1	1,01	1,27	1	3,23	4,07	1	5,64	7,10
0	1,06	1,34	0	3,29	4,14	0	5,70	7,18
0,9979	1,12	1,41	0,9939	3,35	4,22	0,9899	5,76	7,26
8	1,17	1,48	8	3,40	4,29	8	5,83	7,34
7	1,22	1,54	7	3,46	4,36	7	5,89	7,42
6	1,28	1,61	6	3,52	4,43	6	5,95	7,50
5	1,33	1,68	5	3,58	4,51	5	6,02	7,58
4	1,39	1,75	4	3,64	4,58	4	6,08	7,66
3	1,44	1,82	3	3,69	4,65	3	6,14	7,74
2	1,50	1,88	2	3,75	4,73	2	6,21	7,82
1	1,55	1,95	1	3,81	4,80	1	6,27	7,90
0	1,60	2,02	0	3,87	4,88	0	6,34	7,99
0,9969	1,66	2,09	0,9929	3,93	4,95	0,9889	6,40	8,07
8	1,71	2,16	8	3,99	5,03	8	6,47	8,15
7	1,77	2,23	7	4,05	5,10	7	6,53	8,23
6	1,82	2,30	6	4,11	5,18	6	6,59	8,31
5	1,88	2,37	5	4,17	5,25	5	6,66	8,40
4	1,93	2,44	4	4,23	5,33	4	6,73	8,48
3	1,99	2,51	3	4,29	5,40	3	6,79	8,56
2	2,04	2,58	2	4,35	5,48	2	6,86	8,64
1	2,10	2,65	1	4,41	5,55	1	6,93	8,73
0	2,16	2,72	0	4,47	5,63	0	6,99	8,81

Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Alcool por cento em volume	Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Alcool por cento em volume	Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Alcool por cento em volume
0,9879	7,06	8,89	0,9839	9,85	12,41	0,9799	12,89	16,24
8	7,12	8,98	8	9,92	12,50	8	12,97	16,34
7	7,19	9,06	7	9,99	12,59	7	13,05	16,44
6	7,26	9,15	6	10,07	12,69	6	13,13	16,54
5	7,33	9,23	5	10,14	12,78	5	13,20	16,64
4	7,39	9,32	4	10,22	12,88	4	13,28	16,74
3	7,46	9,40	3	10,29	12,97	3	13,36	16,84
2	7,53	9,48	2	10,36	13,06	2	13,44	16,94
1	7,60	9,57	1	10,44	13,16	1	13,52	17,04
0	7,66	9,66	0	10,52	13,25	0	13,60	17,14
0,9869	7,73	9,74	0,9829	10,59	13,34	0,9789	13,68	17,24
8	7,80	9,83	8	10,66	13,44	8	13,76	17,34
7	7,87	9,91	7	10,74	13,53	7	13,84	17,44
6	7,94	10,00	6	10,81	13,63	6	13,92	17,54
5	8,00	10,09	5	10,89	13,72	5	14,00	17,64
4	8,07	10,17	4	10,96	13,82	4	14,08	17,74
3	8,14	10,26	3	11,04	13,91	3	14,15	17,84
2	8,21	10,35	2	11,12	14,01	2	14,23	17,94
1	8,28	10,43	1	11,19	14,10	1	14,31	18,04
0	8,35	10,52	0	11,27	14,20	0	14,39	18,14
0,9859	8,42	10,61	0,9819	11,34	14,29	0,9779	14,47	18,24
8	8,49	10,70	8	11,42	14,39	8	14,55	18,34
7	8,56	10,79	7	11,49	14,48	7	14,63	18,44
6	8,63	10,88	6	11,57	14,58	6	14,71	18,54
5	8,70	10,96	5	11,65	14,68	5	14,79	18,64
4	8,77	11,05	4	11,72	14,77	4	14,87	18,74
3	8,84	11,14	3	11,80	14,87	3	14,95	18,84
2	8,91	11,23	2	11,88	14,97	2	15,03	18,94
1	8,98	11,32	1	11,96	15,07	1	15,11	19,04
0	9,06	11,41	0	12,03	15,16	0	15,19	19,14
0,9849	9,13	11,50	0,9809	12,11	15,26	0,9769	15,27	19,24
8	9,20	11,59	8	12,19	15,36	8	15,35	19,34
7	9,27	11,68	7	12,27	15,46	7	15,43	19,44
6	9,34	11,77	6	12,34	15,55	6	15,51	19,55
5	9,42	11,86	5	12,42	15,65	5	15,59	19,65
4	9,49	11,95	4	12,50	15,75	4	15,67	19,75
3	9,56	12,05	3	12,58	15,85	3	15,75	19,85
2	9,63	12,14	2	12,65	15,95	2	15,83	19,95
1	9,70	12,23	1	12,73	16,04	1	15,91	20,05
0	9,78	12,32	0	12,81	16,14	0	15,99	20,15

Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume	Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume	Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Álcool por cento em volume
0,9759	16,07	20,25	0,9719	19,22	24,22	0,9679	22,19	27,96
8	16,15	20,35	8	19,30	24,32	8	22,26	28,05
7	16,23	20,45	7	19,37	24,41	7	22,33	28,14
6	16,31	20,55	6	19,45	24,51	6	22,40	28,23
5	16,39	20,65	5	19,53	24,60	5	22,47	28,32
4	16,47	20,75	4	19,60	24,70	4	22,54	28,41
3	16,55	20,86	3	19,68	24,80	3	22,61	28,50
2	16,63	20,96	2	19,76	24,89	2	22,68	28,59
1	16,71	21,06	1	19,83	24,99	1	22,75	28,67
0	16,79	21,16	0	19,91	25,08	0	22,82	28,76
0,9749	16,87	21,26	0,9709	19,98	25,18	0,9669	22,89	28,85
8	16,95	21,36	8	20,06	25,27	8	22,96	28,94
7	17,03	21,46	7	20,13	25,37	7	23,03	29,03
6	17,11	21,56	6	20,21	25,47	6	23,10	29,11
5	17,19	21,66	5	20,28	25,56	5	23,17	29,20
4	17,27	21,76	4	20,36	25,66	4	23,24	29,29
3	17,35	21,86	3	20,43	25,75	3	23,31	29,38
2	17,42	21,96	2	20,51	25,84	2	23,38	29,46
1	17,50	22,06	1	20,58	25,94	1	23,45	29,55
0	17,58	22,16	0	20,66	26,03	0	23,52	29,64
0,9739	17,66	22,26	0,9699	20,73	26,13	0,9659	23,59	29,72
8	17,74	22,35	8	20,81	26,22	8	23,65	29,81
7	17,82	22,45	7	20,88	26,31	7	23,72	29,89
6	17,90	22,55	6	20,96	26,41	6	23,79	29,98
5	17,98	22,65	5	21,03	26,50	5	23,86	30,06
4	18,05	22,75	4	21,10	26,59	4	23,93	30,15
3	18,13	22,85	3	21,18	26,69	3	23,99	30,23
2	18,21	22,95	2	21,25	26,78	2	24,06	30,32
1	18,29	23,05	1	21,32	26,87	1	24,13	30,40
0	18,37	23,14	0	21,40	26,96	0	24,19	30,49
0,9729	18,45	23,24	0,9689	21,47	27,05	0,9649	24,26	30,57
8	18,52	23,34	8	21,54	27,14	8	24,33	30,66
7	18,60	23,44	7	21,61	27,24	7	24,39	30,74
6	18,68	23,54	6	21,69	27,33	6	24,46	30,82
5	18,76	23,63	5	21,76	27,42	5	24,53	30,91
4	18,84	23,73	4	21,83	27,51	4	24,59	30,99
3	18,91	23,83	3	21,90	27,60	3	24,66	31,07
2	18,99	23,93	2	21,98	27,69	2	24,73	31,16
1	19,07	24,02	1	22,05	27,78	1	24,79	31,24
0	19,14	24,12	0	22,12	27,87	0	24,85	31,32

Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Alcool por cento em volume	Peso específico a 15° C.	G. de álcool em 100 cm. ³	Alcool por cento em volume
0,9639	24,92	31,41	0,9629	25,56	32,22
8	24,99	31,49	8	25,63	32,30
7	25,05	31,57	7	25,69	32,38
6	25,12	31,65	6	25,76	32,46
5	25,18	31,73	5	25,82	32,54
4	25,25	31,81	4	25,88	32,62
3	25,31	31,89	3	25,95	32,70
2	25,37	31,98	2	26,01	32,78
1	25,44	32,06	1	26,07	32,85
0	25,50	32,14	0	26,13	32,93
			0,9619	26,20	33,01

TABELA I a)

Correspondência das densidades das misturas de álcool e água
com o grau centesimal francês e alemão (n.º 22 a)

Peso específico	Grau francês		Grau alemão	Peso específico	Grau francês		Grau alemão
	Gay-Lussac (antigo)	Legal (novo)			Gay-Lussac (antigo)	Legal (novo)	
1,0000	0	—	—	0,9523	40	39,78	—
0,9985	1	0,96	1,00	0,9507	41	40,79	—
0,9970	2	1,97	2,02	0,9491	42	41,77	—
0,9956	3	2,94	3,00	0,9474	43	42,79	—
0,9942	4	3,95	4,00	0,9457	44	43,79	—
0,9929	5	4,90	4,95	0,9440	45	44,78	—
0,9916	6	5,89	5,93	0,9422	46	45,79	—
0,9903	7	6,89	6,94	0,9404	47	46,79	—
0,9891	8	7,85	7,90	0,9386	48	47,77	—
0,9878	9	8,92	8,98	0,9367	49	48,78	—
0,9867	10	9,85	9,91	0,9348	50	49,78	—
0,9855	11	10,89	10,96	0,9329	51	50,75	—
0,9844	12	11,86	11,95	0,9309	52	51,75	—
0,9833	13	12,85	12,97	0,9280	53	52,74	—
0,9822	14	13,87	14,01	0,9269	54	53,71	—
0,9812	15	14,81	14,97	0,9248	55	54,71	—
0,9802	16	15,76	15,95	0,9227	56	55,71	—
0,9792	17	16,73	16,94	0,9206	57	56,70	—
0,9782	18	17,71	17,94	0,9185	58	57,69	—
0,9773	19	18,59	18,84	0,9163	59	58,72	—
0,9763	20	19,57	19,85	0,9141	60	59,73	—
0,9753	21	20,57	20,86	0,9119	61	60,73	—
0,9742	22	21,67	21,96	0,9096	62	61,76	—
0,9732	23	22,66	22,95	0,9073	63	62,77	—
0,9721	24	23,75	24,02	0,9050	64	63,80	—
0,9711	25	24,74	24,99	0,9027	65	64,80	—
0,9700	26	25,82	26,03	0,9004	66	65,79	—
0,9690	27	26,77	26,96	0,8980	67	66,81	—
0,9679	28	27,80	27,96	0,8956	68	67,82	—
0,9668	29	28,81	28,94	0,8932	69	68,81	—
0,9657	30	29,78	29,89	0,8907	70	69,83	—
0,9645	31	30,81	30,91	0,8882	71	70,84	—
0,9633	32	31,81	31,89	0,8857	72	71,84	—
0,9621	33	32,78	32,85	0,8831	73	72,87	—
0,9608	34	33,80	—	0,8805	74	73,89	—
0,9594	35	34,87	—	0,8779	75	74,90	—
0,9581	36	35,82	—	0,8753	76	75,89	—
0,9567	37	36,82	—	0,8726	77	76,90	—
0,9553	38	37,79	—	0,8699	78	77,91	—
0,9538	39	38,80	—	0,8672	79	78,90	—

Pêso específico	Grau francês		Grau alemão	Pêso específico	Grau francês		Grau alemão
	Gay-Lussac (antigo)	Legal (novo)			Gay-Lussac (antigo)	Legal (novo)	
0,8645	80	79,88	—	0,8446	90	89,96	—
0,8617	81	80,88	—	0,8412	91	90,88	—
0,8589	82	81,87	—	0,8278	92	91,88	—
0,8560	83	82,89	—	0,8242	93	92,90	—
0,8531	84	83,88	—	0,8206	94	93,89	—
0,8502	85	84,86	—	0,8168	95	94,90	—
0,8472	86	85,86	—	0,8128	96	95,91	—
0,8442	87	86,84	—	0,8086	97	96,93	—
0,8411	88	87,84	—	0,8042	98	97,93	—
0,8479	89	88,85	—	0,7996	99	98,93	—
				0,7947	100	99,92	—
				—	—	—	—

Nota. — A correspondência entre as densidades e o grau legal francês foi consignada no decreto de 27 de Dezembro de 1884.

TABELA I (b)

Para a correção das leituras no alcoómetro centesimal (n.º 22)

FORÇA ALCOÓLICA

Grau de tempera-

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,8	14,9	16,0	17,0	18,1	19,2	20,2	21,3	22,4	23,5	24,6
11	5,4	6,4	7,4	8,4	9,4	10,5	11,6	12,6	13,6	14,7	15,8	16,8	17,9	19,0	20,0	21,0	22,1	23,2	24,3
12	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,4	11,5	12,5	13,5	14,6	15,6	16,6	17,6	18,7	19,7	20,7	21,8	22,9	24,0
13	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,3	11,4	12,4	13,4	14,4	15,4	16,4	17,4	18,5	19,5	20,5	21,5	22,6	23,7
14	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,3	23,3
15	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
16	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	15,9	16,9	17,8	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7
17	4,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,7	15,6	16,6	17,5	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4
18	4,7	5,7	6,7	7,7	8,7	9,7	10,7	11,6	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22,0
19	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,3	15,2	16,1	17,0	17,9	18,8	19,8	20,8	21,7
20	4,4	5,4	6,4	7,3	8,3	9,3	10,3	11,2	12,2	13,1	14,0	14,9	15,8	16,7	17,6	18,5	19,5	20,5	21,4
21	4,3	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1
22	4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,9	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,0	17,9	18,8	19,8	20,7
23	4,0	4,9	5,9	6,8	7,8	8,7	9,7	10,6	11,5	12,4	13,3	14,1	15,0	15,9	16,7	17,6	18,5	19,4	20,3
24	3,8	4,8	5,8	6,7	7,6	8,5	9,5	10,4	11,3	12,2	13,1	13,9	14,8	15,7	16,5	17,4	18,2	19,1	20,0
25	3,6	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,3	10,2	11,1	12,0	12,8	13,6	14,5	15,4	16,2	17,1	17,9	18,8	19,7

TABELA II

Para a determinação indirecta dos extractos (n.º 28 d)

(Segundo a Kaiserlich Normal-Aichungs-Kommission)

(X, densidade do vinho privado de álcool; E, g. de extracto de 400 cm.³)

(Para passar para o extracto por litro, multiplicam-se por 10 os números da coluna E)

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0000	0,00	1,0040	1,03	1,0080	2,07	1,0120	3,10
1	0,03	1	1,06	1	2,09	1	3,12
2	0,05	2	1,08	2	2,12	2	3,15
3	0,08	3	1,11	3	2,14	3	3,18
4	0,10	4	1,13	4	2,17	4	3,20
5	0,13	5	1,16	5	2,19	5	3,23
6	0,15	6	1,18	6	2,22	6	3,26
7	0,18	7	1,21	7	2,25	7	3,28
8	0,20	8	1,24	8	2,27	8	3,31
9	0,23	9	1,26	9	2,30	9	3,33
1,0010	0,26	1,0050	1,29	1,0090	2,32	1,0130	3,36
1	0,28	1	1,32	1	2,35	1	3,38
2	0,31	2	1,34	2	2,38	2	3,41
3	0,34	3	1,37	3	2,40	3	3,43
4	0,36	4	1,39	4	2,43	4	3,46
5	0,39	5	1,42	5	2,45	5	3,49
6	0,41	6	1,45	6	2,48	6	3,51
7	0,44	7	1,47	7	2,50	7	3,54
8	0,46	8	1,50	8	2,53	8	3,56
9	0,49	9	1,52	9	2,56	9	3,59
1,0020	0,52	1,0060	1,55	1,0100	2,58	1,0140	3,62
1	0,54	1	1,57	1	2,61	1	3,64
2	0,57	2	1,60	2	2,63	2	3,67
3	0,59	3	1,63	3	2,66	3	3,69
4	0,62	4	1,65	4	2,69	4	3,72
5	0,64	5	1,68	5	2,71	5	3,75
6	0,67	6	1,70	6	2,74	6	3,77
7	0,69	7	1,73	7	2,76	7	3,80
8	0,72	8	1,76	8	2,79	8	3,82
9	0,75	9	1,78	9	2,82	9	3,85
1,0030	0,77	1,0070	1,81	1,0110	2,84	1,0150	3,87
1	0,80	1	1,83	1	2,87	1	3,90
2	0,82	2	1,86	2	2,89	2	3,93
3	0,85	3	1,88	3	2,92	3	3,95
4	0,87	4	1,91	4	2,94	4	3,98
5	0,90	5	1,94	5	2,97	5	4,00
6	0,93	6	1,96	6	3,00	6	4,03
7	0,95	7	1,99	7	3,02	7	4,06
8	0,98	8	2,01	8	3,05	8	4,08
9	1,00	9	2,04	9	3,07	9	4,11

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0160	4,13	1,0200	5,17	1,0240	6,20	1,0280	7,24
1	4,16	1	5,19	1	6,23	1	7,26
2	4,19	2	5,22	2	6,25	2	7,29
3	4,21	3	5,25	3	6,28	3	7,32
4	4,24	4	5,27	4	6,31	4	7,34
5	4,26	5	5,30	5	6,33	5	7,37
6	4,29	6	5,32	6	6,36	6	7,39
7	4,31	7	5,35	7	6,38	7	7,42
8	4,34	8	5,38	8	6,41	8	7,45
9	4,37	9	5,40	9	6,44	9	7,47
1,0170	4,39	1,0210	5,43	1,0250	6,46	1,0290	7,50
1	4,42	1	5,45	1	6,49	1	7,52
2	4,44	2	5,48	2	6,51	2	7,55
3	4,47	3	5,51	3	6,54	3	7,58
4	4,50	4	5,53	4	6,56	4	7,60
5	4,52	5	5,56	5	6,59	5	7,63
6	4,55	6	5,58	6	6,62	6	7,65
7	4,57	7	5,61	7	6,64	7	7,68
8	4,60	8	5,64	8	6,67	8	7,70
9	4,63	9	5,66	9	6,70	9	7,73
1,0180	4,65	1,0220	5,69	1,0260	6,72	1,0300	7,76
1	4,68	1	5,71	1	6,75	1	7,78
2	4,70	2	5,74	2	6,77	2	7,81
3	4,73	3	5,77	3	6,80	3	7,83
4	4,75	4	5,79	4	6,82	4	7,86
5	4,78	5	5,82	5	6,85	5	7,89
6	4,81	6	5,84	6	6,88	6	7,91
7	4,83	7	5,87	7	6,90	7	7,94
8	4,86	8	5,89	8	6,93	8	7,97
9	4,88	9	5,92	9	6,95	9	7,99
1,0190	4,91	1,0230	5,94	1,0270	6,98	1,0310	8,02
1	4,94	1	5,97	1	7,01	1	8,04
2	4,96	2	6,00	2	7,03	2	8,07
3	4,99	3	6,02	3	7,06	3	8,09
4	5,01	4	6,05	4	7,08	4	8,12
5	5,04	5	6,07	5	7,11	5	8,14
6	5,06	6	6,10	6	7,13	6	8,17
7	5,09	7	6,12	7	7,16	7	8,20
8	5,11	8	6,15	8	7,19	8	8,22
9	5,14	9	6,18	9	7,21	9	8,25

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0320	8,27	1,0360	9,31	1,0400	10,35	1,0440	11,39
1	8,30	1	9,34	1	10,37	1	11,42
2	8,33	2	9,36	2	10,40	2	11,44
3	8,35	3	9,39	3	10,43	3	11,47
4	8,38	4	9,42	4	10,45	4	11,49
5	8,40	5	9,44	5	10,48	5	11,52
6	8,43	6	9,47	6	10,51	6	11,55
7	8,46	7	9,49	7	10,53	7	11,57
8	8,48	8	9,52	8	10,56	8	11,60
9	8,51	9	9,55	9	10,58	9	11,62
1,0330	8,53	1,0370	9,57	1,0410	10,61	1,0450	11,65
1	8,56	1	9,60	1	10,63	1	11,68
2	8,59	2	9,62	2	10,66	2	11,70
3	8,61	3	9,65	3	10,69	3	11,73
4	8,64	4	9,68	4	10,71	4	11,75
5	8,66	5	9,70	5	10,74	5	11,78
6	8,69	6	9,73	6	10,76	6	11,81
7	8,72	7	9,75	7	10,79	7	11,83
8	8,74	8	9,78	8	10,82	8	11,86
9	8,77	9	9,80	9	10,84	9	11,88
1,0340	8,79	1,0380	9,83	1,0420	10,87	1,0460	11,91
1	8,82	1	9,86	1	10,90	1	11,94
2	8,85	2	9,88	2	10,92	2	11,96
3	8,87	3	9,91	3	10,95	3	11,99
4	8,90	4	9,93	4	10,97	4	12,01
5	8,92	5	9,96	5	11,00	5	12,04
6	8,95	6	9,99	6	11,03	6	12,06
7	8,97	7	10,01	7	11,05	7	12,09
8	9,00	8	10,04	8	11,08	8	12,12
9	9,03	9	10,06	9	11,10	9	12,14
1,0350	9,05	1,0390	10,09	1,0430	11,13	1,0470	12,17
1	9,08	1	10,11	1	11,15	1	12,19
2	9,10	2	10,14	2	11,18	2	12,22
3	9,13	3	10,17	3	11,21	3	12,25
4	9,16	4	10,19	4	11,23	4	12,27
5	9,18	5	10,22	5	11,26	5	12,30
6	9,21	6	10,25	6	11,28	6	12,32
7	9,23	7	10,27	7	11,31	7	12,35
8	9,26	8	10,30	8	11,34	8	12,38
9	9,29	9	10,32	9	11,36	9	12,40

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0480	12,43	1,0520	13,47	1,0560	14,51	1,0600	15,55
1	12,45	1	13,49	1	14,54	1	15,58
2	12,48	2	13,52	2	14,56	2	15,61
3	12,51	3	13,55	3	14,59	3	15,63
4	12,53	4	13,57	4	14,61	4	15,66
5	12,56	5	13,60	5	14,64	5	15,68
6	12,58	6	13,62	6	14,67	6	15,71
7	12,61	7	13,65	7	14,69	7	15,74
8	12,64	8	13,68	8	14,72	8	15,76
9	12,66	9	13,70	9	14,74	9	15,79
1,0490	12,69	1,0530	13,73	1,0570	14,77	1,0610	15,81
1	12,71	1	13,75	1	14,80	1	15,84
2	12,74	2	13,78	2	14,82	2	15,87
3	12,77	3	13,80	3	14,85	3	15,89
4	12,79	4	13,83	4	14,87	4	15,92
5	12,82	5	13,86	5	14,90	5	15,94
6	12,84	6	13,89	6	14,93	6	15,97
7	12,87	7	13,91	7	14,95	7	16,00
8	12,90	8	13,94	8	14,98	8	16,02
9	12,92	9	13,96	9	15,00	9	16,04
1,0500	12,95	1,0540	13,99	1,0580	15,03	1,0620	16,07
1	12,97	1	14,01	1	15,06	1	16,10
2	13,00	2	14,04	2	15,08	2	16,13
3	13,03	3	14,07	3	15,11	3	16,15
4	13,05	4	14,09	4	15,14	4	16,18
5	13,08	5	14,12	5	15,16	5	16,21
6	13,10	6	14,14	6	15,19	6	16,23
7	13,13	7	14,17	7	15,22	7	16,26
8	13,15	8	14,20	8	15,24	8	16,28
9	13,18	9	14,22	9	15,27	9	16,31
1,0510	13,21	1,0550	14,25	1,0590	15,29	1,0630	16,33
1	13,23	1	14,28	1	15,32	1	16,36
2	13,26	2	14,30	2	15,35	2	16,39
3	13,29	3	14,33	3	15,37	3	16,41
4	13,31	4	14,35	4	15,40	4	16,44
5	13,34	5	14,38	5	15,42	5	16,47
6	13,36	6	14,41	6	15,45	6	16,49
7	13,39	7	14,43	7	15,48	7	16,52
8	13,42	8	14,46	8	15,50	8	16,54
9	13,44	9	14,48	9	15,53	9	16,57

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0640	16,60	1,0680	17,64	1,0720	18,69	1,0760	19,73
1	16,62	1	17,67	1	18,71	1	19,76
2	16,65	2	17,69	2	18,74	2	19,79
3	16,68	3	17,72	3	18,76	3	19,81
4	16,70	4	17,75	4	18,79	4	19,84
5	16,73	5	17,77	5	18,82	5	19,86
6	16,75	6	17,80	6	18,84	6	19,89
7	16,78	7	17,83	7	18,87	7	19,92
8	16,80	8	17,85	8	18,90	8	19,94
9	16,83	9	17,88	9	18,92	9	19,97
1,0650	16,86	1,0690	17,90	1,0730	18,95	1,0770	20,00
1	16,88	1	17,93	1	18,97	1	20,02
2	16,91	2	17,95	2	19,00	2	20,05
3	16,94	3	17,98	3	19,03	3	20,07
4	16,96	4	18,01	4	19,05	4	20,10
5	16,99	5	18,03	5	19,08	5	20,12
6	17,01	6	18,06	6	19,10	6	20,15
7	17,04	7	18,08	7	19,13	7	20,18
8	17,07	8	18,11	8	19,16	8	20,20
9	17,09	9	18,14	9	19,18	9	20,23
1,0660	17,12	1,0700	18,16	1,0740	19,21	1,0780	20,26
1	17,14	1	18,19	1	19,23	1	20,28
2	17,17	2	18,22	2	19,26	2	20,31
3	17,20	3	18,24	3	19,29	3	20,34
4	17,22	4	18,27	4	19,31	4	20,36
5	17,25	5	18,30	5	19,34	5	20,39
6	17,27	6	18,32	6	19,37	6	20,41
7	17,30	7	18,35	7	19,39	7	20,44
8	17,33	8	18,37	8	19,42	8	20,47
9	17,35	9	18,40	9	19,44	9	20,49
1,0670	17,38	1,0710	18,43	1,0750	19,47	1,0790	20,52
1	17,41	1	18,45	1	19,50	1	20,55
2	17,43	2	18,48	2	19,52	2	20,57
3	17,46	3	18,50	3	19,55	3	20,60
4	17,48	4	18,53	4	19,58	4	20,62
5	17,51	5	18,56	5	19,60	5	20,65
6	17,54	6	18,58	6	19,63	6	20,68
7	17,56	7	18,61	7	19,65	7	20,70
8	17,59	8	18,63	8	19,68	8	20,73
9	17,62	9	18,66	9	19,71	9	20,75

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0800	20,78	1,0840	21,83	1,0880	22,88	1,0920	23,93
1	20,81	1	21,86	1	22,91	1	23,96
2	20,83	2	21,88	2	22,93	2	23,99
3	20,86	3	21,91	3	22,96	3	24,01
4	20,89	4	21,94	4	22,99	4	24,04
5	20,91	5	21,96	5	23,01	5	24,07
6	20,94	6	21,99	6	23,04	6	24,09
7	20,96	7	22,02	7	23,07	7	24,12
8	20,99	8	22,04	8	23,09	8	24,14
9	21,02	9	22,07	9	23,12	9	24,17
1,0810	21,04	1,0850	22,09	1,0890	23,14	1,0930	24,20
1	21,07	1	22,12	1	23,17	1	24,22
2	21,10	2	22,15	2	23,20	2	24,25
3	21,12	3	22,17	3	23,22	3	24,27
4	21,15	4	22,20	4	23,25	4	24,30
5	21,17	5	22,22	5	23,28	5	24,33
6	21,20	6	22,25	6	23,30	6	24,35
7	21,23	7	22,28	7	23,33	7	24,38
8	21,25	8	22,30	8	23,35	8	24,41
9	21,28	9	22,33	9	23,38	9	24,43
1,0820	21,31	1,0860	22,36	1,0900	23,41	1,0940	24,46
1	21,33	1	22,38	1	23,43	1	24,49
2	21,36	2	22,41	2	23,46	2	24,51
3	21,38	3	22,43	3	23,49	3	24,54
4	21,41	4	22,46	4	23,51	4	24,57
5	21,44	5	22,49	5	23,54	5	24,59
6	21,46	6	22,51	6	23,57	6	24,62
7	21,49	7	22,54	7	23,59	7	24,64
8	21,52	8	22,57	8	23,62	8	24,67
9	21,54	9	22,59	9	23,65	9	24,70
1,0830	21,57	1,0870	22,62	1,0910	23,67	1,0950	24,72
1	21,59	1	22,65	1	23,70	1	24,75
2	21,62	2	22,67	2	23,72	2	24,78
3	21,65	3	22,70	3	23,75	3	24,80
4	21,67	4	22,72	4	23,77	4	24,82
5	21,70	5	22,75	5	23,80	5	24,85
6	21,73	6	22,78	6	23,83	6	24,88
7	21,75	7	22,80	7	23,85	7	24,91
8	21,78	8	22,83	8	23,88	8	24,93
9	21,80	9	22,86	9	23,91	9	24,96

X	E	X	E	X	E	X	E
1,0960	24,99	1,1000	26,04	1,1040	27,09	1,1080	28,15
1	25,01	1	26,06	1	27,12	1	28,17
2	25,04	2	26,09	2	27,15	2	28,20
3	25,07	3	26,12	3	27,17	3	28,22
4	25,09	4	26,14	4	27,20	4	28,25
5	25,12	5	26,17	5	27,22	5	28,28
6	25,14	6	26,20	6	27,25	6	28,30
7	25,17	7	26,22	7	27,27	7	28,33
8	25,20	8	26,25	8	27,30	8	28,36
9	25,22	9	26,27	9	27,33	9	28,38
1,0970	25,25	1,1010	26,30	1,1050	27,35	1,1090	28,41
1	25,28	1	26,33	1	27,38	1	28,43
2	25,30	2	26,35	2	27,41	2	28,46
3	25,33	3	26,38	3	27,43	3	28,49
4	25,36	4	26,41	4	27,46	4	28,51
5	25,38	5	26,43	5	27,49	5	28,54
6	25,41	6	26,46	6	27,51	6	28,57
7	25,43	7	26,49	7	27,54	7	28,59
8	25,46	8	26,51	8	27,57	8	28,62
9	25,49	8	26,54	9	27,59	9	28,65
1,0980	25,51	1,1020	26,56	1,1060	27,62	1,1100	28,67
1	25,54	1	26,59	1	27,65	1	28,70
2	25,56	2	26,62	2	27,67	2	28,73
3	25,59	3	26,64	3	27,70	3	28,75
4	25,62	4	26,67	4	27,72	4	28,78
5	25,64	5	26,70	5	27,75	5	27,81
6	25,67	6	26,72	6	27,78	6	28,83
7	25,70	7	26,75	7	27,80	7	28,86
8	25,72	8	26,78	8	27,83	8	28,88
9	25,75	9	26,80	9	27,86	9	28,91
1,0990	25,78	1,1030	26,83	1,1070	27,88	1,1110	28,94
1	25,80	1	26,85	1	27,91	1	28,96
2	25,83	2	26,88	2	27,93	2	28,99
3	25,85	3	26,91	3	27,96	3	29,02
4	25,88	4	26,93	4	27,99	4	29,04
5	25,91	5	26,96	5	28,01	5	29,06
6	25,93	6	26,99	6	28,04	6	29,09
7	25,96	7	27,01	7	28,07	7	29,12
8	25,99	8	27,04	8	28,09	8	29,15
9	26,01	9	27,07	9	28,12	9	29,17

X	E	X	E	X	E	X	E
1,1120	29,20	1,1130	29,47	1,1140	29,73	1,1150	29,99
1	29,23	1	29,49	1	29,76		
2	29,25	2	29,52	2	29,78		
3	29,28	3	29,54	3	29,81		
4	29,31	4	29,57	4	29,83		
5	29,33	5	29,60	5	29,86		
6	29,36	6	29,62	6	29,89		
7	29,39	7	29,65	7	29,91		
8	29,41	8	29,68	8	29,94		
9	29,44	9	29,70	9	29,96		

TABELA III

Para o cálculo da acidês total dos vinhos (n.º 31)

Volume de vinho sôbre que se opera: 10 cm.³

Para referir ao litro, multipliquem se por 10 os números da tabela exprimindo a acidês

Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Acidês em 100 cm. ³ expresso em grammas de		Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Acidês em 100 cm. ³ expresso em grammas de	
	Ácido sulfúrico H ² SO ⁴	Ácido tartárico C ⁴ H ⁶ O ⁶		Ácido sulfúrico H ² SO ⁴	Ácido tartárico C ⁴ H ⁶ O ⁶
5,0	0,2450	0,3750	9,0	0,4410	0,6750
1	0,2499	0,3825	1	0,4459	0,6825
2	0,2548	0,3900	2	0,4508	0,6900
3	0,2597	0,3975	3	0,4557	0,6975
4	0,2646	0,4050	4	0,4606	0,7050
5	0,2695	0,4125	5	0,4655	0,7125
6	0,2744	0,4200	6	0,4704	0,7200
7	0,2793	0,4275	7	0,4753	0,7275
8	0,2842	0,4350	8	0,4802	0,7350
9	0,2891	0,4425	9	0,4851	0,7425
6,0	0,2940	0,4500	10,0	0,4900	0,7500
1	0,2989	0,4575	1	0,4949	0,7575
2	0,3038	0,4650	2	0,4998	0,7650
3	0,3087	0,4725	3	0,5047	0,7725
4	0,3136	0,4800	4	0,5096	0,7800
5	0,3185	0,4875	5	0,5145	0,7875
6	0,3234	0,4950	6	0,5194	0,7950
7	0,3283	0,5025	7	0,5243	0,8025
8	0,3332	0,5100	8	0,5292	0,8100
9	0,3381	0,5175	9	0,5341	0,8175
7,0	0,3430	0,5250	11,0	0,5390	0,8250
1	0,3479	0,5325	1	0,5439	0,8325
2	0,3528	0,5400	2	0,5488	0,8400
3	0,3577	0,5475	3	0,5537	0,8475
4	0,3626	0,5550	4	0,5586	0,8550
5	0,3675	0,5625	5	0,5635	0,8625
6	0,3724	0,5700	6	0,5684	0,8700
7	0,3773	0,5775	7	0,5733	0,8775
8	0,3822	0,5850	8	0,5782	0,8850
9	0,3871	0,5925	9	0,5831	0,8925
8,0	0,3920	0,6000	12,0	0,5880	0,9000
1	0,3969	0,6075	1	0,5929	0,9075
2	0,4018	0,6150	2	0,5978	0,9150
3	0,4067	0,6225	3	0,6027	0,9225
4	0,4116	0,6300	4	0,6076	0,9300
5	0,4165	0,6375	5	0,6125	0,9375
6	0,4214	0,6450	6	0,6174	0,9450
7	0,4263	0,6525	7	0,6223	0,9525
8	0,4312	0,6600	8	0,6272	0,9600
9	0,4361	0,6675	9	0,6321	0,9675

Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Acidês em 100 cm. ³ expresso em gramas de		Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Acidês em 100 cm. ³ expresso em gramas de	
	Ácido sulfúrico H ² SO ⁴	Ácido tartárico C ⁴ H ⁶ O ⁶		Ácido sulfúrico H ² SO ⁴	Ácido tartárico C ⁴ H ⁶ O ⁶
13,0	0,6370	0,9750	17,0	0,8330	1,2750
1	0,6419	0,9825	1	0,8379	1,2825
2	0,6468	0,9900	2	0,8428	1,2900
3	0,6517	0,9975	3	0,8477	1,2975
4	0,6566	1,0050	4	0,8526	1,3050
5	0,6615	1,0125	5	0,8575	1,3125
6	0,6664	1,0200	6	0,8629	1,3200
7	0,6713	1,0275	7	0,8673	1,3275
8	0,6762	1,0350	8	0,8722	1,3350
9	0,6811	1,0425	9	0,8771	1,3425
14,0	0,6860	1,0500	18,0	0,8820	1,3500
1	0,6909	1,0575	1	0,8869	1,3575
2	0,6958	1,0650	2	0,8918	1,3650
3	0,7007	1,0725	3	0,8967	1,3725
4	0,7056	1,0800	4	0,9016	1,3800
5	0,7105	1,0875	5	0,9065	1,3875
6	0,7154	1,0950	6	0,9114	1,3950
7	0,7203	1,1025	7	0,9163	1,4025
8	0,7252	1,1100	8	0,9212	1,4100
9	0,7301	1,1175	9	0,9261	1,4175
15,0	0,7350	1,1250	19,0	0,9310	1,4250
1	0,7399	1,1325	1	0,9359	1,4325
2	0,7448	1,1400	2	0,9408	1,4400
3	0,7497	1,1475	3	0,9457	1,4475
4	0,7546	1,1550	4	0,9506	1,4550
5	0,7595	1,1625	5	0,9555	1,4625
6	0,7644	1,1700	6	0,9604	1,4700
7	0,7693	1,1775	7	0,9653	1,4775
8	0,7742	1,1850	8	0,9702	1,4850
9	0,7791	1,1925	9	0,9751	1,4925
16,0	0,7840	1,2000	20,0	0,9800	1,5000
1	0,7889	1,2075	1	0,9849	1,5075
2	0,7938	1,2150	2	0,9898	1,5150
3	0,7987	1,2225	3	0,9947	1,5225
4	0,8036	1,2300	4	0,9996	1,5300
5	0,8085	1,2375	5	1,0045	1,5375
6	0,8134	1,2450	6	1,0094	1,5450
7	0,8183	1,2525	7	1,0143	1,5525
8	0,8232	1,2600	8	1,0192	1,2600
9	0,8281	1,2675	9	1,0241	1,5675

TABELA IV

Para o cálculo da acidês volátil dos vinhos (n.º 36)

Volume do vinho sôbre que se opera: 50 cm.³

Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Gramas de ácido acético por litro de vinho	Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Gramas de ácido acético por litro de vinho	Número de centímetros cúbicos de soda decil-normal	Gramas de ácido acético por litro de vinho
1,0	0,120	5,0	0,600	9,0	1,080
1	0,132	1	0,612	1	1,092
2	0,144	2	0,624	2	1,104
3	0,156	3	0,636	3	1,116
4	0,168	4	0,648	4	1,128
5	0,180	5	0,660	5	1,140
6	0,192	6	0,672	6	1,152
7	0,204	7	0,684	7	1,164
8	0,216	8	0,696	8	1,176
9	0,228	9	0,708	9	1,188
2,0	0,240	6,0	0,720	10,0	1,200
1	0,252	1	0,732	1	1,212
2	0,264	2	0,744	2	1,224
3	0,276	3	0,756	3	1,236
4	0,288	4	0,768	4	1,248
5	0,300	5	0,780	5	1,260
6	0,312	6	0,792	6	1,272
7	0,324	7	0,804	7	1,284
8	0,336	8	0,816	8	1,296
9	0,348	9	0,828	9	1,308
3,0	0,360	7,0	0,840	11,0	1,320
1	0,372	1	0,852	1	1,332
2	0,384	2	0,864	2	1,344
3	0,396	3	0,876	3	1,356
4	0,408	4	0,888	4	1,368
5	0,420	5	0,900	5	1,380
6	0,432	6	0,912	6	1,392
7	0,444	7	0,924	7	1,404
8	0,456	8	0,936	8	1,416
9	0,468	9	0,948	9	1,428
4,0	0,480	6,0	0,960	12,0	1,440
1	0,492	1	0,972	1	1,452
2	0,504	2	0,984	2	1,464
3	0,516	3	0,996	3	1,476
4	0,528	4	1,008	4	1,488
5	0,540	5	1,020	5	1,500
6	0,552	6	1,032	6	1,512
7	0,564	7	1,044	7	1,524
8	0,576	8	1,056	8	1,536
9	0,588	9	1,068	9	1,548

Número de centímetros cúbicos de soda decinormal	Gramas de ácido acético por litro de vinho	Número de centímetros cúbicos de soda decinormal	Gramas de ácido acético por litro de vinho	Número de centímetros cúbicos de soda decinormal	Gramas de ácido acético por litro de vinho
13,0	1,560	16,0	1,920	19,0	2,280
1	1,572	1	1,932	1	2,292
2	1,584	2	1,944	2	2,304
3	1,596	3	1,956	3	2,316
4	1,608	4	1,968	4	2,328
5	1,620	5	1,980	5	2,340
6	1,632	6	1,992	6	2,352
7	1,644	7	2,004	7	2,364
8	1,656	8	2,016	8	2,376
9	1,668	9	2,028	9	2,388
14,0	1,680	17,0	2,040	20,0	2,400
1	1,692	1	2,052		
2	1,704	2	2,064		
3	1,716	3	2,076		
4	1,728	4	2,088		
5	1,740	5	2,100		
6	1,752	6	2,112		
7	1,764	7	2,124		
8	1,776	8	2,136		
9	1,788	9	2,148		
15,0	1,800	18,0	2,160		
1	1,812	1	2,162		
2	1,824	2	2,184		
3	1,836	3	2,196		
4	1,848	4	2,208		
5	1,860	5	2,220		
6	1,872	6	2,232		
7	1,884	7	2,244		
8	1,896	8	2,256		
9	1,908	9	2,268		

TABELA V

Tabela de E. Wein (n.º 63) para o cálculo do açúcar redutor

Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.
0,010	0,0061	0,050	0,0259	0,090	0,0469	0,130	0,0681
1	0,0066	1	0,0264	1	0,0474	1	0,0687
2	0,0071	2	0,0269	2	0,0479	2	0,0692
3	0,0076	3	0,0274	3	0,0484	3	0,0697
4	0,0081	4	0,0279	4	0,0489	4	0,0703
5	0,0086	5	0,0284	5	0,0495	5	0,0708
6	0,0090	6	0,0288	6	0,0500	6	0,0713
7	0,0095	7	0,0293	7	0,0505	7	0,0719
8	0,0100	8	0,0298	8	0,0511	8	0,0724
9	0,0105	9	0,0303	9	0,0516	9	0,0729
0,020	0,0110	0,060	0,0308	0,100	0,0521	0,140	0,0735
1	0,0115	1	0,0313	1	0,0527	1	0,0740
2	0,0120	2	0,0318	2	0,0532	2	0,0745
3	0,0125	3	0,0323	3	0,0537	3	0,0751
4	0,0130	4	0,0328	4	0,0543	4	0,0756
5	0,0135	5	0,0333	5	0,0548	5	0,0761
6	0,0140	6	0,0338	6	0,0553	6	0,0767
7	0,0145	7	0,0343	7	0,0559	7	0,0772
8	0,0150	8	0,0348	8	0,0565	8	0,0778
9	0,0155	9	0,0353	9	0,0569	9	0,0783
0,030	0,0160	0,070	0,0358	0,110	0,0575	0,150	0,0789
1	0,0165	1	0,0363	1	0,0580	1	0,0794
2	0,0170	2	0,0368	2	0,0585	2	0,0800
3	0,0175	3	0,0373	3	0,0591	3	0,0805
4	0,0180	4	0,0378	4	0,0596	4	0,0810
5	0,0185	5	0,0383	5	0,0601	5	0,0816
6	0,0189	6	0,0388	6	0,0607	6	0,0821
7	0,0194	7	0,0393	7	0,0612	7	0,0827
8	0,0199	8	0,0398	8	0,0617	8	0,0832
9	0,0204	9	0,0403	9	0,0623	9	0,0838
0,040	0,0209	0,080	0,0408	0,120	0,0628	0,160	0,0843
1	0,0214	1	0,0413	1	0,0633	1	0,0848
2	0,0219	2	0,0418	2	0,0639	2	0,0854
3	0,0224	3	0,0423	3	0,0644	3	0,0859
4	0,0229	4	0,0428	4	0,0649	4	0,0865
5	0,0234	5	0,0434	5	0,0655	5	0,0870
6	0,0239	6	0,0439	6	0,0660	6	0,0876
7	0,0244	7	0,0444	7	0,0665	7	0,0881
8	0,0249	8	0,0449	8	0,0671	8	0,0886
9	0,0254	9	0,0454	9	0,0676	9	0,0892

Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.
0,170	0,0897	0,220	0,1175	0,270	0,1461	0,320	0,1756
1	0,0903	1	0,1181	1	0,1467	1	0,1762
2	0,0908	2	0,1187	2	0,1472	2	0,1768
3	0,0914	3	0,1192	3	0,1478	3	0,1774
4	0,0919	4	0,1198	4	0,1484	4	0,1780
5	0,0924	5	0,1204	5	0,1490	5	0,1786
6	0,0930	6	0,1209	6	0,1495	6	0,1792
7	0,0935	7	0,1215	7	0,1501	7	0,1798
8	0,0941	8	0,1221	8	0,1507	8	0,1804
9	0,0946	9	0,1226	9	0,1513	9	0,1810
0,180	0,0952	0,230	0,1232	0,280	0,1519	0,330	0,1816
1	0,0957	1	0,1238	1	0,1525	1	0,1822
2	0,0962	2	0,1243	2	0,1531	2	0,1828
3	0,0968	3	0,1249	3	0,1537	3	0,1835
4	0,0973	4	0,1255	4	0,1543	4	0,1841
5	0,0978	5	0,1260	5	0,1549	5	0,1847
6	0,0984	6	0,1266	6	0,1555	6	0,1854
7	0,0990	7	0,1272	7	0,1561	7	0,1860
8	0,0995	8	0,1278	8	0,1567	8	0,1866
9	0,1001	9	0,1283	9	0,1572	9	0,1872
0,190	0,1006	0,240	0,1289	0,290	0,1578	0,340	0,1878
1	0,1012	1	0,1295	1	0,1584	1	0,1884
2	0,1017	2	0,1300	2	0,1590	2	0,1890
3	0,1023	3	0,1306	3	0,1596	3	0,1896
4	0,1029	4	0,1312	4	0,1602	4	0,1902
5	0,1034	5	0,1318	5	0,1608	5	0,1908
6	0,1040	6	0,1323	6	0,1614	6	0,1914
7	0,1046	7	0,1329	7	0,1620	7	0,1920
8	0,1051	8	0,1335	8	0,1626	8	0,1926
9	0,1057	9	0,1341	9	0,1632	9	0,1932
0,200	0,1063	0,250	0,1346	0,300	0,1638	0,350	0,1938
1	0,1068	1	0,1352	1	0,1644	1	0,1944
2	0,1074	2	0,1358	2	0,1650	2	0,1950
3	0,1079	3	0,1363	3	0,1656	3	0,1956
4	0,1085	4	0,1369	4	0,1662	4	0,1962
5	0,1091	5	0,1375	5	0,1668	5	0,1968
6	0,1096	6	0,1381	6	0,1673	6	0,1974
7	0,1102	7	0,1386	7	0,1679	7	0,1980
8	0,1108	8	0,1392	8	0,1685	8	0,1986
9	0,1113	9	0,1398	9	0,1691	9	0,1992
0,210	0,1119	0,260	0,1404	0,310	0,1697	0,360	0,1998
1	0,1125	1	0,1409	1	0,1703	1	0,2004
2	0,1130	2	0,1415	2	0,1709	2	0,2011
3	0,1136	3	0,1421	3	0,1715	3	0,2017
4	0,1142	4	0,1427	4	0,1721	4	0,2023
5	0,1147	5	0,1432	5	0,1727	5	0,2030
6	0,1153	6	0,1438	6	0,1733	6	0,2036
7	0,1158	7	0,1444	7	0,1739	7	0,2042
8	0,1164	8	0,1449	8	0,1745	8	0,2048
9	0,1170	9	0,1455	9	0,1751	9	0,2055

Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.	Cobre G.	Açúcar G.
0,370	0,2061	0,390	0,2187	0,410	0,2321
1	0,2067	1	0,2193	1	0,2328
2	0,2073	2	0,2199	2	0,2335
3	0,2080	3	0,2205	3	0,2343
4	0,2086	4	0,2212	4	0,2350
5	0,2092	5	0,2218	5	0,2357
6	0,2099	6	0,2224	6	0,2364
7	0,2105	7	0,2231	7	0,2371
8	0,2111	8	0,2237	8	0,2378
9	0,2117	9	0,2243	9	0,2385
0,380	0,2124	0,400	0,2249	0,420	0,2392
1	0,2130	1	0,2257	1	0,2399
2	0,2136	2	0,2264	2	0,2406
3	0,2143	3	0,2271	3	0,2413
4	0,2149	4	0,2278	4	0,2420
5	0,2155	5	0,2286	5	0,2427
6	0,2161	6	0,2293	6	0,2434
7	0,2168	7	0,2300	7	0,2441
8	0,2174	8	0,2307	8	0,2449
9	0,2180	9	0,2314	9	0,2456
				0,430	0,2463

TABELA VI

Para o cálculo do doseamento volumétrico da glucose (n.º 66)

(Opera-se sobre 10 cm.³ de FANLING, correspondente a 0,05 de glucose ou 0,0475 de açúcar cristalizado)

Para referir ao litro, multiplicam-se por 10 os números da tabela nas colunas da glucose e do açúcar de cana

Número de centímetros cúbicos de líquido açucarado em-pregado	Gramas de glucose por 100 cm. ³	Gramas de açúcar de cana por 100 cm. ³	Número de centímetros cúbicos de líquido açucarado em-pregado	Gramas de glucose por 100 cm. ³	Gramas de açúcar de cana por 100 cm. ³
0,50	10,000	9,500	4,0	1,250	1,187
55	9,091	8,636	1	1,219	1,158
60	8,333	7,917	2	1,190	1,131
65	7,692	7,308	3	1,163	1,105
70	7,126	6,786	4	1,136	1,079
75	6,677	6,333	5	1,111	1,056
80	6,250	5,937	6	1,087	1,032
85	5,882	5,588	7	1,064	1,011
90	5,555	5,278	8	1,042	0,989
95	5,263	5,000	9	1,020	0,969
1,0	5,000	4,750	5,0	1,000	0,950
1	4,545	4,318	1	0,980	0,931
2	4,167	3,958	2	0,961	0,913
3	3,846	3,654	3	0,943	0,896
4	3,571	3,393	4	0,926	0,880
5	3,333	3,167	5	0,909	0,864
6	3,125	2,969	6	0,893	0,844
7	2,941	2,794	7	0,877	0,833
8	2,778	2,639	8	0,862	0,819
9	2,632	2,500	9	0,847	0,805
2,0	2,500	2,375	6,0	0,833	0,792
1	2,381	2,262	1	0,820	0,779
2	2,273	2,159	2	0,806	0,766
3	2,174	2,065	3	0,794	0,754
4	2,083	1,979	4	0,781	0,742
5	2,000	1,900	5	0,769	0,734
6	1,923	1,827	6	0,757	0,720
7	1,852	1,759	7	0,746	0,709
8	1,786	1,696	8	0,735	0,698
9	1,724	1,638	9	0,725	0,688
3,0	1,667	1,583	7,0	0,714	0,678
1	1,613	1,532	1	0,704	0,669
2	1,562	1,484	2	0,694	0,660
3	1,515	1,439	3	0,685	0,651
4	1,471	1,397	4	0,676	0,642
5	1,429	1,357	5	0,667	0,633
6	1,389	1,319	6	0,658	0,625
7	1,351	1,284	7	0,649	0,617
8	1,316	1,250	8	0,641	0,609
9	1,382	1,218	9	0,633	0,601

Número de centímetros cúbicos de líquido azucarado empleado	Gramas de glucosa por 100 cm. ³	Gramas de azúcar de caña por 100 cm. ³	Número de centímetros cúbicos de líquido azucarado empleado	Gramas de glucosa por 100 cm. ³	Gramas de azúcar de caña por 100 cm. ³
8,0	0,625	0,594	12,0	0,417	0,396
1	0,617	0,586	1	0,413	0,392
2	0,610	0,579	2	0,410	0,389
3	0,602	0,572	3	0,406	0,386
4	0,595	0,565	4	0,403	0,383
5	0,588	0,559	5	0,400	0,380
6	0,581	0,552	6	0,397	0,377
7	0,575	0,546	7	0,394	0,374
8	0,568	0,540	8	0,391	0,371
9	0,562	0,534	9	0,388	0,368
9,0	0,555	0,528	13,0	0,385	0,365
1	0,549	0,522	1	0,382	0,363
2	0,543	0,516	2	0,379	0,360
3	0,538	0,511	3	0,376	0,357
4	0,532	0,505	4	0,373	0,354
5	0,526	0,500	5	0,370	0,352
6	0,521	0,495	6	0,368	0,349
7	0,515	0,490	7	0,365	0,347
8	0,510	0,485	8	0,362	0,344
9	0,505	0,480	9	0,360	0,342
10,0	0,500	0,475	14,0	0,357	0,339
1	0,495	0,470	1	0,355	0,337
2	0,490	0,466	2	0,352	0,334
3	0,485	0,461	3	0,350	0,332
4	0,481	0,457	4	0,347	0,330
5	0,476	0,452	5	0,345	0,327
6	0,472	0,448	6	0,342	0,325
7	0,467	0,444	7	0,340	0,323
8	0,463	0,440	8	0,338	0,321
9	0,459	0,436	9	0,335	0,319
11,0	0,454	0,432	15,0	0,333	0,317
1	0,450	0,427	1	0,331	0,314
2	0,446	0,424	2	0,329	0,312
3	0,442	0,420	3	0,327	0,310
4	0,439	0,417	4	0,325	0,308
5	0,435	0,413	5	0,322	0,306
6	0,431	0,409	6	0,320	0,304
7	0,427	0,406	7	0,318	0,302
8	0,424	0,402	8	0,316	0,301
9	0,420	0,399	9	0,314	0,299

Número de centímetros cúbicos de líquido açucarado empregado	Gramas de glicose por 100 cm. ³	Gramas de açúcar de cana por 100 cm. ³	Número de centímetros cúbicos de líquido açucarado empregado	Gramas de glicose por 100 cm. ³	Gramas de açúcar de cana por 100 cm. ⁴
16,0	0,312	0,297	20	0,250	0,237
1	0,310	0,295	1	0,243	0,231
2	0,309	0,293	2	0,227	0,216
3	0,307	0,291	3	0,217	0,206
4	0,305	0,290	4	0,208	0,198
5	0,303	0,288	5	0,200	0,190
6	0,301	0,286	6	0,192	0,183
7	0,299	0,284	7	0,185	0,176
8	0,298	0,283	8	0,178	0,170
9	0,296	0,281	9	0,172	0,164
17,0	0,294	0,279	30	0,167	0,158
1	0,292	0,278	1	0,161	0,153
2	0,291	0,276	2	0,156	0,148
3	0,289	0,274	3	0,151	0,144
4	0,287	0,273	4	0,147	0,140
5	0,286	0,271	5	0,143	0,136
6	0,284	0,270	6	0,139	0,132
7	0,282	0,268	7	0,135	0,128
9	0,281	0,267	8	0,131	0,125
8	0,279	0,265	9	0,128	0,122
18,0	0,278	0,264	40	0,125	0,119
1	0,276	0,262	1	0,122	0,116
2	0,275	0,261	2	0,119	0,113
3	0,273	0,259	3	0,116	0,110
4	0,272	0,258	4	0,114	0,108
5	0,270	0,257	5	0,111	0,105
6	0,269	0,255	6	0,109	0,103
7	0,267	0,254	7	0,106	0,101
8	0,266	0,253	8	0,104	0,099
9	0,264	0,251	9	0,102	0,097
19,0	0,263	0,250			
1	0,262	0,249			
2	0,260	0,247			
3	0,259	0,246			
4	0,258	0,245			
5	0,256	0,244			
6	0,255	0,242			
7	0,254	0,241			
8	0,252	0,240			
9	0,251	0,239			

Nota. — Os ensaios definitivos não devem fazer-se senão em líquidos diluídos por forma que contenham entre 0,5 e 1% de glicose.

TABELA VII

Para a preparação dos solutos normais de ácido sulfúrico
(Anexos, n.º 1, p. 83)

Densidade dos solutos aquosos de ácido sulfúrico
a + 15 (Lunge e Isler) referidas à água a 4.º

Densidades	Graus Baumé	100 partes, em peso, contem				1 litro contém em quilogramas			
		SO ² por 100	H ² SO ⁴ por 100	Ácido a 60º Baumé	Ácido a 50º Baumé	SO ²	H ² SO ⁴	Ácido a 60º Baumé	Ácido a 50º Baumé
1,000	0,0	0,07	0,09	0,12	0,14	0,001	0,001	0,001	0,001
1,005	0,7	0,68	0,83	1,06	1,33	0,007	0,008	0,011	0,013
1,010	1,4	1,28	1,57	2,01	2,51	0,013	0,016	0,020	0,025
1,015	2,1	1,88	2,30	2,95	3,68	0,019	0,023	0,030	0,037
1,020	2,7	2,47	3,03	3,88	4,85	0,025	0,031	0,040	0,050
1,025	3,4	3,07	3,76	4,82	6,02	0,032	0,039	0,049	0,062
1,030	4,1	3,67	4,49	5,78	7,18	0,038	0,046	0,059	0,074
1,035	4,7	4,27	5,23	6,73	8,37	0,044	0,054	0,070	0,087
1,040	5,4	4,87	5,96	7,64	9,54	0,051	0,062	0,079	0,099
1,045	6,0	5,45	6,67	8,55	10,67	0,057	0,071	0,089	0,112
1,050	6,7	6,02	7,37	9,44	11,79	0,063	0,077	0,099	0,124
1,055	7,4	6,59	8,07	10,34	12,91	0,070	0,085	0,109	0,136
1,060	8,0	7,16	8,77	11,24	14,03	0,076	0,093	0,119	0,149
1,065	8,7	7,73	9,47	12,14	15,15	0,082	0,102	0,129	0,161
1,070	9,4	8,32	10,19	13,05	16,30	0,089	0,109	0,140	0,174
1,075	10,0	8,90	10,90	13,96	17,44	0,096	0,117	0,150	0,188
1,080	10,6	9,47	11,60	14,87	18,56	0,103	0,125	0,161	0,201
1,085	11,2	10,04	12,30	15,76	19,68	0,109	0,133	0,171	0,213
1,090	11,9	10,60	12,99	16,65	20,78	0,116	0,142	0,181	0,227
1,095	12,4	11,16	13,67	17,52	21,87	0,122	0,150	0,192	0,240
1,100	13,0	11,71	14,35	18,39	22,96	0,129	0,158	0,202	0,253
1,105	13,6	12,27	15,03	19,26	24,05	0,136	0,166	0,212	0,265
1,110	14,2	12,82	15,71	20,13	25,14	0,143	0,175	0,223	0,279
1,115	14,9	13,36	16,36	20,96	26,18	0,149	0,183	0,234	0,292
1,120	15,4	13,89	17,01	21,80	27,22	0,156	0,191	0,245	0,305
1,125	16,0	14,42	17,66	22,63	28,26	0,162	0,199	0,255	0,318
1,130	16,5	14,95	18,31	23,47	29,30	0,169	0,207	0,265	0,331
1,135	17,1	15,48	18,96	24,29	30,34	0,176	0,215	0,276	0,344
1,140	17,7	16,01	19,61	25,13	31,38	0,183	0,223	0,287	0,358
1,145	18,3	16,54	20,26	25,96	32,42	0,189	0,231	0,297	0,371
1,150	18,8	17,07	20,91	26,79	33,46	0,196	0,239	0,308	0,385
1,155	19,3	17,59	21,55	27,61	34,48	0,203	0,248	0,319	0,398
1,160	19,8	18,11	22,19	28,43	35,50	0,210	0,257	0,330	0,412
1,165	20,3	18,64	22,83	29,25	36,53	0,217	0,266	0,341	0,426
1,170	20,9	19,16	23,47	30,07	37,55	0,224	0,275	0,352	0,439
1,175	21,4	19,69	24,12	30,90	38,59	0,231	0,283	0,363	0,453
1,180	22,0	20,21	24,76	31,73	39,62	0,238	0,292	0,374	0,467
1,185	22,5	20,73	25,40	32,55	40,64	0,246	0,301	0,386	0,481
1,190	23,0	21,26	26,04	33,37	41,66	0,253	0,310	0,397	0,496
1,195	23,5	21,78	26,68	34,19	42,69	0,260	0,319	0,409	0,511

Densidades	Graus Baumé	400 partes, em pêso, contem				1 litro contém em quilogramas			
		SO ² por 100	H ₂ SO ⁴ por 100	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé	SO ²	H ₂ SO ⁴	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé
1,200	24,0	22,30	27,32	35,01	43,71	0,268	0,328	0,420	0,525
1,205	24,5	22,32	27,95	35,83	44,72	0,275	0,337	0,432	0,539
1,210	25,0	23,33	28,58	36,66	45,73	0,282	0,346	0,444	0,553
1,215	25,5	23,34	29,21	37,45	46,74	0,290	0,355	0,455	0,568
1,220	26,0	24,36	29,84	38,23	47,74	0,297	0,364	0,466	0,583
1,225	26,4	24,88	30,48	39,05	48,77	0,305	0,373	0,478	0,598
1,230	26,9	24,39	31,11	39,86	49,78	0,312	0,382	0,490	0,612
1,235	27,4	25,88	31,70	40,61	50,72	0,320	0,391	0,502	0,626
1,240	27,9	26,35	32,28	41,37	51,65	0,327	0,400	0,513	0,640
1,245	28,4	26,83	32,86	42,11	52,58	0,334	0,409	0,524	0,655
1,250	28,8	27,29	33,43	42,84	53,49	0,341	0,418	0,535	0,669
1,255	29,3	27,76	34,00	43,57	54,40	0,348	0,426	0,547	0,683
1,260	29,7	28,22	34,57	44,30	55,31	0,356	0,435	0,558	0,697
1,265	30,2	28,69	35,14	45,03	56,22	0,363	0,444	0,570	0,711
1,270	30,6	29,15	35,71	45,76	57,14	0,370	0,454	0,581	0,725
1,275	31,1	29,62	36,29	46,50	58,06	0,377	0,462	0,593	0,740
1,280	31,5	30,10	36,87	47,24	58,99	0,385	0,472	0,605	0,755
1,285	32,0	30,57	37,45	47,99	59,92	0,393	0,481	0,617	0,770
1,290	32,4	31,04	38,03	48,73	60,85	0,400	0,490	0,629	0,785
1,295	32,8	31,52	38,61	49,47	61,78	0,408	0,500	0,641	0,800
1,300	33,3	31,99	39,19	50,21	62,70	0,416	0,510	0,653	0,815
1,305	33,7	32,46	39,77	50,96	63,63	0,424	0,519	0,665	0,830
1,310	34,2	32,94	40,35	51,71	64,56	0,432	0,529	0,677	0,845
1,315	34,6	33,41	40,93	52,45	65,45	0,439	0,538	0,689	0,860
1,320	35,0	33,88	41,50	53,18	66,40	0,447	0,548	0,702	0,876
1,325	35,4	34,35	42,08	53,92	67,33	0,455	0,557	0,714	0,892
1,330	35,8	34,80	42,66	54,67	68,26	0,462	0,567	0,727	0,908
1,335	36,2	35,27	43,20	55,36	69,12	0,471	0,577	0,739	0,923
1,340	36,6	35,71	43,74	56,05	69,98	0,479	0,586	0,751	0,938
1,345	37,0	36,14	44,28	56,74	70,85	0,486	0,596	0,763	0,953
1,350	37,4	36,58	44,82	57,43	71,71	0,494	0,605	0,775	0,968
1,355	37,8	37,02	45,35	58,11	72,56	0,502	0,614	0,787	0,983
1,360	38,2	37,45	45,88	58,79	73,41	0,509	0,624	0,800	0,998
1,365	38,6	37,89	46,41	59,48	74,26	0,517	0,633	0,812	0,014
1,370	39,0	38,32	46,94	60,15	75,10	0,525	0,643	0,824	0,029
1,375	39,4	38,75	47,47	60,83	75,95	0,533	0,653	0,836	0,044
1,380	39,8	39,18	48,00	61,51	76,80	0,541	0,662	0,849	0,060
1,385	40,1	39,62	48,53	62,19	77,65	0,549	0,672	0,861	0,075
1,390	40,5	40,05	49,06	62,87	78,50	0,557	0,682	0,873	0,091
1,395	40,8	40,48	49,59	63,55	79,34	0,564	0,692	0,886	0,107

Densidades	Grãos Baumé	100 partes, em peso, contem				1 litro contém em quilogramas			
		SO ³ por 100	H ² SO ⁴ por 100	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 10° Baumé	SO ³	H ² SO ⁴	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 10° Baumé
1,400	41,2	40,91	50,11	64,21	80,18	0,573	0,702	0,899	1,123
1,405	41,6	41,33	50,63	64,88	81,01	0,581	0,711	0,912	1,138
1,410	42,0	41,76	51,15	65,55	81,86	0,589	0,721	0,924	1,154
1,415	42,3	42,17	51,66	66,21	82,66	0,597	0,730	0,937	1,170
1,420	42,7	42,57	52,15	66,82	83,44	0,604	0,740	0,949	1,185
1,425	43,1	42,96	52,63	67,44	84,21	0,612	0,750	0,961	1,200
1,430	43,4	43,36	53,11	68,06	84,98	0,620	0,759	0,973	1,215
1,435	43,8	43,75	53,59	68,68	85,74	0,628	0,769	0,986	1,230
1,440	44,1	44,14	54,07	69,29	86,51	0,636	0,779	0,998	1,246
1,445	44,4	44,53	54,55	69,90	87,28	0,643	0,789	1,010	1,261
1,450	44,8	44,92	55,03	70,52	88,05	0,651	0,798	1,023	1,277
1,455	45,1	45,31	55,50	71,12	88,80	0,659	0,808	1,035	1,292
1,460	45,4	45,69	55,97	71,72	89,55	0,667	0,817	1,047	1,307
1,465	45,8	46,07	56,43	72,31	90,29	0,675	0,827	1,059	1,323
1,470	46,1	46,45	56,90	72,91	91,04	0,683	0,837	1,072	1,338
1,475	46,4	46,83	57,37	73,51	91,79	0,691	0,846	1,084	1,354
1,480	46,8	47,21	57,83	74,10	92,53	0,699	0,856	1,097	1,370
1,485	47,1	47,57	58,28	74,68	93,25	0,707	0,865	1,109	1,285
1,490	47,4	47,95	58,74	75,27	93,98	0,715	0,876	1,122	1,400
1,495	47,8	48,34	59,22	75,88	94,75	0,723	0,885	1,134	1,417
1,500	48,1	48,73	59,70	76,50	95,52	0,731	0,896	1,147	1,433
1,505	48,4	49,12	60,18	77,12	96,29	0,739	0,906	1,160	1,449
1,510	48,7	49,51	60,65	77,72	97,04	0,748	0,916	1,174	1,465
1,515	49,0	49,89	61,12	78,32	97,79	0,756	0,926	1,187	1,481
1,520	49,4	50,28	61,59	78,93	98,54	0,764	0,936	1,199	1,498
1,525	49,7	50,66	62,06	79,52	99,30	0,773	0,946	1,213	1,514
1,530	50,0	51,04	62,53	80,13	100,05	0,781	0,957	1,226	1,531
1,535	50,3	51,43	63,00	80,73	100,80	0,789	0,967	1,239	1,547
1,540	50,6	51,78	63,43	81,28	101,49	0,797	0,977	1,252	1,563
1,545	50,9	52,12	63,85	81,81	102,16	0,805	0,987	1,264	1,579
1,550	51,2	52,46	64,26	82,34	102,82	0,813	0,996	1,276	1,593
1,555	51,5	52,79	64,67	82,87	103,47	0,821	1,006	1,289	1,609
1,560	51,8	53,12	65,08	83,39	104,13	0,829	1,015	1,301	1,624
1,565	52,1	53,46	65,49	83,92	104,78	0,837	1,025	1,313	1,640
1,570	52,4	53,80	65,90	84,44	105,44	0,845	1,035	1,325	1,655
1,575	52,7	54,13	66,30	84,95	106,08	0,853	1,044	1,338	1,671
1,480	53,0	54,46	66,71	85,48	106,73	0,861	1,054	1,351	1,686
1,585	53,3	54,80	67,13	86,03	107,41	0,869	1,064	1,364	1,702
1,590	53,6	55,18	67,59	86,62	108,14	0,877	1,075	1,377	1,719
1,595	53,9	55,55	68,05	87,20	108,88	0,886	1,085	1,391	1,737

Densidades	Graus Baumé	100 partes, em póso, contêm				1 litro contêm em quilogramas			
		SO ³ por 100	H ² SO ⁴ por 100	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé	SO ³	H ² SO ⁴	Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé
1,600	54,1	55,93	68,51	87,79	109,62	0,895	1,096	1,405	1,754
1,605	54,4	56,30	68,97	88,38	110,35	0,904	1,107	1,419	1,772
1,610	54,7	56,68	69,43	88,97	111,09	0,913	1,118	1,432	1,789
1,615	55,0	57,05	69,89	89,56	111,82	0,921	1,128	1,446	1,806
1,620	55,2	57,40	70,32	90,11	112,51	0,930	1,139	1,460	1,823
1,625	55,5	57,75	70,74	90,65	113,18	0,938	1,150	1,473	1,840
1,630	55,8	58,09	71,16	91,19	113,86	0,947	1,160	1,486	1,857
1,635	56,0	58,43	71,57	91,71	114,51	0,955	1,170	1,499	1,873
1,640	56,3	58,77	71,99	92,25	115,18	0,964	1,181	1,513	1,889
1,645	56,6	59,10	72,40	92,77	115,84	0,972	1,192	1,526	1,905
1,650	56,9	59,45	72,82	93,29	116,51	0,981	1,202	1,540	1,922
1,655	57,1	59,78	73,23	93,81	117,17	0,989	1,212	1,553	1,939
1,660	57,4	60,11	73,64	94,36	117,82	0,998	1,222	1,566	1,956
1,665	57,7	60,46	74,07	94,92	118,51	1,007	1,233	1,580	1,973
1,670	57,9	60,82	74,51	95,48	119,22	1,016	1,244	1,595	1,991
1,675	58,2	61,20	74,97	96,07	119,95	1,025	1,256	1,609	2,009
1,680	58,4	61,57	75,42	96,65	120,67	1,034	1,267	1,623	2,027
1,685	58,7	61,93	75,86	97,21	121,38	1,043	1,278	1,638	2,046
1,690	58,9	62,29	76,30	97,77	122,08	1,053	1,289	1,652	2,064
1,695	59,2	62,64	76,73	98,32	122,77	1,062	1,301	1,667	2,082
1,700	59,5	63,00	77,17	98,89	123,47	1,071	1,312	1,681	2,100
1,705	59,7	63,35	77,60	99,44	124,16	1,080	1,323	1,696	2,117
1,710	60,0	63,70	78,04	100,00	124,86	1,089	1,334	1,710	2,136
1,715	60,2	64,07	78,48	100,56	125,57	1,099	1,346	1,725	2,154
1,720	60,4	64,43	78,92	101,13	126,27	1,108	1,357	1,739	2,172
1,725	60,6	64,78	79,36	101,69	126,98	1,118	1,369	1,754	2,191
1,730	60,9	65,14	79,80	102,25	127,68	1,127	1,381	1,769	2,209
1,735	61,1	65,50	80,24	102,82	128,38	1,136	1,392	1,784	2,228
1,740	61,4	65,86	80,68	103,38	129,09	1,146	1,404	1,799	2,247
1,745	61,6	66,22	81,12	103,95	129,79	1,156	1,416	1,814	2,265
1,750	61,8	66,58	81,56	104,52	130,49	1,165	1,427	1,829	2,284
1,755	62,1	66,94	82,00	105,08	131,20	1,175	1,439	1,845	2,303
1,760	62,3	67,30	82,44	105,64	131,90	1,185	1,451	1,859	2,321
1,765	62,5	67,65	82,88	106,21	132,61	1,194	1,463	1,874	2,340
1,770	62,8	68,02	83,32	106,77	133,31	1,204	1,475	1,890	2,359
1,775	63,0	68,40	83,90	107,51	134,24	1,216	1,489	1,908	2,381
1,780	63,2	68,98	84,50	108,27	135,20	1,228	1,504	1,928	2,407
1,785	63,5	69,47	85,10	109,05	136,16	1,240	1,519	1,947	2,43
1,790	63,7	69,96	85,70	109,82	137,14	1,252	1,534	1,965	2,455
1,795	64,0	70,45	86,30	110,58	138,08	1,265	1,549	1,983	2,479

Densidades	Graus Baumé	400 partes, em peso, contem				1 litro contém em quilogramas			
		SO ³ por 100		Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé	SO ³		Ácido a 60° Baumé	Ácido a 50° Baumé
		SO ³	H ² SO ⁴			SO ³	H ² SO ⁴		
1,800	64,2	70,94	86,90	111,35	139,06	1,277	1,564	2,004	2,503
1,805	64,4	71,50	87,60	112,25	140,16	1,291	1,581	2,026	2,530
1,810	64,6	72,08	88,30	113,15	141,28	1,305	1,598	2,048	2,558
1,815	64,8	72,69	89,05	114,11	142,48	1,319	1,621	2,071	2,587
1,820	65,0	73,51	90,05	115,33	144,08	1,338	1,639	2,099	2,622
1,821	—	73,63	90,20	115,59	144,32	1,341	1,643	2,104	2,628
1,822	65,1	73,80	90,40	115,54	144,64	1,345	1,647	2,110	2,635
1,823	—	73,96	90,60	116,10	144,96	1,348	1,651	2,116	2,643
1,824	65,2	74,12	90,80	116,35	145,28	1,352	1,656	2,122	2,650
1,825	—	74,29	91,00	116,61	145,60	1,356	1,661	2,128	2,657
1,826	65,3	74,49	91,25	116,93	146,00	1,360	1,666	2,135	2,666
1,827	—	74,69	91,50	117,25	146,40	1,364	1,671	2,142	2,675
1,828	65,4	74,86	91,70	117,51	146,72	1,368	1,676	2,148	2,682
1,829	—	75,03	91,90	117,76	147,04	1,372	1,681	2,154	2,689
1,830	—	75,19	92,10	118,02	147,36	1,376	1,685	2,159	2,696
1,831	65,5	75,35	92,30	118,27	147,68	1,380	1,690	2,165	2,704
1,832	—	75,53	92,52	118,56	148,03	1,384	1,695	2,172	2,711
1,833	65,6	75,72	92,75	118,85	148,40	1,388	1,700	2,178	2,720
1,834	—	75,96	93,05	119,23	148,88	1,393	1,706	2,186	2,730
1,835	65,7	76,27	93,43	119,72	149,49	1,400	1,713	2,196	2,743
1,836	—	76,57	93,80	120,19	150,08	1,406	1,722	2,207	2,755
1,837	—	76,90	94,20	120,71	150,72	1,412	1,730	2,217	2,769
1,838	65,8	77,23	94,60	121,22	151,36	1,419	1,739	2,228	2,782
1,839	—	77,55	95,00	121,74	152,00	1,426	1,748	2,239	2,795
1,840	65,9	78,04	95,60	122,51	152,96	1,436	1,759	2,254	2,814
1,8405	—	78,33	95,95	122,96	153,52	1,441	1,765	2,262	2,825
1,8410	—	79,19	97,00	124,30	155,20	1,458	1,786	2,288	2,857
1,8415	—	79,76	97,70	125,20	156,32	1,469	1,799	2,305	2,879
1,8410	—	80,16	98,20	125,84	157,12	1,476	1,808	2,317	2,893
1,8405	—	80,57	98,70	126,48	157,92	1,483	1,816	2,328	2,906
1,8400	—	80,98	99,20	127,12	158,72	1,490	1,825	2,339	2,920
1,8395	—	81,18	99,45	127,44	159,12	1,494	1,830	2,344	2,927
1,8390	—	81,39	99,70	127,76	159,52	1,497	1,834	2,349	2,933
1,8385	—	81,59	99,95	128,08	159,92	1,500	1,838	2,355	2,940

TABELA VIII

Para o cálculo da acidês total dos vinagres,
expressa em ácido acético $C^2H^4O^2$ (p. 53, n.º 7)

Volume de vinagre sôbre que se opera: 10 cm.³

Número de centi- metros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 100 cm. ³ (Graus de força ácida)	Número de centi- metros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 100 cm. ³ (Graus de força ácida)	Número de centi- metros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 100 cm. ³ (Graus de força ácida)
5,0	3,00	9,0	5,40	13,0	7,80
1	06	1	46	1	86
2	12	2	52	2	92
3	18	3	58	3	98
4	24	4	64	4	8,04
5	30	5	70	5	10
6	36	6	76	6	16
7	42	7	82	7	22
8	48	8	88	8	28
9	54	9	94	9	34
6,0	3,60	10,0	6,00	14,0	8,40
1	66	1	06	1	46
2	72	2	12	2	52
3	78	3	18	3	58
4	84	4	24	4	64
5	90	5	30	5	70
6	96	6	36	6	76
7	4,02	7	42	7	82
8	08	8	48	8	88
9	14	9	54	9	94
7,0	4,20	11,0	6,60	15,0	9,00
1	26	1	66	1	06
2	32	2	72	2	12
3	38	3	78	3	18
4	44	4	84	4	24
5	50	5	90	5	30
6	56	6	96	6	36
7	62	7	7,02	7	42
8	68	8	08	8	48
9	74	9	14	9	54
8,0	4,80	12,0	7,20	16,0	9,60
1	86	1	26	1	66
2	92	2	32	2	72
3	98	3	38	3	78
4	5,04	4	44	4	84
5	10	5	50	5	90
6	16	6	56	6	96
7	22	7	62	7	10,02
8	28	8	68	8	08
9	34	9	74	9	14

Número de centímetros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 400 cm. ³ (Graus de força ácida)	Número de centímetros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 400 cm. ³ (Graus de força ácida)	Número de centímetros cúbicos de soda normal	Gramas de ácido acético em 400 cm. ³ (Graus de força ácida)
17,0	10,20	18,0	10,80	19,0	11,40
1	26	1	86	1	46
2	32	2	92	2	52
3	38	3	98	3	58
4	44	4	11,04	4	64
5	50	5	10	5	70
6	56	6	16	6	76
7	62	7	22	7	82
8	68	8	28	8	88
9	74	9	34	9	94
				20,0	12,00

Paços do Governo da República, em 30 de Dezembro de 1918. = *Eduardo Fernandes de Oliveira*.

ÍNDICE

PRIMEIRA SECÇÃO

Vinhos

	Pág.
Portaria de 30 de Dezembro de 1918, aprovando estes métodos	v
Introdução	1-2
Análise sumária (Exame preliminar e determinações essenciais).	3-19
Determinações complementares	19-29
Determinações especiais.	29-44
Observações sôbre as medidas a usar nos doseamentos pelos métodos volumétricos (Portaria de 8 de Maio de 1905) .	44
Bases para a apreciação dos vinhos de pasto portugueses.	45-48
Modêlo de boletim de análise de vinhos	49

SEGUNDA SECÇÃO

Vinagres

Preliminares	51-52
Análise sumária	52-54
Determinações complementares	55
Determinações especiais.	55-58
Bases de apreciação dos vinagres.	59-60
Modêlo de boletim de análise dos vinagres.	61

TERCEIRA SECÇÃO

Azeites

Introdução	63
Análise sumária (Determinações essenciais)	64-72
Determinações complementares	72-77
Bases para a apreciação dos azeites portugueses.	78-80
Modêlo de boletim de análise de azeite.	81

Anexos aos métodos de análises dos vinhos,
vinagres e azeites — Reagentes

	Pág.
Preparações dos principais solutos e reagentes empregados na análise dos vinhos	83-89
Instruções para o emprêgo do oleorefractómetro de Wollny-Zeiss	89-91

Tabelas diversas

Tabela de Windish para passar da densidade do distilado dos vinhos para a força alcoólica e álcool em péso dos mesmos vinhos	92-95
Tabela da correspondência das densidades das misturas de álcool e água com o grau centesimal (francês e alemão) de força alcoólica	96-97
Tabela para a correcção das leituras no alcoómetro centesimal	98
Tabela para a determinação indirecta dos extratos dos vinhos	99-106
Tabela para o cálculo de acidês total dos vinhos	107-108
Tabela para o cálculo da acidês volátil dos vinhos	109-110
Tabela de E. Wein para o cálculo do açúcar reductor	111-113
Tabela para o cálculo do doseamento volumétrico do açúcar reductor	114-116
Tabela para as densidades das soluções aquosas de ácido sulfúrico a + 15° (Lunge e Isler) referidas à água a 4°	117-121
Tabela para o cálculo da acidês total dos vinagres expressa em ácido acético $C_2H_4O_2$ (volume de vinagre sobre que se opera = 10 ^{cm} ³)	122-123
Errata	127



CENTRO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Carla Pereira



RÓ
MULO



CENTRO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

1329682762

ERRATA

<i>Pág. Linha</i>	<i>Onde se lê</i>	<i>Leia-se</i>
7 19	acrescente-se: Para a correção das leituras do alcoometro lêr a tabela I b	
12 1	centímetros	centímetros cúbicos
» 14	tabela II	tabela III
» 30	(C)	(C), alimentada com água des- tilada
13 11	acrescente-se: podem-se evitar os cálculos, utilizando a tabela IV dos anexos	
12 35	300 ^{cm³}	500 ^{cm³}
19 33	lavado e sêco	puro lavado por azotato de prata e sêco por ácido sul- furico
20 3	tab. IV	tab. V
21 27	tabela V	tabela VI
24 22	100 ^{cm³}	1000 ^{cm³}
25 35	que repousa sôbre	coberta com
28 15	ou o de franjas de Wild	ou o de LIPPICH
29 1	num	num balão
33 19	aldeidilicas	aldeidicas
44 27	repartições officiais da Ale- manha	repartições officiais
83 20	tabela	tabela VII

