

966

966

Cartilhas do Laprador

Publicação
bi-mensal
dirigida por
**Luis
Gama**

N.º 58



Edição da
Enciclopédia
da Vida Rural
PORTO

*Amos
donatim
1937*

HENRIQUE

HO

Determinação do grau alcoólico dos vinhos

RC
MNCT
63
COE

HENRIQUE COELHO - DETERMINAÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO DOS VINHOS

As Cartilhas do Lavrador, que, em conjunto, virão a constituir a **Enciclopédia da Vida Rural**, são pequenos volumes, de 32 a 48 páginas publicados com regularidade, — em média dois por mês, — tratando os múltiplos assuntos que interessam à vida do agricultor.

Cada volume, profusamente ilustrado, estuda, com carácter acentuadamente prático, um assunto único, em linguagem clara, acessível, expondo todos os conhecimentos que o lavrador precisa ter sôbre o assunto versado e é escrito, propositadamente para a **Enciclopédia da Vida Rural**, por quem tem perfeito e absoluto conhecimento da matéria tratada.

O preço da assinatura é:

Por série de doze volumes, 22\$50;

Por série de vinte-e-quatro volumes, 40\$00.

O preço avulso é de 2\$50 por cada volume de 32 páginas, sendo mais elevado o daqueles que tenham maior número de páginas.

Tôda a correspondência relativa às **Cartilhas do Lavrador** deve ser dirigida à

ADMINISTRAÇÃO DAS
Cartilhas do Lavrador

Avenida dos Aliados, 66

PORTO

DETERMINAÇÃO DO GRAU
ALCOÓLICO DOS VINHOS

Enciclopédia da Vida Rural

DIRECÇÃO DE

LUIZ GAMA

Com a colaboração dos mais eminentes Professores
do Instituto Superior de Agronomia, Escola de
Medicina Veterinária, Engenheiros Agrónomos,
Engenheiros Silvicultores, Médicos Veterinários e
Publicistas Agrícolas.

*Publicação premiada com Grande Diploma de Honra
na Segunda Exposição Nacional do Milho.*

Reservados todos os direitos de
propriedade, nos termos da Lei.

CARTILHAS DO LAVRADOR

Determinação do grau alcoólico dos vinhos

POR

HENRIQUE COELHO

(Ilustrado com 25 gravuras)



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
INSTITUTO DE CARVALHO

Rc

FNCT

63

COE

EDIÇÃO DA
ENCICLOPÉDIA DA VIDA RURAL

Agosto de 1936
PÔRTO

IMPRESA MODERNA, LIMITADA

RUA DA FÁBRICA, 80 — PÔRTO



GRAU ALCOÓLICO OU «FÔRÇA ALCOÓLICA» DOS VINHOS

COMO SE DETERMINA

Nos vinhos de consumo, comuns, que não se caracterizam por especiais propriedades de sabor, aroma ou *bouquet*, côr, etc., o elemento que mais os valoriza é o álcool.

O teor desses vinhos em álcool, a sua riqueza alcoólica, o grau alcoólico ou «fôrça alcoólica», constitui, muitas vezes, a base única das transacções a que aquêlê produto dá origem. Além disto, a legislação vigente, excluídos casos particulares, não consente a venda de vinhos que não possuam uma certa e determinada quantidade de álcool. Daqui se vê a importância que reveste o saber determinar com exactidão o grau alcoólico de um vinho.

Êste exprime-se, normalmente, em volumes por cento; assim, por exemplo, um vinho de 12,7 graus — o que se representa do seguinte modo — 12°,7 — terá, em 100 litros, 12,7 litros de álcool puro.

Encontra-se, com freqüência, a designação: *grau-hectolítro*; grau-hectolítro não é mais que o número de litros de álcool puro contidos em 100 litros de vinho.

Não se deve esquecer que o *grau alcoólico* indica um *volume*, e não um *pêso*. Se houver conveniência ou vantagem em transformar o grau alcoólico no *pêso* (em gramas) *de álcool puro por litro*, bastará multiplicar êsse grau por 8.

Assim, admitindo que temos um vinho com 11°,5 (onze graus e meio) e que pretendemos saber quantos gramas de álcool contém êsse vinho por litro, multiplicamos

$$11,5 \times 8 = 92$$

e ficaremos sabendo que, em tal vinho, existem 92 gramas de álcool puro por litro.

*

* *

A determinação do grau alcoólico dos vinhos ou, por outras palavras, o doseamento do álcool nos vinhos, está perfeitamente ao alcance do adegueiro. Pode fazer-se por três processos diferentes:

- 1.º Por capilaridade;
- 2.º Por ebulição;
- 3.º Por destilação.

Nas páginas seguintes estudaremos cada um dêstes processos.

DETERMINAÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO DOS VINHOS

POR CAPILARIDADE

O processo de determinação do grau alcoólico baseado no princípio da capilaridade dá resultados poucos satisfatórios.

No entanto é ainda muito usado: a simplicidade dos aparelhos empregados — liquómetros, capilarímetros, vinómetros ou vinoscópios, o seu baixo preço, a facilidade com que se transportam e muito em especial um reclamo intenso, dão ainda uma certa voga a este processo, que deve ser abandonado, não só por aquêles motivos, mas ainda pelas fraudes a que dá origem nas transacções sobre vinhos, quando feitas tomando por base a sua riqueza alcoólica. Não podemos, porém, deixar de lhe fazer referência.

Daqueles aparelhos, o mais antigo e que hoje tem apenas valor histórico, é o liquómetro de Musculus, Valson e Garceri, que Rodri-

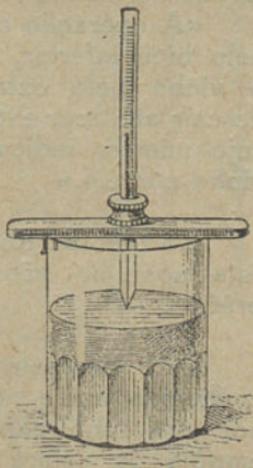


Fig. 1 — Liquómetro
de Musculus

gues de Morais, seguindo Ferreira Lapa, descreve do seguinte modo:

«Funda-se a aplicação de êste pequeno instrumento no facto de que a água pura se eleva muito mais nos tubos capilares do que o alcool.

«O aparelho reduz-se a um tubo capilar, enfiado em uma travessa de madeira, posta sôbre a bôca de um copo, no qual se deitam alguns centímetros cúbicos de vinho. O tubo tem uma graduação que corresponde, no extremo superior, à água pura, e no inferior ao alcool, também puro.»

«As divisões intermédias representam percentagens de alcool.»

«A operação consiste em levar o tubo a contactar, pelo bico inferior, com a superfície do vinho; aspirar o vinho pelo extremo superior, e deixá-lo, depois, descair até ficar estacionário em uma divisão da escala, cujo número indicará a percentagem do alcool que o vinho contém.»

Ao que diz Rodrigues de Morais, acrescentaremos: êste aparelho não tem, actualmente, qualquer valor prático.

Dos vinómetros, o mais empregado e bastante conhecido entre nós, é o de Bernadot. Constituído por um tubo capilar, tem, numa extremidade, uma empôla ou esfera com um orifício lateral, a que se segue um pequeno funil, bastante largo e pouco alto. Mais elucidativa que a descrição é a figura 2.

O tubo capilar está dividido de 0 a 20; o zero fica quâsi na extremidade. Cada divisão corresponde a um grau alcoólico.

Utiliza-se o vinómetro Bernadot do seguinte modo: o aparelho deve estar absolutamente limpo, sem poeiras, umidade, saliva ou resíduos de vinho de anteriores ensaios. Verificada a limpeza, segura-se com a mão esquerda, de modo que fique na posição vertical, com a ponta afilada do tubo para baixo; na empôla deita-se o vinho a ensaiar até que aflore ao orifício lateral.

O vinho começa a descer no tubo; chegando à extremidade, deixam-se cair 10 a 12 gotas; seguidamente volta-se o aparelho e coloca-se verticalmente sôbre uma superfície horizontal, onde deve assentar pela parte mais larga. A coluna líquida principia a baixar no tubo capilar; logo que estacione lê-se, na graduação, até que ponto desceu; o número lido corresponde ao grau alcoólico do vinho. Corresponde ou supõe-se que corresponde.

Feito o ensaio, lava-se o tubo interiormente com um pouco de água e guarda-se ao abrigo de poeiras.

Das instruções que, geralmente, acompanham o aparelho, transcrevemos o seguinte:

No caso de vinhos muito ricos em álcool é conveniente desdobrá-los com água, duplicando depois o

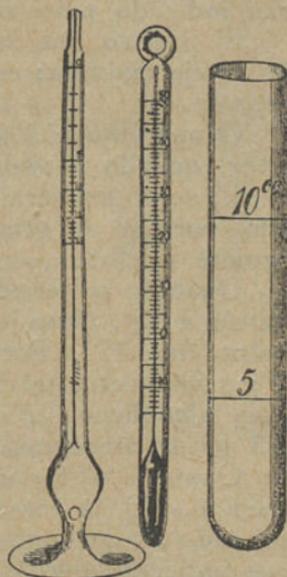


Fig. 2 — Vinómetro de Bernadot; ao lado, o termómetro e tubo de ensaio destinado a diluir o vinho, quando necessário

número indicativo do grau alcoólico dado pelo vinómetro; para facilitar esta operação, o aparelho é acompanhado de um tubo de ensaio, dividido por dois traços, que marcam 5 e 10 cc. Deita-se vinho até o traço 5 e depois água até o traço 10; faz-se o ensaio com esta mistura e multiplica-se por dois o grau indicado pelo vinómetro.

E' preciso que, no tubo capilar, a coluna líquida não esteja dividida; estando, será indispensável repetir o ensaio.

O aparelho só dá resultados exactos, diz o construtor, quando o vinho se encontra à temperatura de 15° c.; se a temperatura é diferente, torna-se necessário corrigir o grau lido; faz-se a correcção do seguinte modo:

Quando o termómetro indica uma temperatura inferior a 15°, deve juntar-se $\frac{1}{3}$ de grau por cada 5° abaixo dos 15°. Por exemplo: o termómetro marca 10°; o vinómetro dá 9 graus. E' preciso juntar aos 9 graus alcoólicos $\frac{1}{3}$ de grau; portanto o vinho terá 9,33 graus alcoólicos.

Quando o termómetro marca uma temperatura superior a 15°, a correcção faz-se em sentido contrário: por cada 5° de temperatura acima dos 15°, tira-se, ao grau indicado pelo vinómetro, $\frac{1}{3}$. Assim, por exemplo, se o termómetro indicar que o vinho está a 25° e o vinómetro indicar 11 graus alcoólicos, será preciso tirar a este número $\frac{2}{3}$; de modo que o vinho terá, realmente, 10,33 ($10 \frac{1}{3}$) graus alcoólicos.

E' perfeitamente dispensável—tão claro isto é—dizer mais sôbre o vinómetro Bernadot.

Menos conhecido, mas de resultados mais exactos, é o vinoscópio corrector de Contassot (fig. 3), que difere do anteriormente descrito em ter, em vez da

gradação no vidro, uma régua dividida de 0 a 15, que desliza no tubo por meio de um cursor. Emprega-se este vinómetro aperfeiçoado do modo seguinte:

Segura-se o aparelho verticalmente com a ponta para baixo e o funil para a parte superior; enche-se este com água, que desce no tubo, por cuja extremidade se deixam cair algumas gotas. Em seguida volta-se o aparelho, como se vê na figura da direita, e coloca-se sobre uma superfície horizontal.

A água, no tubo, principia a descer, parando em certo ponto; desloca-se então o cursor metálico, que suporta a régua graduada, de modo a fazer coincidir o zero da escala com o extremo da coluna líquida. Após isto, está o aparelho preparado para os ensaios a efectuar nesse momento.

Faz-se em seguida idêntica operação, mas com o vinho a ensaiar; deixam-se sair, pela extremidade, 10 a 12 gotas e, como no caso anterior, volta-se o vinoscópio, colocando-o rapidamente numa superfície horizontal. O vinho, no tubo, principia a baixar, parando a certa altura; lê-se então, na escala, o número que corresponde ao ponto até onde desceu o vinho, o que nos dá o seu grau alcoólico — 10 graus, no caso da figura.

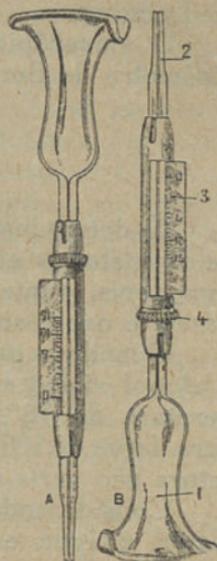


Fig. 3 — Vinoscópio de Contassot. A — posição que deve ter o vinoscópio quando se deite o líquido (água ou vinho); B — posição que deve ter o vinoscópio quando se faça a leitura; 1, funil onde se deita o líquido; 2, extremidade por onde se deixam escorrer algumas gotas; 3, régua graduada, móvel na haste do vinoscópio; 4, anilha ou parafuso de pressão para fixar a escala 3

Para maior exactidão do ensaio, a água e o vinho devem estar à mesma temperatura, o que é sempre fácil conseguir.

O vinoscópio de Contassot é mais perfeito que o vinómetro de Bernadot.

POR EBULIÇÃO

A determinação da riqueza alcoólica dos vinhos pelos métodos ebulioscópicos é muito usada; parecem-nos, pois, vantajoso apontar o princípio em que se baseia e que resumidamente vamos expor.

Quando a pressão atmosférica é de 760 milímetros, o alcool vínico entra em ebulição, isto é, ferve, à temperatura de $78^{\circ},3$ c.; a esta mesma pressão, a água pura ferve a 100° c. E num caso ou noutro a temperatura não varia durante a ebulição.

Considerando a pressão constante, uma mistura de alcool e água entra em ebulição a uma temperatura compreendida entre $78^{\circ},3$ c. e 100° c., e tanto mais próxima dos 100° c. quanto menor fôr a quantidade de alcool existente nessa mistura. Concebe-se pois que, se, num termómetro, dividirmos em 100 partes o espaço compreendido entre os $78^{\circ},3$ c. e os 100° c., mergulhando êsse termómetro, assim dividido, numa mistura de alcool e água, que seguidamente se aqueça até que entre em ebulição, do ponto até onde subir a coluna do mercúrio poderemos deduzir a riqueza alcoólica da mistura, partindo da hipótese, é claro, que durante o aquecimento não se deram perdas de alcool.

A pressão atmosférica nem sempre está a 760^{mm} e, além disto, varia constantemente. Estes factos occasionam alterações nas temperaturas de ebulição do

alcool e da água, as quais, no entanto, são idênticas, quer para os dois líquidos, quer para as suas misturas.

Baseados nestes princípios, muito sucintamente expostos, constróem-se aparelhos, chamados ebulioscópios e ebuliómetros, por meio dos quais é possível determinar a riqueza alcoólica das misturas de alcool e água, sem que seja de temer a influência das variações de pressão atmosférica. A determinação da riqueza alcoólica do vinho, liquido complexo, no qual se encontram, além da água e do alcool, outras substâncias, pode também ser feita por êsses aparelhos que, para tal fim, foram adaptados por vários construtores, nomeadamente Malligand e Salleron.

Entre nós empregam-se muito os ebuliómetros Dujardin-Salleron. E' também usado, bastante menos, no entanto, o ebulioscópio Malligand; os outros, como por exemplo o de Contassot, são quási desconhecidos ou desconhecidos, mesmo.

Vamos descrever os aparelhos Dujardin-Salleron e Malligand, principiando pelo

EBULIÓMETRO DUJARDIN-SALLERON

Encontram-se no mercado dois modelos: o chamado *Modelo tipo*, com termómetro graduado na haste e o *Modelo 1920*, de termómetro não graduado e de leitura directa. O mais freqüente é o primeiro, constituído, como se vê pelas figuras juntas, uma das quais representa o aparelho em corte, entre outras, pelas seguintes partes:

- Uma caldeira, *A*;
- Um termómetro graduado, *T*;

Um refrigerante, *F*;
Uma bainha, *DC*, que envolve a caldeira *A*;
Uma lâmpada, *L*, destinada a aquecer o líquido,
água ou vinho, que se deita na caldeira *A*.

Acompanham o aparelho diferentes acessórios,
indispensáveis ao ensaio, entre os quais a

Régua ebuliométrica Dujardin ou o
Disco Dújardin, cuja função é idêntica à da
régua e que a substitui com vantagem.

Quási não precisam de descrição a régua ebulio-
métrica ou o disco. A primeira tem três escalas; das
duas laterais, uma corresponde aos graus alcoólicos do
ebulioscópio de Malligand e outra ao grau alcoólico
dado pelos alambiques ou ebulíometros, chamado grau
alcoólico legal; qualquer destas escalas vai de 0 a 25,
aproximadamente; a escala central é a escala termo-
métrica centígrada, geralmente de 86° a 101° .

Ao passo que as duas primeiras escalas são fixas,
a média é móvel, podendo fixar-se em qualquer ponto
por meio de um parafuso de pressão.

O disco ebuliométrico tem, também, três escalas,
dispostas circularmente; a exterior indica o grau alcoó-
lico legal; a interior o grau alcoólico Malligand; a mé-
dia, que é móvel, ao passo que as outras são fixas, é
uma escala termométrica. A posição desta escala
fixa-se por meio de um parafuso de pressão, que se
encontra no centro do disco.

Os ebulíometros da casa Dujardin são habitual-
mente vendidos numa caixa de madeira, onde se aco-
modam, e na qual se encontram, além do aparelho e

respectiva lâmpada, a régua ou disco, uma ou duas chupetas, um tubo de ensaio, onde existem duas marcas circulares, tendo uma, a inferior, a designação *EAU* (Água) e a outra, a superior, a palavra *VIN* (Vinho).

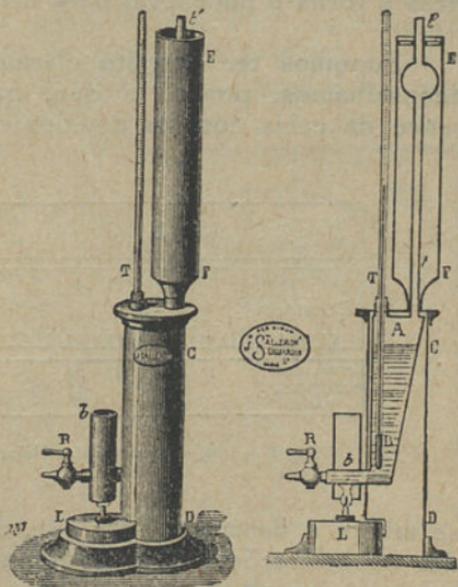
Na caixa encontra-se, ainda, um pequeno pacote com torcidas para a lâmpada de álcool.

O termómetro *T* adapta-se, por meio duma rolha de borracha, a uma tubuladura existente na parte superior da caldeira *A*.

O refrigerante *F*, em cujo interior existe um tubo *tt*, adapta-se, também, à parte superior dessa caldeira, por meio duma rêsca de parafuso. A lâmpada *L* deve colocar-se num encaixe

apropriado, na base do aparelho, de modo que a chama do álcool fique bem centrada na chaminé *b*.

Diga-se, antes de prosseguir, que tem acentuada influência nos resultados obtidos, a qualidade do álcool empregado na lâmpada; a êste respeito diz, textualmente, o construtor:



Figs. 4 e 5 — Ebuliômetro Dujardin-Salleron, Modelo tipo. À direita, figura 5, o aparelho é representado em corte

«Enche-se a lâmpada com álcool para queimar, não desdobrado... Por álcool para queimar, não desdobrado, entendemos o álcool desnaturado, tal como deve ser pôsto à venda a retalho...; o desdobramento retira ao álcool as suas propriedades caloríficas e torna-o impróprio para o aquecimento.»

Supomos ter descrito claramente o ebuliómetro; aconselhamos, porém, a que, quando se receba, se retire da caixa com os devidos cuidados, se examine,

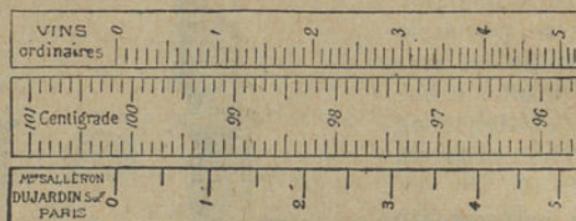


Fig. 6 — Régua ebulliométrica Dujardin — fragmento

se monte e desmonte para que, depois, não haja dúvidas ou hesitações ao proceder aos ensaios, que facilmente se executam.

Nestes ensaios, principia-se por determinar o ponto de ebulição da água, isto é, por ver, no momento, a que temperatura entra a água em ebulição. E para isto procede-se do seguinte modo:

Montado o aparelho, cheia a lâmpada de álcool e colocada no lugar apropriado, retira-se o termómetro da tubuladura. No tubo de ensaio deita-se água até ao traço *EAU*, o inferior, a qual em seguida se lança na caldeira *A*, pela abertura *T*; coloca-se nesta o ter-

mómetro, cujo depósito não deve mergulhar no líquido, e acende-se a lâmpada. Passados alguns minutos, poucos, a coluna de mercúrio do termómetro principiará a subir e pela parte superior do refrigerante *E*, pelo tubo *t*, nota-se a saída de vapor de água. Vai-se acompanhando, com cuidado, a subida do mercúrio, que a certo ponto se imobiliza nos 100°, ou próximo. Suponhamos que o mercúrio subiu até 100°,3 e que aí estacionou; toma-se, cuidadosamente, nota desta temperatura, que é aquela a que, nas condições de pressão atmosférica do momento, a água entra em ebulição.

Servimo-nos agora da régua ou disco ebuliométrico: desaperta-se o parafuso que se encontra na extremidade da régua ou na parte central do disco, e faz-se coincidir a divisão da parte central da régua, que corresponde aos 100°,3, com o zero das escalas

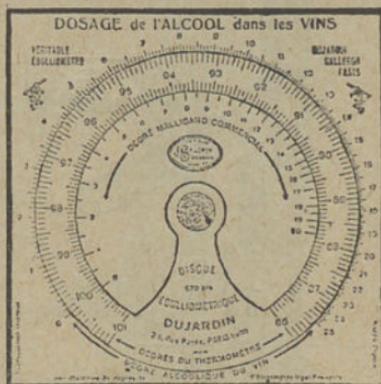


Fig. 7 — Disco ebuliométrico Dujardin

laterais; no caso de se empregar o disco, faz-se do mesmo modo, coincidir, o zero das escalas exterior e interior com a divisão do círculo médio do disco, o que tem a designação « Degrés du thermomètre ». Após isto, aperta-se o parafuso e ficamos, assim, com a régua ou disco preparados para fazer vários ensaios seguidos, sem que seja necessário determinar novamente o ponto de ebulição da água.

Se os ensaios forem muito numerosos e se dispuser-

mos de um barómetro bastante sensível, notaremos qual a pressão que o barómetro indica no momento em que se determinou o ponto de ebulição da água; só será necessário determiná-lo de novo, durante o trabalho, se se vir que o barómetro oscila. E' bom, no entanto, não confiar demasiadamente nos barómetros; podem

levar-nos a erros lamentáveis. Como, porém, o lavrador não tem de fazer, seguidamente, muitos ensaios, pois a riqueza alcoólica dos seus vinhos pouco variará, quasi são descabidas estas indicações.

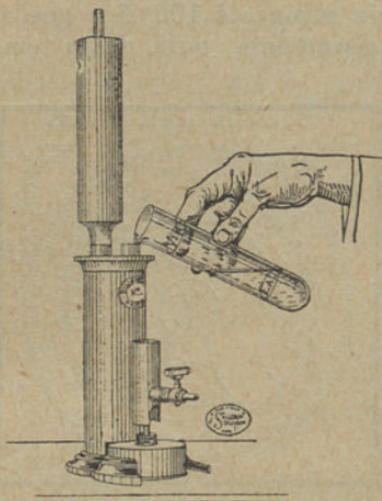


Fig. 8 — Como se enche o ebulímetro

Determinado o ponto de ebulição da água, retira-se o termómetro, que se coloca em cima de uma mesa de madeira ou, melhor ainda, se mete na baihna de algodão que o acompanha; deve haver todo o cuidado para que não se parta.

Abre-se depois a torneira *R*, pela qual escoa a água do depósito *A*. Convém deixar arrefecer o aparelho para evitar que o operador se queime; é a experiência própria que nos manda fazer esta observação.

Esgotada a água, pela tubuladura *T* deita-se um pouco do vinho, cujo grau alcoólico se pretende determinar; vascolega-se e esgota-se completamente, operação fácil desde que, tapando a tubuladura *T* com um

dedo, se sopra pelo tubo *t*, como indica a figura. Em seguida deita-se vinho no tubo de ensaio até ao traço superior, onde está a palavra *VIN* e lança-se êste vinho na caldeira *A*. Coloca-se o termómetro e a lâmpada, como anteriormente, e no refrigerante *EF* deita-se água até quasi ao bordo; acende-se depois a lâmpada.

Passados poucos minutos, o mercúrio principia a subir, parando a certa altura; espera-se uns segundos para verificar se a coluna se conserva imóvel. Vê-se até que ponto da escala subiu o mercúrio e toma-se nota do mesmo. Suponhamos que subiu até $90^{\circ},3$.

Servir-nos-á, agora, o disco ou régua ebulliométrica, em cuja posição relativa das suas diferentes partes não se deve ter mexido. No círculo médio daquele ou na parte central desta, onde estão marcadas as temperaturas, procuramos o número $90^{\circ},3$; lê-se, em seguida, no círculo externo do disco, que tem a designação — *Degré alcoolique du vin* — ou num dos lados da régua onde se lê — *Vins ordinaires* — a graduação correspondente ao número $90,3$, que é, para êste caso, $13,4$, o que nos indica que o vinho tem $13,4\%$ de alcool puro em volume, ou seja, que em 100 litros de vinho, há 13,4 litros de alcool puro.

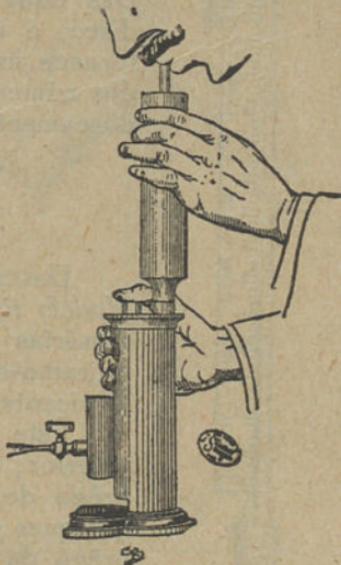


Fig. 9 — Modo simples de esvasiar completamente o ebulliometro

Na parte onde vêm gravados os graus Malligand, aos $90^{\circ},3$ corresponde o número 13,7. A diferença é proveniente de não ter sofrido a escala Malligand determinadas correções, o que a torna menos exacta. Das duas graduações, da régua ou do disco, é a graduação Malligand a que fornece indicações que mais se afastam dos números que seriam encontrados no doseamento do álcool por destilação.

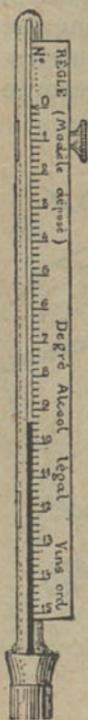


Fig. 10 — Régua metálica que se adapta ao termómetro do ebulliómetro Salleron, Modelo 1920. Cada termómetro tem a sua régua própria, isto é, a mesma régua não pode servir para diversos termómetros

Descrito o ebulliómetro Salleron, *Modelo tipo*, e dadas as indicações necessárias para o seu funcionamento, refiramo-nos ao ebulliómetro do mesmo fabricante, *Modelo 1920*.

Este ebulliómetro pouco difere do anterior; distingue-se somente pelo emprego de um termómetro especial, sem qualquer graduação, que dispensa o emprego da régua ou disco ebulliométrico.

O corpo deste ebulliómetro consta das mesmas partes: existe a mesma caldeira, o mesmo refrigerante, a situação da lâmpada é idêntica, etc. O termómetro, porém, embora se adapte à mesma tubuladura existente na parte superior da caldeira, é construído de diferente modo.

Como ficou dito, na haste do termómetro não existe qualquer escala ou divisão; apenas aí se encontra um número, que serve para indicar qual

a régua especial que se lhe deve adaptar e onde existe o mesmo número.

Esta régua, graças a um dispositivo apropriado, pode prender-se ou deslizar ao longo da haste do termómetro, fixando-se, por meio de um parafuso, em ponto conveniente; tem marcada uma certa graduação, que vai de 0 a 15 ou a 25, tendo ainda, entre cada um dos números 1, 2, 3, etc., divisões intermédias. A divisão desta régua é idêntica à do disco ou da régua ebulliométrica, que acompanha o modelo anterior.

A determinação do grau alcoólico com o ebulliómetro *Modelo 1920* faz-se do seguinte modo:

Para a determinação do ponto de ebulição da água, como no caso anterior, retira-se o termómetro e, pela tubuladura *T*, deita-se a quantidade de água conveniente, medida pelo mesmo tubo graduado que acompanha o aparelho. Acende-se a lâmpada e, no fim de pouco tempo, a coluna de mercúrio do termómetro principia a subir; aguarda-se que estacione.

Quando isto se verifica, faz-se deslizar a régua

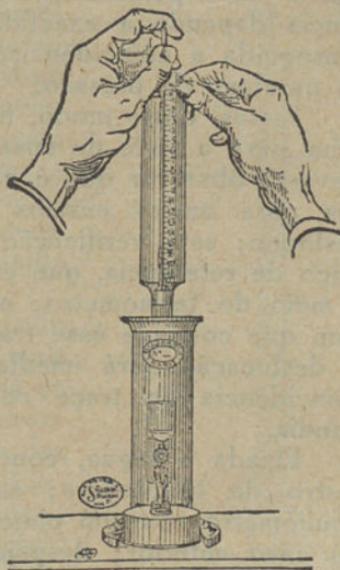


Fig. 11 — Para fixar o ponto de ebulição da água, faz-se coincidir o zero da escala da régua com o extremo da coluna de mercúrio. Fixa-se depois a régua nesta posição, por meio de um parafuso de pressão que na mesma existe

graduada ao longo da haste do termómetro, de modo a fazer coincidir o seu traço *zero* com o ponto até onde subiu o mercúrio. E' preciso que a coincidência do traço *zero* com o extremo da coluna do mercúrio seja o mais perfeita possível; desta perfeita coincidência depende a exactidão dos resultados obtidos; conseguida a coincidência, fixa-se a régua por meio do parafuso de pressão.

Temos, dêste modo, fixado o grau de ebulição da água para a série de ensaios a fazer nesse momento. Deve-se observar que é indispensável verificar que de uns para outros ensaios a régua graduada não se desloque; esta verificação é facilitada por um ligeiro traço de referência, que existe, pouco mais ou menos, a meio do termómetro; nota-se o número da escala com que coincide êsse traço; se a régua se deslocar, a deslocação será imediatamente acusada pela não coincidência do traço com o número a que correspondia.

Fixada a régua, com cuidado retira-se o termómetro da tubuladura; esgota-se a água; lava-se o ebuliómetro com um pouco do vinho a ensaiar, como no caso anterior; despeja-se, pelo mesmo processo, êste vinho; e, ainda como anteriormente, no tubo de ensaio deita-se vinho até ao traço *VIN*, o qual, seguidamente, se lança na caldeira pela tubuladura *T*; e acende-se a lâmpada.

O mercúrio, no termómetro, não tarda a elevar-se pouco a pouco, subindo, continua e persistentemente, até que fica estacionário. Espera-se uns segundos, para verificar a estabilidade da coluna e, verificada, lê-se, na régua, qual o número até onde subiu o mercúrio. Êsse número dá-nos o grau alcoólico do vinho, imediatamente, sem necessidade de recorrer à régua

ou disco ebulliométrico, o que era indispensável quando se empregava o modelo anteriormente descrito.

Do exposto ressaltam as diferenças entre os dois ebulliômetros construídos pela casa Dujardin-Salleron.

O primeiro exige o emprêgo da régua ou do disco ebulliométrico, dando-nos o grau alcoólico em função da temperatura e por meio de qualquer daqueles aparelhos acessórios. O segundo dispensa o emprêgo destes; a indicação da riqueza alcoólica do vinho obtém-se por leitura directa da régua, que se adapta à haste do termómetro.

Como é intuitivo, o segundo modelo fornece indicações mais exactas, pois elimina causas de êrro, como sejam as que poderiam cometer-se na leitura das temperaturas, acêrto de régua, etc.; além disto, como a proximidade da coluna de mercúrio e divisão da régua é grande, avalia-se com extrêma facilidade o décimo de grau, podendo, ainda, a leitura ser facilitada pelo emprêgo de uma lente.

Por último, como a graduação de cada régua é feita para o termómetro a que se adapta — e é esta a razão por que o termómetro e a régua têm um mesmo número — não há possibilidade de erros. E', portanto, êste ebulliômetro um aparelho recomendável pela sua fácil utilização.



Fig. 12 — No ebulliômetro *Modelo 1920*, por simples leitura da régua vê-se qual o grau alcoólico do vinho

Antes de descrever o ebulioscópio de Malligand, o que nos é facilitado pelo que ficou dito, convém fazer ainda algumas observações.

A escala do aparelho *Modelo 1920* dá, somente, o grau alcoólico legal; sendo necessário ou desejando-se conhecer o grau alcoólico Malligand, não há mais que ver a correspondência daquele a este, que é dada por uma escala que acompanha o aparelho.

A construção destes aparelhos não permite fazer o ensaio de vinhos de elevada riqueza alcoólica; resolve-se a dificuldade, diluindo, previamente, tais vinhos, em água, numa proporção conhecida — basta tomar partes iguais, mas absolutamente iguais, de vinho e água — e multiplicar o grau encontrado por essa proporção.

Suponhamos que pretendemos ensaiar um vinho muito alcoólico; com uma chupeta medimos exactamente 50 centímetros cúbicos desse vinho e outros 50 centímetros cúbicos de água. Misturemos os dois líquidos e ensaiamos a mistura, como ficou dito; encontrando o grau alcoólico do vinho diluído, multiplicámo-lo por 2, e assim obteremos a riqueza alcoólica do vinho puro.

A percentagem de álcool dos vinhos muito açucarados não se pode determinar pelos ebulíómetros; embora haja o recurso de os diluir em água, os resultados são sempre inexactos; o mesmo sucede com os vinhos de elevado extracto sêco. Num e outro caso será mister recorrer aos processos de determinação do grau alcoólico por destilação quando se pretenda conhecer, com absoluta justeza, a percentagem de álcool que tais vinhos possuem.

Concluindo esta parte, julgamos útil transcrever algumas das recomendações que a casa Dujardin faz

para o emprêgo dos ebuliómetros (1). São as seguintes:

«Devendo o aquecimento da caldeira ser regular, é indispensável que a torcida da lâmpada conserve sempre as mesmas dimensões; para isto é conveniente substituí-la com freqüência, especialmente quando se carboniza pela falta de álcool. Evita-se esta carbonização conservando a lâmpada constantemente cheia. E' absolutamente indispensável, depois de cada experiência, lavar a caldeira com um pouco do vinho que se vai ensaiar e que, em seguida, se escorre; não deixar ficar o vinho na caldeira depois do ensaio.

Se, em virtude de choques ou abalos durante o transporte, a coluna de mercúrio, no termómetro, se dividir, é fácil obrigar a descer os diferentes fragmentos para o reservatório, sacudindo um pouco o termómetro, conservando o reservatório na mão e encostando a haste ao antebraço.

Nunca se deve bater com o termómetro num corpo duro e, para evitar que estale, não se deve mergulhar em líquido frio quando esteja quente, nem tampouco se fará o inverso. Quando se retira da caldeira é perigoso colocá-lo, especialmente o depósito, sobre um corpo frio».

Finalmente — esta observação é já nossa e não do construtor — não devemos esquecer que, para a determinação do ponto de ebulição da água, o refrigerante *EF* deve estar vazio; pelo contrário, quando se procede

(1) J. Dujardin — *Notice sur les Instruments de Précision appliqués à l'Oenologie* — 6^{ème} édition — 1928 — págs. 442.

à determinação do grau alcoólico, é indispensável deitar água nesse refrigerante e sempre antes de acender a lâmpada. A água do refrigerante, no fim do ensaio, deve estar apenas morna; de ensaio para ensaio a água do refrigerante será substituída.

EBULIOSCÓPIO MALLIGAND

O ebulioscópio Malligand, relativamente pouco

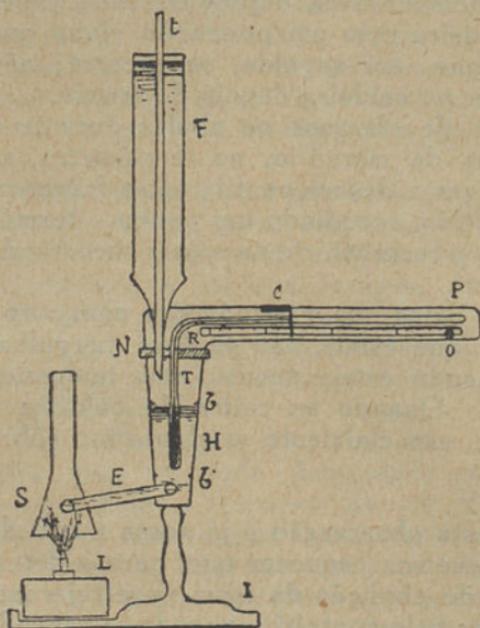


Fig. 13 — Ebulioscópio Malligand, representado em corte

empregado entre nós, é constituído por uma caldeira tronco-cónica *H*, que tem, no interior, dois anéis, *b* e *b'*. O aquecimento faz-se por meio duma coroa circular *E* e duma lâmpada de álcool cujo calor é concentrado pelo dispositivo *S*.

A parte superior da caldeira aparafusa-se a tampa *N*, que suporta uma placa horizontal *P*, um termómetro *T*, dobrado em ângulo recto. Êste termómetro não tem qualquer graduação; é numa régua graduada, *R*, que desliza sobre a placa *P*, onde se

mómetro não tem qualquer graduação; é numa régua graduada, *R*, que desliza sobre a placa *P*, onde se

encontra a escala alcomométrica. Para deslocar a régua desaperta-se um parafuso que se encontra na parte posterior. Sobre a régua move-se um cursor *C*.

Completa o aparelho um refrigerante *F*, que se aparafusa na tampa *N*; no interior deste refrigerante existe o tubo *t*.

Como se vê, o ebulioscópio Malligand é muito semelhante aos ebuliómetros Salleron; semelhante é, também, o seu funcionamento.

Determina-se primeiro, e uma só vez para cada série de ensaios, o ponto de ebulição da água; retira-se a tampa *T*; deita-se na caldeira *H* água até ao anel inferior, *b*; coloca-se a tampa, o termómetro e o refrigerador, que, ao contrário do

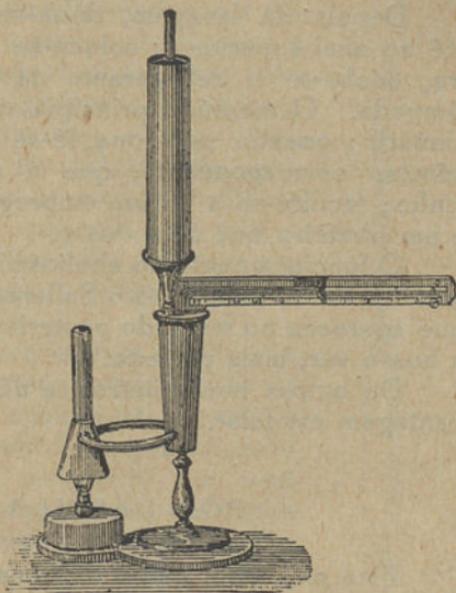


Fig. 14 — Ebulioscópio Malligand

que sucede com o ebuliómetro na determinação do ponto de ebulição da água, se enche com este líquido; e acende-se a lâmpada.

O mercúrio sobe, pouco a pouco, no ramo horizontal do termómetro, até que fica estacionário; desloca-se então a régua móvel de modo a fazer coincidir o zero da escala da régua com a extremidade da coluna

de mercúrio; imobiliza-se depois a régua, ficando o aparelho preparado para ensaiar vinhos.

O ensaio faz-se da maneira seguinte: retira-se a tampa *N*, esvazia-se a caldeira, que se lava repetidas vezes com o vinho a ensaiar.

Depois da lavagem, deita-se, na caldeira, vinho até ao anel superior *b*; coloca-se a tampa, o termómetro, enche-se o refrigerante de água e acende-se a lâmpada. O mercúrio principia subindo até ficar estacionário; quando estaciona, lê-se na régua graduada o número correspondente, que é o grau alcoólico do vinho; facilita-se a leitura empregando o cursor móvel e um ponteiro que nêle existe.

O funcionamento do ebullioscópio Malligand é quasi idéntico ao do ebulliómetro Salleron, *Modelo 1920*; êste, que apareceu no mercado posteriormente, é, no entanto, a nosso ver, mais perfeito.

De outros ebulliómetros, e não são muitos, não há vantagem em falar.

POR DESTILAÇÃO

Êste processo, que é o de mais seguros resultados, consiste em extrair ao vinho todo o alcool que contenha e dosear, seguidamente, a quantidade extraída.

O alcool extrai-se por destilação, doseando-se depois a quantidade extraída por meio dos alcoómetros; nos laboratórios, embora não se exclua o emprêgo dêstes aparelhos, utilizam-se outros processos, que o viticultor, normalmente, não pode empregar por falta de meios apropriados.

Desnecessário é dizer que a destilação se efectua por meio de alambiques, de todo o viticultor conhe-

cidos. Claro é que, para êste trabalho especial de que nos vimos a ocupar, não servem os alambiques empregados nas casas de lavoura; empregam-se aparelhos pequenos, apropriados, cuja caldeira tem a capacidade de meio litro, aproximadamente, e dos quais há vários modelos, formados, no entanto, sempre pelos mesmos elementos; é perfeitamente dispensável dizer como são constituídos, pois as gravuras claramente os apresentam e descrevem.

Estes modelos, de fabrico da casa Dujardin-Salleron, são os mais conhecidos; não querê isto dizer que não haja outros bons modelos, de diferentes fabricantes; têm, no entanto, sempre, idêntica disposição.

Os alcoómetros centesimais, instrumentos com que se determina a quantidade de alcohol existente numa mistura dêste produto com a água, são constituídos por um tubo de vidro, cilíndrico, terminado por uma empôla, em que existe mercúrio ou chumbo de caça; no lado oposto há uma haste, mais ou menos longa, dividida por pequenos traços, de 0 a 100. Cada divisão corresponde a um grau alcoólico.

Empregam-se estes aparelhos do seguinte modo: numa proveta lança-se a mistura, cuja riqueza em alcohol se pretende encontrar; nessa mistura mergulha-se o alcoómetro, que descerá mais ou menos consoante fôr maior ou menor a riqueza em alcohol. Se, por exemplo, na proveta lançarmos alcohol puro, o alcoómetro descerá até 100; se, pelo contrário, o mergulharmos em água pura, à superfície do líquido ficará



Fig. 15 — Alcoómetro

o traço correspondente ao 0; se, finalmente, o imergirmos numa mistura constituída por 80 partes de água e 20 de alcool, o alcoómetro flutuará, razando a superfície do líquido o traço 20.

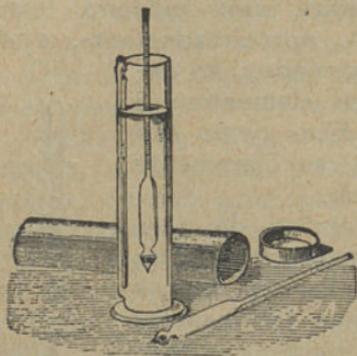


Fig. 16 — Alcoómetro, mergulhado na proveta, na qual está, também, um termómetro para verificação da temperatura do líquido

Já ficou dito que cada divisão da haste corresponde a um grau de alcool, isto é, cada divisão indica que em 100 volumes de uma mistura de água e alcool, há um volume de alcool. Para uma maior exactidão, em alguns alcoómetros divide-se, ainda, o espaço correspondente a cada grau em 5 ou 10 partes, o

que permite avaliar o quinto ou décimo do grau.

*

* *

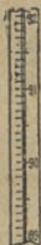
Qualquer que seja o modelo de alambique utilizado, o modo de proceder ao ensaio é sempre o mesmo; vamos dizer como se efectua.

Principia-se por medir a quantidade de vinho a destilar; para isso emprega-se a proveta ou a garrafa de forma especial, que acompanha um ou outro modelo, e onde existe, na parte superior da proveta ou no gargalo da garrafa, um traço circular. O vinho deve encontrar-se a uma temperatura vizinha dos 15° c.; verifica-se, com um termómetro, a temperatura a que

se encontra e dessa temperatura se toma nota; esta verificação é importante.

Deita-se o vinho na proveta ou na garrafa até àquele traço, que deve aflorar a parte inferior do menisco (*ab*, fig. 19) que se forma pela aderência do líquido ao vidro; como se deve proceder, melhor do que as palavras o indica a gravura. Facilita-se muito o deitar, na proveta ou garrafa, a quantidade exacta de vinho, empregando uma chupeta ou pipeta, com a qual se vai deixando cair o vinho gota a gota até à quantidade desejada. Todos sabem como se emprega a chupeta; dispensamo-nos, pois, de o referir.

Fig. 17 — Fragmento da haste de um alcoómetro; cada grau, como se vê, é dividido em 10 partes



E' indispensável haver o maior cuidado nesta medição; da forma por que se faça depende a exactidão dos resultados.

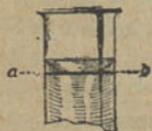


Fig. 19 — A parte inferior do menisco deve aflorar o traço *a b*, que existe no gargalo da garrafa

Medido o vinho, deita-se, sem perder qualquer gota, na caldeira do alambique; lava-se depois a garrafa ou a proveta com um pouco de água, que se escorre, sem perdidas, na caldeira; repete-se a lavagem uma ou duas vezes, deitando sempre a água da lavagem na caldeira. Dêste modo há a certeza de que se submete à destilação todo o vinho medido, que convém neutralizar, com uma solução de soda cáustica.

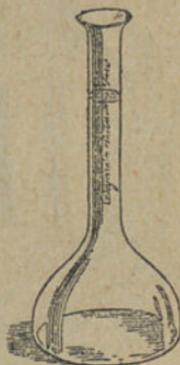


Fig. 18 — Garrafa própria para medir a quantidade de vinho a destilar. Ver o traço circular na parte superior do gargalo



A neutralização, que se pode verificar com o papel de tornessol, deve fazer-se quando o vinho se encontra já na caldeira e não antes.

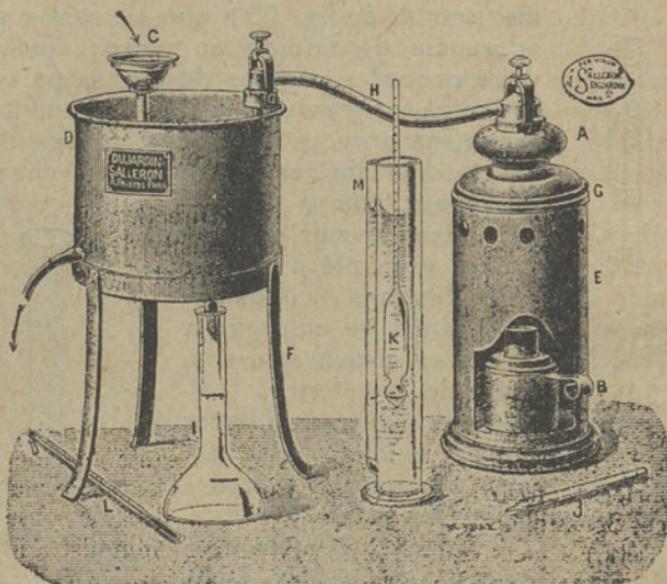


Fig. 20 — Alambique, modelo Salleron, para determinação da riqueza alcoólica dos vinhos. G, caldeira; A, capitel; B, lâmpada de álcool, para aquecimento; H, tubo de ligação com a serpentina; D, refrigerador; C, entrada da água no refrigerador; M, proveta; K, alcoômetro; L, garrafa que recebe o destilado e que serviu para medir a quantidade de vinho a destilar; J, chupeta

Feito isto, rolha-se a caldeira ou aparafusa-se a sua tampa, consoante o modelo e estabelecem-se as ligações necessárias com a serpentina; por baixo do extremo desta, para receber o produto da destilação, o destilado, como é uso chamar-lhe, coloca-se a mesma

proveta ou a mesma garrafa que serviu para medir o vinho. E' necessário acentuar que se deve colocar a mesma garrafa ou a mesma proveta depois de convenientemente lavadas, e não qualquer outra.

Enche-se, com água, o refrigerante onde está a serpentina e acende-se a lâmpada; dentro de pouco principiaremos a ver cair, gota a gota, o produto da destilação.

A água do refrigerante deve ser mudada frequentemente vezes durante a operação ou, ainda melhor, estabelecer-se-á uma corrente de água fria de modo a arrefecer bem a serpentina. Para isto, o refrigerante tem um pequeno funil, na parte superior, e um tubo de saída de água, em baixo.

Logo que se veja que o produto da destilação se aproxima do traço superior da proveta ou garrafa, traço que serviu para medir o vinho, suspende-se a operação, pois é absolutamente indispensável não ir além desse traço; se tal sucedesse seria necessário repetir a operação, porque os seus resultados seriam falsos.

Para impedir que o líquido destilado ultrapasse aquêlê traço, pára-se com a destilação quando o destilado está um centímetro, pouco mais ou menos, abaixo do traço.

Coloca-se depois a proveta ou garrafa, durante uns minutos, numa bacia que tenha água à mesma



Fig. 21 — Pequeno alambique, para doseamento do álcool nos vinhos — (Salleron)

temperatura que tinha o vinho, quando foi medido; isto é igualmente indispensável para exactidão do doseamento.

Quando se veja que o destilado está à mesma temperatura da água em que se mergulhou a proveta ou garrafa, retira-se esta e por meio de uma pipeta vai-se deitando água destilada ou água da chuva até ao mesmo traço a que temos aludido. Esta operação deve ser feita com todo o cuidado, tendo aqui lugar as mesmas observações feitas a-propósito da medição da quantidade de vinho a destilar; se a quantidade de água que se junta, exceder aquêlê traço, será necessário repetir o ensaio, pois serão errados os resultados que der.

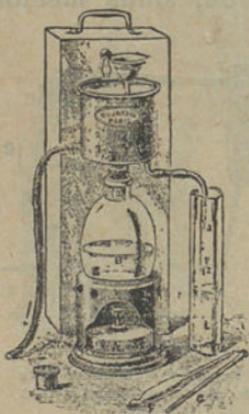


Fig. 22 — Alambique, modelo portátil

Seguidamente agita-se a mistura — o produto da destilação e a água que se adicionou — para a tornar bem homogênea e trasvaza-se para uma proveta de 250 cc. pouco mais ou menos; deixa-se depois uns momentos em repouso, para que desapareça o ar introduzido pela agitação.

Agora, mas só agora, já não há inconveniente que se perca algum líquido.

Imergem-se, nessa proveta, um termómetro graduado em meios graus e um alcoómetro graduado em quintos ou décimos de grau de alcool; deixam-se passar alguns instantes para que o termómetro e o alcoómetro tomem a mesma temperatura do líquido, após o que se faz a leitura dos dois instrumentos,

leituras de que se toma nota, escrevendo-as; é sempre mau confiar na memória.

Relativamente à leitura do termómetro não há observações a fazer; quanto à do alcoómetro é preciso dizer que essa leitura deve fazer-se rasando a superfície do líquido, na direcção *BA*, como indica a figura 24. Para evitar erros de leitura, a proveta com o alcoómetro deve ser colocada sobre uma mesa, baixando-se depois a cabeça para que o raio visual seja horizontal.

Feita a leitura com os cuidados apontados, se o termómetro indicar que o líquido está a 15° c., o alcoómetro dá imediatamente o grau alcoólico do vinho; mas, geralmente, a temperatura é outra, superior ou inferior; neste caso é preciso corrigir as indicações do grau alcoólico, lidas no alcoómetro. Fazem-se essas correcções por meio da *Tabela de correcções alcoólicas calculadas para $\frac{1}{10}$ de grau de alcool e para $\frac{1}{2}$ grau de temperatura*, tabelas inicialmente calculadas

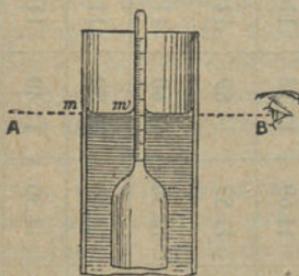


Fig. 24 — Modo de fazer a leitura do alcoómetro

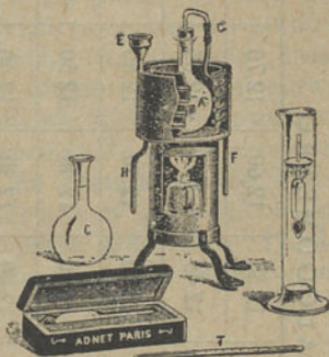


Fig. 23 — Pequeno alambique, modelo do fabricante Adnet

por Gay-Lussac e posteriormente corrigidas por Dujardin, das quais reproduzimos a seguir, para dizer como se empregam, uma pequena parte.

GRAUS DO ALCOÓMETRO

Temperature	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	12.60	12.70	12.80	12.90
15,5	11.95	12.05	12.15	12.25	12.35	12.45	12.55	12.65	12.75	12.85
15	11.90	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	12.60	12.70	12.80
16,5	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	12.60	12.70
17	11.70	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	12.60
17,5	11.65	11.74	11.84	11.93	12.03	12.12	12.22	12.31	12.41	12.50
18	11.60	11.69	11.78	11.87	11.96	12.05	12.14	12.23	12.32	12.41
18,5	11.50	11.59	11.69	11.78	11.88	11.97	12.07	12.16	12.26	12.35
19	11.40	11.50	11.60	11.70	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20	12.30
19,5	11.30	11.40	11.50	11.60	11.70	11.80	11.90	12.00	12.10	12.20
20	11.20	11.30	11.40	11.50	11.60	11.70	11.80	11.90	12.00	12.10

Vejam, por meio de um exemplo, como se empregam estas tabelas. Suponhamos que a leitura do alcoómetro nos deu $12^{\circ},3$; que o termómetro marcou $17^{\circ},5$.

Procuramos, nas tabelas, e na parte superior da página, aquela onde se encontram os graus do alcoómetro $12,00 - 12,10 - 12,20$, etc. Encontrada essa página, ao lado, onde estão as temperaturas, procuramos a que corresponde à indicada pelo termómetro. No cruzamento da linha correspondente à temperatura com a coluna correspondente ao grau alcoólico indicado pelo alcoómetro, encontramos o *grau alcoólico corrigido*. No caso do exemplo, êsse grau seria $11^{\circ},93$, como se pode verificar pelo fragmento da tabela que reproduzimos.

*

Deixamos descrito o processo de determinação do grau alcoólico por destilação, considerado como o mais exacto. Não apresenta dificuldades, como se viu; é apenas necessário proceder com cuidado às diferentes operações: medir cuidadosamente a quantidade de vinho a destilar, servindo-nos, para isso, da proveta ou da garrafa que acompanha o aparelho; não perder a mais pequena gota dêsse vinho; tomar nota da temperatura a que se encontrava o vinho quando se mediu para, depois, levar à mesma temperatura o produto da destilação; evitar que durante esta se produzam fugas; recolher o destilado na mesma proveta ou garrafa que serviu para medir o vinho; elevar, pela adição de água destilada ou da chuva, o produto destilado a um volume igual ao do vinho que se destilou; ler cuidadosamente o termómetro e o alcoómetro; finalmente, corrigir a indicação dêste por meio das tabelas, atendendo à temperatura que o termómetro indicou.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES RELATIVAS À DETERMINAÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO POR DESTILAÇÃO

Ao que ficou escrito convém juntar algumas indicações complementares, cujo conhecimento facilita os trabalhos e conduz a resultados mais exactos.

Quando se saiba, ou suponha, que o vinho, cujo grau alcoólico se pretende determinar, tem uma acidez volátil elevada, e é este sempre o caso dos vinhos que principiam a avinagrar, como os ácidos que produzem aquela acidez passariam ao destilado, falseando, assim, os resultados, é conveniente neutralizar essa acidez, o que se consegue adicionando ao líquido a destilar algumas gotas de uma solução de soda cáustica. No entanto, é inconveniente fazer uma neutralização completa, o que poderia ocasionar a produção elevada de espuma quando o líquido entrasse em ebulição.

A neutralização, — não esquecer —, só se efectua depois do vinho ter sido lançado na caldeira ou balão destilatório. Podemos verificar a neutralização por meio do papel vermelho de tornessol, que, mergulhado no vinho, deve azular ligeiramente.

Para evitar a produção de espuma, bastante frequente em certos vinhos quando aquecidos, aconselha-se juntar-lhes, na caldeira, uma pequena quantidade de tanino em pó ou algumas gotas de óleo, uma pequena quantidade de sebo, manteiga ou gordo, ou ainda fragmentos de pedra-pomes ou tejo poroso, bem lavado. Evita-se também a produção de espuma, moderando o aquecimento da caldeira, no princípio.

Deve haver o cuidado de verificar que não se dê qualquer fuga de alcohol, quer pelas rolhas, quer pelas juntas de borracha, quer ainda na ligação dos tubos

de borracha com os de vidro ou metal que constituem o aparelho. Uma fuga de alcool, por mais pequena ou imperceptível que seja, ocasiona sempre resultados falsos. Não haja, portanto, pressas nem precipitações, quando se proceda aos ensaios.

*

Os alcoómetros devem conservar-se rigorosamente limpos; para isto passam-se, de tempo a tempo, com papel de chupar ou de filtro, umedecido com uma solução de soda cáustica, limpando-se, em seguida, com o mesmo papel, mas sêco.

Estes instrumentos devem ser graduados, como se disse já, a $\frac{1}{10}$ de grau; tendo, porém, a graduação completa, isto é, de 0 a 100, a haste torna-se demasiadamente longa, o que é inconveniente. Para obviar a êste mal empregam-se alcoómetros que não têm a escala total, mas sim apenas parte, o que reduz muito o comprimento de haste. No comércio encontram-se jogos de alcoómetros graduados de 0 a 35, 35 a 70 e 70 a 100 ou de 1 a 20, de 20 a 40, de 40 a 60, de 60 a 80 e de 80 a 100. Estes jogos são geralmente vendidos numa caixa, que contém, ainda, uma proveta e um termómetro.

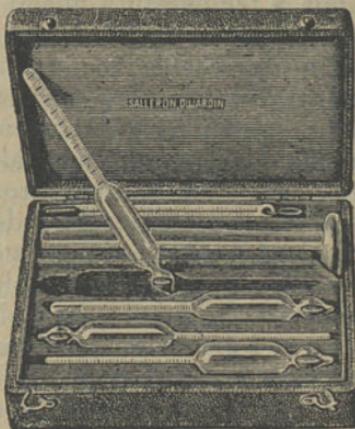


Fig. 25 — Jôgo de alcoómetro em estojo, com proveta e termómetro

As provetas devem ser bastante largas para que o alcoómetro não encoste aos bordos nem, ainda, toque no termómetro; estes contactos falseariam os resultados. Para evitar o contacto do alcoómetro com o termómetro, há quem prefira fazer primeiro a leitura do alcoómetro e só depois introduzir na proveta o termómetro.

*

Tem uma grande importância que o destilado esteja a temperatura absolutamente igual à que o vinho tinha quando foi medido para se lançar na caldeira ou balão de destilação; é ainda conveniente que essa temperatura seja tão próxima quanto possível dos 15° c. Consegue-se isto, facilmente, do modo seguinte: em qualquer recipiente, um balde, uma bacia, um alguidar, etc., que leve alguns litros de água, faz-se com que esta tome a temperatura de 15° c. ou próxima. Neste recipiente coloca-se, durante algum tempo, a vasilha em que se encontra o vinho que se pretende ensaiar; terminada a destilação, coloca-se no mesmo balde ou bacia a garrafa ou proveta onde se tenha recolhido o destilado. Só depois dêste ter adquirido a temperatura que tinha o vinho é que se lhe adiciona a água precisa para igualar a quantidade do destilado à quantidade do vinho que se destilou.

*

As leituras do alcoómetro e do termómetro só devem fazer-se passados uns minutos depois de mergulhados na proveta, para que estes aparelhos tomem a mesma temperatura do destilado.

*

Quando se ensaiam vinhos licorosos, que têm sempre uma grande tendência a caramelizar-se no momento da destilação, convém diluí-los prèviamente com uma quantidade conhecida de água. A maior parte das vezes, a diluição em partes iguais, com água destilada, é suficiente.

Claro é que, depois, é necessário multiplicar por dois o grau alcoólico, convenientemente corrigido. Se se diluir o vinho em maior quantidade de água, por exemplo, uma parte de vinho para duas de água, depois da leitura do alcoómetro e correcção precisa, multiplicaremos o resultado por três.

Finalmente, quando se ensaiem vinhos de pequena riqueza alcoólica ou quando se pretende obter uma maior exactidão dos ensaios, podem-se deitar na caldeira do alambique, em lugar de uma só proveta ou garrafa de vinho, isto é, em lugar de uma só medida, duas; neste caso, é necessário dividir por dois o grau alcoólico encontrado.



ÍNDICE

	Pág.
GRAU ALCOÓLICO OU «FÔRÇA ALCOÓLICA» DOS VINHOS	5
Como se determina	5
DETERMINAÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO DOS VINHOS	7
Por capilaridade	7
Por ebulição	12
<i>Ebuliômetro Dujardin-Salleron</i>	13
<i>Ebulioscópio Malligand</i>	26
Por destilação	28
Instruções complementares relativas à determinação do grau alcoólico por destilação	38

ÍNDICE

QUANTIDADE DE ÁTOMOS DE CADA ELEMENTO

100

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS DE CADA ELEMENTO

100

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS

100

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS DE CADA ELEMENTO

100

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS

QUANTIDADE DE MOLÉCULAS DE CADA ELEMENTO

100



RÓMULO

CENTRO CIÊNCIA VIVA
UNIVERSIDADE COIMBRA



1329709918

VOLUMES PUBLICADOS:

- | | |
|--|--|
| <p>1— <i>Os Estrumes</i>— Seu valor e emprêgo. Esgotado.</p> <p>2— <i>Como se compra um cavallo</i>. Esgot.</p> <p>3— <i>Criação económica do porco na pequena propriedade</i>. Esgot.</p> <p>4— <i>Como se fabrica o queijo</i>. Esgot.</p> <p>5— <i>Guia do comprador de gados</i>. Esgot.</p> <p>6— <i>Doenças das plantas e meios de as combater</i>.</p> <p>7— <i>Afolhamentos e Rotação das Culturas</i>.</p> <p>8— <i>Adubos Químicos</i>.</p> <p>9— <i>O A B C da Avicultura</i>. Esgot.</p> <p>10— <i>Destruição dos insectos prejudiciais</i>.</p> <p>11— <i>Os Auxiliares</i>— Meios biológicos de luta contra os insectos.</p> <p>12— <i>Estrumeiras</i>.</p> <p>13— <i>Os adubos</i>— Razões do seu emprêgo.</p> <p>14— <i>As melhores forragens</i>— Serradela.</p> <p>15-16— <i>Os adubos</i>— Condições da sua eficácia.</p> <p>17— <i>Os adubos azotados</i>.</p> <p>18-19— <i>Cultura do milho</i>.</p> <p>20— <i>Os adubos potássicos</i>.</p> <p>21-22— <i>As máquinas na cultura do milho</i>.</p> <p>23— <i>As melhores forragens</i>— Ervilhacas.</p> <p>24— <i>Os adubos fosfatados</i>.</p> <p>25— <i>A cal e a fertilidade das terras</i>.</p> <p>26— <i>Inimigos do milho</i>.</p> <p>27-28— <i>As melhores pereiras</i>— Castas comerciais estrangeiras.</p> | <p>29— <i>Os correctivos calcáreos</i>.</p> <p>30— <i>Cultura do espargo</i>.</p> <p>31— <i>Transformação dos adubos químicos no solo</i>.</p> <p>32— <i>Os adubos compostos e especiais</i></p> <p>33-34— <i>Citricultura</i>— Cultura da laranjeira, limoeiro, etc.— 1.ª Parte.</p> <p>35— <i>Limpeza da adega e conservação do material vinário</i>.</p> <p>36— <i>O ovo</i>.</p> <p>37— <i>Aproveitamento dos vinhaços</i>.</p> <p>38-39— <i>Citricultura</i>— Principais variedades de citrus cultivados— 2.ª Parte.</p> <p>40— <i>A Vindima</i>.</p> <p>41-42— <i>Como se mede um campo</i>.</p> <p>43— <i>Pedrado da Pereira e da Macieira</i>.</p> <p>44— <i>Pulgão Lanígero</i>.</p> <p>45-46— <i>Meios de Propagação dos Citrus</i>.</p> <p>47-48— <i>Doenças das Pereiras e Macieiras</i>. Doenças fisiológicas e de origem vegetal.</p> <p>49-50— <i>Cultura do linho</i>.</p> <p>51— <i>A Tosquia</i>.</p> <p>52-53— <i>O Leite</i>.</p> <p>54— <i>Môsa das laranjas ou môsa dos frutos</i>.</p> <p>55— <i>Melhoramento dos Citrus cultivados</i>— Seleção— Hibridação.</p> <p>56-57— <i>Como se fabrica a manteiga</i>.</p> <p>58— <i>Determinação do grau alcoólico dos vinhos</i>.</p> |
|--|--|

VOLUMES A PUBLICAR:

(O modo como os volumes vão seriados não indica que seja a ordem de publicação)

- | | |
|---|---|
| <p><i>Determinação da acidez nos vinhos</i>.</p> <p><i>Plantas pratenses</i>— Gramíneas.</p> <p><i>Alguns parasitas dos animais domésticos</i>.</p> <p><i>Adubação do trigo, milho, centeio, cevada e aveia</i>.</p> <p><i>O A B C da criação do coelho</i>.</p> <p><i>Colheita da azeitona</i>.</p> <p><i>Colheita dos cereais</i>.</p> <p><i>Colheita das forragens</i>— Fenação.</p> <p><i>Como se fabrica o azeite</i>.</p> <p><i>Como se rejuvenesce uma oliveira</i>.</p> <p><i>Cultura da cevada e aveia</i>.</p> <p><i>Cultura da batata</i>.</p> <p><i>Cultura do arroz</i>.</p> <p><i>Cultura do trigo</i>.</p> <p><i>Cultura do centeio</i>.</p> <p><i>Cultura do linho</i>.</p> | <p><i>Alimentação dos coelhos</i>.</p> <p><i>Alimentação do gado vacum</i>.</p> <p><i>Chocadeiras e criadeiras</i>.</p> <p><i>Como se faz a selecção de galinhas</i>.</p> <p><i>Criação do ganso</i>.</p> <p><i>Criação do peru</i>.</p> <p><i>Doenças dos porcos</i>— Como se distinguem e como se curam.</p> <p><i>Doenças do gado bovino</i>— Como se distinguem e como se curam.</p> <p><i>Doenças do gado ovino e caprino</i>— Como se distinguem e como se curam.</p> <p><i>Doenças das galinhas</i>— Como se distinguem e como se curam.</p> <p><i>Doenças do cavallo</i>— Como se distinguem e como se curam.</p> <p><i>Patos</i>— Produção de carne e ovos.</p> <p><i>Farmácia do criador de gado</i>.</p> |
|---|---|

Incubação artificial.
Gestação e parto na vaca.
Como se tratam os animais domésticos —
Pensos — Pequenas operações.
Higiene e doenças dos coelhos.
Enxertia da Videira.
Esgôto dos terrenos pantanosos.
O A B C da cultura da oliveira.
Raízes forraginosas.
Sementes — Sua escolha e preparação.
Poda da Videira.
As culturas intercalares na vinha.
Vides americanas.
O mildio e o oídio.
Doenças da Vinha.
Insectos que atacam a vinha — Como se combatem.
Poda das árvores ornamentais.
Poda e adubação da oliveira.
Prados permanentes. Prados temporários.
Viveiros.
A pereira.
A macieira.
A amendoeira.
A figueira.
Produção da uva de mesa.
Preceitos gerais para a cultura das árvores de fruto: Solo, Exposição e Clima.
Doenças dos Pessegueiros, Damasqueiros e Ameixieiras.
Colheita e conservação da fruta.
Secagem da fruta.
Secagem das uvas e dos figos.
Embalagem de frutos.
Preparação dos terrenos para horta.
Adubação das plantas hortenses.
Culturas forçadas.
Couves.
Cenouras, beterrabas hortenses e rabanetes.
Couve-flor.
Cultura da cebola.
O morangoeiro.
Cultura do meloeiro.
Plantas melíferas.

Plantas medicinais.
O castanheiro.
A noqueira.
Os carvalhos.
Eucaliptos.
O desbaste e o corte das árvores florestais.
Vinificação racional.
Vinificações anormais.
A conservação racional do vinho.
Lagares, esmagadores e prensas para vinho.
Análise dos mostos e dos vinhos.
Correcção dos mostos e dos vinhos.
Doenças e alterações dos vinhos.
Como se engarrafam vinhos.
Aguardentes.
Calendário do apicultor.
O mel.
A cera.
Colmeias móveis.
A amoreira e o bicho da sêda.
O A B C da sericicultura.
Estábulos.
Cavalariças.
Pocilgas.
Ovis.
Galinheiros.
Canis.
Abegoarias.
Silos.
Reprodução das árvores de fruto: Sementeiras, transplantações, plantações de estaca e rregulhia.
Reprodução e multiplicação das árvores de fruto — Enxertia.
Bombas para poços.
Os motores na lavoura.
Charruas e grades.
Semeadores e sachadores.
Debulhadoras, descaroladores, tararas e crivos.
Pequenas máquinas agrícolas.
Como se levanta a planta de um terreno

E outros.

Ver condições de assinatura das **Cartilhas**
do Lavrador na segunda página da capa

Preço deste volume
vendido avulso 3\$00

ESCRITÓRIOS:
Avenida dos Allados, 66
PORTO