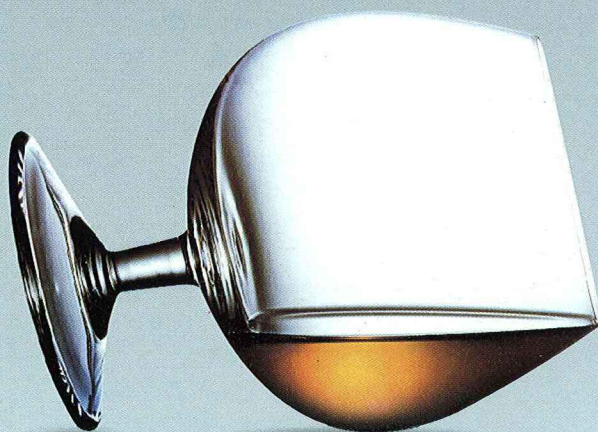


# **ELABORAÇÃO DE DESTILADO DE VINHO NA PROPRIEDADE VITÍCOLA**





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Uva e Vinho  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

## **ELABORAÇÃO DE DESTILADO DE VINHO NA PROPRIEDADE VITÍCOLA**

Luiz Antenor Rizzon  
Júlio Meneguzzo

|               |                     |           |              |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|
| Documentos 31 | Bento Gonçalves, RS | p. 1 - 31 | JULHO / 2001 |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|

Embrapa Uva e Vinho  
Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS  
Telefone:(0xx)54 451.2144  
Fax : (0xx)54 451.2792  
http://www.cnpuv.embrapa.br

Tiragem: 1.000 exemplares

**Comitê Editorial:**

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Gilmar Barcelos Kuhn   | -Presidente           |
| Francisco Mandelli     | -Membro               |
| Gildo Almeida da Silva | -Membro               |
| Nêmora Gazzola Turchet | -Secretária Executiva |

**Assessoria Científica:**

Celito Crivellaro Guerra (Embrapa Uva e Vinho)  
Jean Pierre Rosier (Epagri Videira)

**Revisora Gramatical:** Rosa Mística Zanchin

**Capa:**

Lay-out: Magda Beatris Gatto Salvador

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação  
Embrapa Uva e Vinho

Rizzon, Luiz Antenor

Elaboração de destilado de vinho na propriedade vitícola / Luiz Antenor Rizzon, Júlio Meneguzzo. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001.

31p. ( Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 31).

ISSN 1516-8107

1. Vinho. 2. Enologia. I. Meneguzzo, Júlio. II. Título. III. Série.

CDD 663.224

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO.....   | 7  |
| CULTIVARES DE VIDEIRA UTILIZADAS PARA A PRODUÇÃO DE VINHO PARA DESTILAR.....            | 8  |
| Trebbiano.....  | 9  |
| Herbemont.....  | 9  |
| Couderc 13.....   | 9  |
| Isabel.....   | 10 |
| ELABORAÇÃO DE VINHO PARA DESTILAR.....  | 10 |
| DESCRIÇÃO DO DESTILADOR “CHARANTAIS”.....   | 12 |
| Fornalha.....   | 13 |
| Caldeira.....   | 13 |
| Capitel.....  | 13 |
| Pescoço de cisne.....   | 13 |
| Aquecedor do vinho.....   | 13 |
| Serpentina.....   | 13 |
| Recipiente de resfriamento.....   | 14 |
| Porta-alcoômetro.....   | 14 |
| PAPEL DO COBRE NA DESTILAÇÃO.....   | 14 |
| LIMPEZA DA CALDEIRA DO DESTILADOR.....  | 15 |
| ASPECTOS PRÁTICOS DA DESTILAÇÃO.....  | 15 |
| DESTILAÇÃO DO VINHO.....  | 17 |
| REDUÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO DO DESTILADO.....   | 19 |
| O DESTILADO DE VINHO E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.....                                     | 19 |
| ENVELHECIMENTO DO DESTILADO DE VINHO.....   | 21 |
| PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DO DESTILADO DE VINHO.....  | 24 |
| Turvações.....  | 24 |
| Aparecimento de cor amarela.....  | 24 |
| Cheiro de mofo.....   | 24 |
| Cheiro de fumaça e queimado.....  | 24 |
| Gosto metálico.....   | 24 |
| Gosto amargo.....   | 25 |
| Teor elevado de metanol.....  | 25 |
| Principais causas responsáveis pelo aparecimento de defeitos no destilado de vinho..... | 25 |
| ARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO DESTILADO DE VINHO.....                                    | 26 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 28 |

## APRESENTAÇÃO

Dando seqüência à série de publicações que enfocam a problemática vitivinícola sob a ótica da elaboração dos produtos na propriedade vitícola, a Embrapa Uva e Vinho, com a publicação deste trabalho, busca, além de disponibilizar informações práticas e técnicas operacionais sobre a elaboração de destilado de vinho, dar a sua contribuição para o resgate e a retomada de produção deste importante derivado da uva e vinho que, após ter ocupado por longos anos uma posição de destaque dentre os produtos vitivinícolas nacionais, viu-se substituído por outros destilados, sabidamente menos nobres, num processo onde o setor vitivinícola assistiu, passivamente, a transferência de importante parcela da sua renda potencial para outros setores.

Sem se limitarem aos aspectos técnicos propriamente ditos, os autores brindam o leitor com uma abordagem abrangente sobre os diversos aspectos e etapas que envolvem a produção de um bom destilado de vinho, desde as principais denominações de origem, as variedades de uvas indicadas, as técnicas de elaboração do vinho para destilação e as orientações para identificar as principais alterações que ocorrem na bebida, até culminar, na parte final do trabalho, com uma verdadeira receita de como melhor apreciar esta nobre bebida. Assim, estamos lançando uma obra indicada tanto para interessados na produção quanto na degustação e conhecimento dos destilados de vinho.

Considerando as mudanças que vêm ocorrendo no mercado brasileiro de vinhos e derivados quanto às exigências por qualidade de produtos e somando-as à nova configuração do setor produtivo, onde muitas pequenas empresas começam a produzir com qualidade e a ocupar fatias importantes do mercado, podemos projetar um cenário favorável à retomada da produção de destilados de vinhos. Neste contexto, com esta publicação, estamos disponibilizando um importante instrumento para a consolidação deste novo cenário.

José Fernando da Silva Protas  
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

# ELABORAÇÃO DE DESTILADO DE VINHO NA PROPRIEDADE VITÍCOLA

Luiz Antenor Rizzon<sup>1</sup>  
Júlio Meneguzzo<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

A Serra Gaúcha, no Rio Grande do Sul, é a região vitivinícola mais importante do Brasil. A uva produzida é utilizada, principalmente, para a elaboração de vinho de mesa tinto e branco. Uma parte da produção, no entanto, é destinada para a elaboração de vinho para destilar, constituindo a matéria-prima para a produção de Brandy e Conhaque. O volume dessa bebida produzida atualmente na região é de aproximadamente 1,8 milhões de litros por ano, absorvendo para tal pouco mais de dez milhões de quilos de uva.

Entre as bebidas feitas a partir do destilado de vinho, as mais conhecidas são o Conhaque e o Armagnac na França, o Brandy de Jerez na Espanha, o Pisco no Peru e no Chile e o Singani na Bolívia.

A denominação “Cognac” corresponde à designação do destilado de vinho envelhecido em barris de carvalho da região de Charentes na França. No Brasil, a legislação define como “Conhaque” a bebida com graduação alcoólica de 38°GL a 54°GL obtida do destilado alcoólico simples do vinho ou aguardente de vinho e/ou álcool vínico retificado, envelhecido ou não. O termo “Conhaque” é utilizado, também, para designar a bebida feita a partir do destilado da cana-de-açúcar adicionado de substâncias aromáticas. Neste caso, o nome “Conhaque” deve ser precedido da substância aromática utilizada como, no caso, o “Conhaque de Gengibre”, além de constar, obrigatoriamente, no rótulo, a declaração: “Elaborado à base de aguardente de cana-de-açúcar”. O destilado de vinho brasileiro não deveria ser designado “Conhaque”, pois trata-se de uma região da França que tem essa denominação.

Além dos fatores naturais da Serra Gaúcha que permitem a obtenção de uvas com elevado teor de acidez, a estrutura agro-industrial existente também é favorável para a produção de destilados de vinho. As

---

<sup>1</sup>Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700.000, Bento Gonçalves, RS.



características físico-químicas e organolépticas finais da bebida, feita a partir do destilado de vinho, são devidas à uva, ao vinho, às técnicas de destilação e ao envelhecimento em barricas de madeira.

Nesse sentido, a produção de uma bebida típica a partir do destilado de vinho poderá ser mais uma alternativa para a vitivinicultura da região.

## **CULTIVARES DE VIDEIRA UTILIZADAS PARA A PRODUÇÃO DE VINHO PARA DESTILAR**

Um dos aspectos que participam da qualidade do destilado de vinho é a cultivar de videira utilizada para a elaboração do vinho. De modo geral, os destilados mais renomados são elaborados em regiões de clima frio, onde a uva não alcança um estágio de maturação adequado como é o caso do Conhaque e Armagnac na França.

As uvas aromáticas não são recomendadas para a elaboração de destilados que precisam envelhecer. No entanto, atribuem as principais características aromáticas aos destilados de vinho do tipo Pisco e Singani.

As cultivares mais difundidas para produção de vinhos para destilar são as de ciclo longo e de maturação tardia, visto que, nas cultivares de uvas precoces, geralmente, os compostos aromáticos são destruídos pela oxidação, originando, portanto, destilados de qualidade inferior. Pelo mesmo motivo devem ser evitadas as cultivares sensíveis à podridão do cacho.

Os destilados devem ser elaborados a partir de vinhos brancos devido ao menor teor de metanol.

As principais cultivares de videira utilizadas para a elaboração de destilados de vinho são a Trebbiano (Ugni-Blanc, Saint-Émilion) e Folle Blanche, na região de Charantais, e de Armagnac para produção de Conhaque e do Armagnac na França. A cultivar Airen é a mais difundida na Espanha para a produção do Brandy de Jerez. As cultivares Moscatéis são as mais utilizadas para a produção de Pisco no Peru e no Chile e do Singani na Bolívia.

Na Serra Gaúcha, as principais cultivares utilizadas na elaboração de vinho para destilar são:

### **Trebbiano**

É uma cv. de *Vitis vinifera* originária da Toscana na Itália, de película branca. Trata-se de uma cultivar de brotação e de maturação tardia, de elevada produtividade, adaptada ao cultivo nas condições de clima e solo da Serra Gaúcha. Foi uma das primeiras cultivares *Vitis vinifera* produzida comercialmente na Serra Gaúcha. Atualmente, a superfície de vinhedo com essa cultivar está diminuindo devido ao pouco incentivo dado ao seu plantio.

Essa cultivar origina vinho branco com pouca característica varietal, geralmente ácido, utilizado para corte com outros vinhos brancos como base para espumante e especialmente para destilar. Não apresenta potencial alcoólico elevado, uma vez que o vinho elaborado dificilmente alcança 9,0°GL de álcool quando elaborado sem correção.

### **Herbemont**

É uma cultivar de *Vitis bourquina* muito difundida na Serra Gaúcha. Embora sendo uma cultivar de película tinta, geralmente é vinificado em branco. No entanto, mesmo quando vinificado em tinto, o seu vinho apresenta pouca intensidade de cor. É uma cultivar de maturação tardia e de boa produtividade. É sensível à podridão do cacho nos anos em que a maturação acontece em tempo chuvoso. A área de plantio com essa cultivar vem decaindo, nos últimos anos, como consequência do problema de morte de plantas devido à fusariose, doença da raiz causada por *Fusarium oxysporum*.

Essa cultivar, quando vinificada em branco, origina vinho branco ou levemente rosado, neutro, com boa estrutura ácida. Apresenta bom potencial alcoólico. A uva é utilizada para elaboração de vinho branco comum e, especialmente, para base de vinho composto e para destilar. Quando destilado, dá origem a um produto neutro muito apreciado para elaboração do Brandy na Serra Gaúcha.

### **Couderc 13**

É uma cultivar híbrida obtida do cruzamento entre *Vitis lincecumii*, *Vitis vinifera* e *Vitis rupestris*. Trata-se de uma uva de película branca, tardia, produtiva e rústica. Origina um vinho que se caracteriza por



apresentar baixa acidez com pouca intensidade aromática. A uva, nas condições de cultivo da Serra Gaúcha, apresenta baixo potencial alcoólico. O vinho obtido dessa cultivar é utilizado, principalmente, para consumo como vinho de mesa e para destilar.

### **Isabel**

É a principal cultivar de *Vitis labrusca*, sendo a mais plantada na Serra Gaúcha, representando, hoje, aproximadamente 45% da superfície de vinhedo da região. É uma uva de película tinta, de maturação tardia, produtiva e rústica. Apresenta, nas condições de cultivo da Serra Gaúcha, bom potencial alcoólico em relação às uvas do grupo das americanas. Além do consumo “in natura” como uva de mesa, a uva Isabel é destinada para a elaboração de vinho tinto de mesa, suco de uva, vinagre e para destilar. Quando destinada para a produção de destilado de vinho, recomenda-se vinificar em branco para reduzir o teor de metanol.

## **ELABORAÇÃO DE VINHO PARA DESTILAR**

A produção de destilado de qualidade requer a elaboração de vinho especialmente para destilar. Geralmente, na Serra Gaúcha, os destilados de vinho são obtidos a partir de vinhos com defeitos e que, por isso, não são comercializados como vinhos de mesa.

Os vinhos a destilar, normalmente, são elaborados pelo processo de vinificação em branco, sem a clarificação do mosto e sem a utilização de dióxido de enxofre. Como não é utilizado nenhum antisséptico, o álcool e a acidez funcionam como conservadores para o vinho até o momento da destilação. Esse é um dos motivos por que os vinhos para destilar devem apresentar acidez total elevada.

As características de um vinho para destilar são diferentes daquelas de um vinho para consumo. Os primeiros devem apresentar aroma fino, acidez fixa elevada, baixo teor de tanino e álcool.

Após a fermentação, o vinho pode ser conservado sobre as borras sem trasfegas. A destilação deve ser feita imediatamente após a

conclusão de fermentação alcoólica, principalmente quando o vinho apresentar acidez baixa. Em alguns casos de acidez fixa baixa, é recomendável a acidificação com ácido tartárico para conservar o vinho.

A utilização de dióxido de enxofre não é recomendável, pois favorece a formação de aldeído acético no vinho, componente que participa, negativamente, na qualidade do destilado. Além disso, determina uma fermentação alcoólica mais pura em relação às linhagens de leveduras e ainda favorece o arraste de cobre durante a destilação.

O grau alcoólico do vinho para destilar não deve ser elevado, por isso a chaptalização não é recomendada. Teor compreendido entre 7,0°GL e 10,5°GL de álcool é o ideal para vinhos para destilar. Vinhos com grau alcoólico mais baixo são mais fáceis para destilar e, como para produzir a mesma quantidade de destilado é necessário maior volume de vinho, o destilado obtido terá maior concentração de substâncias aromáticas.

O teor de tanino do vinho para destilar deve ser baixo, uma vez que teores elevados são responsáveis pela produção de gosto amargo desagradável no destilado. Esse é, além do problema do metanol já referido, outro aspecto por que os vinhos tintos não são recomendados para destilar. Vinhos de acidez fixa baixa e pH elevado são mais suscetíveis ao ataque de bactérias e conseqüente formação de compostos secundários, como a acroleína responsável por aroma e gosto desagradáveis nos vinhos e destilados. Por isso, é recomendável efetuar a destilação antes que o vinho sofra a transformação de agentes bacterianos, quando estiverem ainda protegidos por uma camada de CO<sub>2</sub>, formada na fermentação alcoólica. Além disso, a conservação do vinho, por um período prolongado com as borras, favorece a formação de compostos que liberam aromas desagradáveis, tais como o ácido sulfídrico e o mercaptano.

A utilização de levedura seca ativa não é aconselhável, visto que, segundo alguns autores, as leveduras nativas originam vinhos de melhor qualidade para destilar.

Os vinhos para destilar devem ser secos com a fermentação malolática concluída. As variedades ricas em pectinas e, especialmente, as tintas devem ser evitadas, pois liberam quantidades elevadas de metanol.

## DESCRIÇÃO DO DESTILADOR “CHARANTAIS”

O destilador “Charantais”, também designado alambique, é construído em cobre martelado ou laminado para aumentar a resistência e tornar a superfície mais lisa de modo a evitar a formação de crosta pelas borras ou ácidos graxos e facilitar a limpeza.

O cobre foi escolhido por apresentar as seguintes características:

- é um metal maleável;
- é um bom condutor de calor;
- possui boa resistência à corrosão;
- apresenta efeito catalítico a certas reações químicas e
- favorece a complexão de ácidos graxos, mercaptanos e tióis que Provocariam gostos desagradáveis ao destilado.

O destilador “Charantais” (Figura 1) é formado pelas seguintes partes:

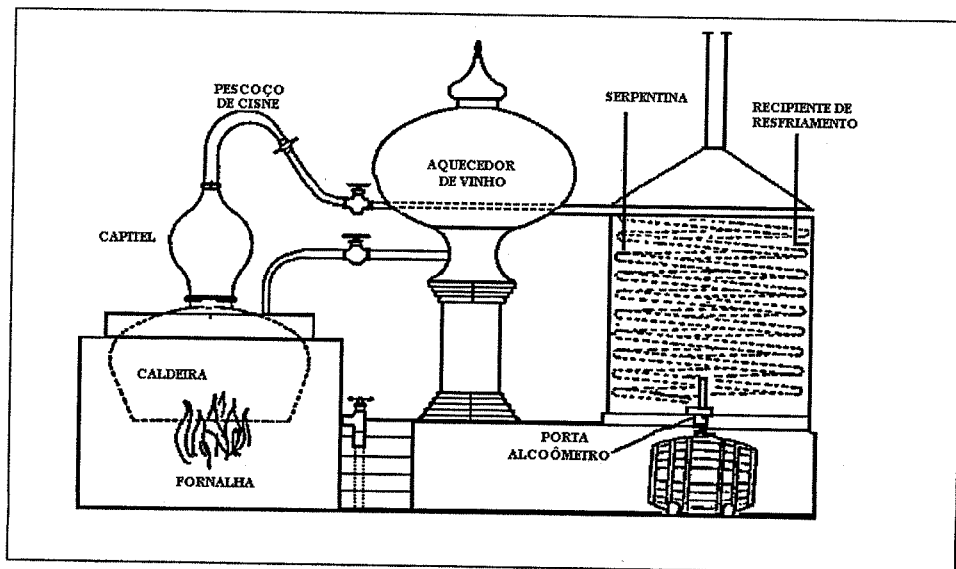


Figura 1. Destilador “Charantais” utilizado para a produção do destilado de vinho.

## **Fornalha**

Deve ser construída de modo que a chama não alcance nas laterais o nível superior da vinhaça, quando a destilação estiver concluída. O tubo de esvaziamento da caldeira deve estar envolto pela alvenaria da fornalha, de modo a evitar o contato direto com a chama.

## **Caldeira**

Construída de cobre, deve propiciar boa uniformidade de aquecimento ao vinho. A capacidade máxima estabelecida é de 30 hL, dos quais 25 hL de carga. A forma da caldeira é reta ou de “cebola” sendo o fundo ligeiramente convexo para facilitar a retirada da vinhaça e a limpeza. A espessura máxima das paredes deve ser de 5 mm e o fundo deve apresentar maior espessura. A parte superior da caldeira deve ficar fora da alvenaria para facilitar o resfriamento. O aquecimento deve ser feito através de fogo direto, utilizando-se lenha ou gás de cozinha. O aquecimento à gás é, atualmente, o mais difundido e o mais prático.

## **Capitel**

A função do capitel é canalizar os vapores formados na caldeira, permitindo uma recondensação parcial dos mesmos, melhorando, assim, a separação dos constituintes do vinho.

As formas mais antigas e baixas do capitel designadas “Cabeça de Mouro” proporcionam pouca retificação, assim como aquelas de forma de azeitonas. Atualmente, predominam as formas de “cebola” que são mais difundidas e propiciam maior grau de retificação ao destilado.

## **Pescoço de cisne**

É a parte contínua e curva do capitel. Serve para efetuar a operação complementar de retificação, canalizando os vapores até a serpentina. Deve ser o mais estreito possível no início.

## **Aquecedor do vinho**

Constitui um dispositivo para recuperação do calor. Quando bem utilizado, serve para economizar tempo, combustível e água de refrigeração. Permite elevar a temperatura do vinho antes de entrar na caldeira para 45°C a 50°C. Quando utilizado inadequadamente, pode

prejudicar a qualidade do destilado, pois é responsável por oxidações acentuadas. A capacidade do aquecedor do vinho deve ser próxima àquela da caldeira.

### **Serpentina**

É a parte contínua do pescoço de cisne formada por um tubo cilíndrico, de diâmetro maior na parte superior para facilitar a condensação dos vapores alcoólicos. Fica submersa em um recipiente de água fria e corrente para condensar e resfriar o destilado.

### **Recipiente de resfriamento**

É um reservatório de água para condensação e resfriamento do destilado. Apresenta um gradiente de temperatura elevado, pois mede 70°C a 80°C na parte superior e, aproximadamente, 10°C na inferior. A temperatura de saída do destilado é importante para a qualidade do mesmo. Assim, na primeira destilação, a “corrente” deve sair com uma temperatura entre 13°C e 15°C. Já para o destilado, na segunda destilação, a temperatura de saída recomendada é de 17°C a 19°C.

### **Porta-alcoômetro**

Permite controlar continuamente o grau alcoólico e a temperatura de saída do destilado. Além disso, possibilita efetuar a filtração do destilado, retendo os complexos cúpricos formados com os ácidos graxos antes de encaminhar para a barrica. É nesse momento que se evapora uma parte de alguns constituintes mais voláteis indesejáveis, como é o caso do aldeído acético e do acetato de etila.

O porta-alcoômetro permite também a retirada de amostra para análise.

## **PAPEL DO COBRE NA DESTILAÇÃO**

Na saída do destilador, o destilado contém entre 1 e 5 mg/L de cobre, o qual é arrastado na condensação dos vapores alcoólicos no capitel e na serpentina. Observa-se freqüentemente, no destilado, a presença de partículas gordurosas de coloração esverdeada, retiradas na

flanela de filtração. Essas partículas são constituídas por sabões de cobre formados com os ácidos graxos butírico, capróico, caprílico, cáprico e láurico e, por serem leves, permanecem em suspensão no destilado.

O cobre da caldeira do destilador tem uma participação importante, pois fixa os ácidos graxos, eliminando-os através de sabões insolúveis. Por isso, o cobre é indispensável para obter destilados de qualidade. No entanto, para o bom funcionamento, o destilador deve estar perfeitamente limpo. A lavagem deve ser feita a cada oito dias, quando se destilam correntes que é o produto da primeira destilação do vinho, e, a cada quatro dias, quando se destilam sucessivamente vinho e corrente. Por outro lado, um excesso de cobre favorece a produção de destilados duros, secos e, algumas vezes, até amargos. Situações constatadas nas primeiras destiladas de um destilador novo.

## **LIMPEZA DA CALDEIRA DO DESTILADOR**

Antes da destilação, é indispensável efetuar uma destilada com água pura na caldeira. Para facilitar a limpeza da serpentina e assegurar que não tenha vazamento, a operação é feita sem água no recipiente de refrigeração. Depois que os vapores de água passaram abundantemente, durante três ou quatro horas, a caldeira é aberta para completar a sua limpeza como também o capitel.

Geralmente, no final da destilação do vinho antes de destilar a “corrente”, a caldeira deve ser aberta e lavada com a própria borra e esfregada com a ajuda de uma escova, que não seja metálica, seguida por uma lavagem com água fria. Para realizar uma lavagem mais completa da serpentina, recomenda-se fechar a saída e enchê-la de vinhaça seguida pela passagem de água fria.

## **ASPECTOS PRÁTICOS DA DESTILAÇÃO**

Na destilação, o ponto de ebulição do vinho, na caldeira, aumenta gradativamente. A proporção de álcool, nos vapores que se formam, é

maior em relação ao vinho.

Nem todos os compostos voláteis do vinho que são arrastados pelos vapores hidroalcoólicos passam com a mesma velocidade na destilação, pois pertencem aos mais diferentes agrupamentos químicos: álcoois, aldeídos, cetonas, ésteres e substâncias nitrogenadas entre outras.

O desafio de produzir bons destilados é complexo, pois é necessário eliminar ou controlar o teor de compostos prejudiciais ao gosto e à saúde, como é o caso do metanol e do 2-butanol, e, ao mesmo tempo, favorecer a presença de outras substâncias responsáveis pelos aromas específicos do destilado. Determinados constituintes do vinho passam integralmente para o destilado outros apresentam comportamento diferente. O teor final do destilado depende, por exemplo, das borras finas conservadas no vinho.

Deve-se preferir, para destilar vinhos bem elaborados, ácidos com aroma fino e pouco intenso. É recomendável efetuar a destilação logo após concluída a fermentação alcoólica. A conservação do vinho com as borras, por um período prolongado, não é indicado devido aos riscos de ataques microbianos (volta, produção de acroleína, oxidações). Em casos de destilação de um grande recipiente que requer um longo período, é conveniente trasfegar o vinho para recipientes menores, mantendo-os cheios.

As bombas utilizadas para transferir o vinho para o destilador não devem provocar oxidações violentas, pois prejudicam a qualidade do destilado. Antes de ser destilado, não convém conservar o vinho em locais de temperatura elevada como, por exemplo, próximo ao destilador e em recipientes de grande capacidade.

A aeração do vinho antes da destilação, geralmente é prejudicial à qualidade do destilado, por isso deve ser evitada. Em determinados casos, no entanto, quando o vinho apresenta cheiro de mercaptano, devido a uma longa permanência com as borras, uma aeração contribui para eliminar o problema. Caso a aeração não seja suficiente para eliminar o cheiro de mercaptano, a adição de 10 a 15 g de sulfato de cobre por hectolitro é recomendada.



## DESTILAÇÃO DO VINHO

O processo de destilação foi introduzido, na Europa Ocidental, pelos árabes através do norte da África. Na época, a técnica despertou interesse dos alquimistas e dos monges. O termo destilação corresponde à separação das substâncias voláteis presentes no vinho, inicialmente transformadas em vapor e depois condensadas. A operação é conseguida através do calor, necessário para evaporar, e do frio para condensar.

O princípio da destilação se baseia na diferença entre o ponto de ebulição da água (100°C) e do álcool (78,4°C). A mistura água e álcool apresenta ponto de ebulição variável em função do grau alcoólico. Assim, o ponto de ebulição de uma solução hidroalcoólica é intermediário entre aquele da água e do álcool e será tanto mais próximo deste último quanto maior for o grau alcoólico da solução.

De modo geral, os alambiques utilizados para elaboração do destilado de vinho são do tipo “Charantais” e não estão equipados de colunas retificadoras ou de deflegmadores que permitem obter destilados com graduação alcoólica mais elevada. São destiladores simples, a fogo direto, que, para a obtenção do destilado de vinho, requerem duas destilações.

Uma vez concluída a fermentação alcoólica, o vinho está apto para ser destilado. O processo de destilação inicia com a colocação do vinho separado das borras mais grossas e na presença das borras mais finas, na caldeira, para ser destilado. O vinho não deve ocupar todo o volume da caldeira. A presença de células de leveduras, no vinho para destilar, é benéfica para a qualidade do destilado, uma vez que os ácidos graxos liberados atribuem características próprias ao destilado. No entanto, quantidades excessivas de ácidos graxos são prejudiciais. Por outro lado, uma redução acentuada desses compostos ocorre pela formação de sais insolúveis com o cobre das paredes do destilador. A seguir, o capitel deve ser colocado sobre a caldeira e acende-se o fogo na fornalha. A chama pode ser mais intensa no início, até quando o destilado começa a sair no condensador. Nesse momento, a intensidade da chama deve ser reduzida e a destilação deve continuar até quando o alcoômetro assinalar 5°GL,

ocasião em que a destilação é interrompida. Essa primeira etapa da destilação não é seletiva. O destilado obtido é designado “corrente” e representa a totalidade do álcool extraído do vinho. Essa etapa da destilação concentra o vinho em aproximadamente 30% do seu volume inicial, geralmente apresenta entre 27°GL e 32°GL e deverá ser submetido a uma segunda destilação. O tempo gasto nessa primeira destilação é variável em função do tamanho do alambique, da intensidade da chama e do teor alcoólico do vinho. O produto obtido, na primeira destilação, deve ser armazenado em recipiente adequado, até que se obtenha um volume suficiente para efetuar a segunda destilação. O vinho sem álcool, que permanece na caldeira, é conhecido por vinhaça e é liberado.

Três destiladas sucessivas produzem um volume suficiente de “corrente” para efetuar uma segunda destilação. A segunda destilação deve ser feita lentamente, controlando a intensidade do fogo e, conseqüentemente, a vazão do destilado. Nessa fase, para garantir a qualidade do destilado, deve-se obrigatoriamente separar as diferentes partes do destilado: cabeça, corpo ou coração e cauda conforme o desenrolar do processo de destilação.

A cabeça é formada pela fração do destilado que sai por primeiro com graduação alcoólica de 75°GL a 70°GL e representa entre 2% e 4% do volume total do líquido da caldeira. É formada, principalmente, por compostos voláteis de ponto de ebulição inferior ao álcool etílico. São componentes característicos da cabeça o aldeído acético e o acetato de etila.

O corpo ou coração do destilado representa a fração que sai do alambique, a seguir, com graduação alcoólica de 70°GL a 40°GL. Em volume, o coração representa 70% a 80% do destilado. É formado por um conjunto de componentes, cujo ponto de ebulição varia entre 78,4°C e 100°C. É a porção mais importante do destilado, pois apresenta a maior quantidade de álcool etílico e a menor proporção de componentes secundários, também designados impurezas, componentes não álcool ou congêneres.

A cauda é formada por compostos voláteis, cujo ponto de ebulição é superior a 100°C, recolhidos no final da destilação. Entre os

componentes característicos da cauda, destacam-se o furfural e o lactato de etila. A passagem dos componentes da cauda para o destilado é rápida quando a ebulição é mais intensa, uma vez que determinados constituintes são arrastados. O volume correspondente à porção da cauda representa entre 10% e 20% do volume total do destilado.

Concluída a destilação, a porção referente ao corpo ou coração é separada para receber os tratamentos adequados para envelhecimento. As demais partes, referentes à cabeça e à cauda, são armazenadas conjuntamente e depois destiladas ou adicionadas à corrente.

## **REDUÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO DO DESTILADO**

O destilado alcoólico depois de envelhecido, geralmente apresenta graduação alcoólica entre 50°GL e 60°GL. Antes do engarrafamento, deve-se reduzir o grau alcoólico para 38°GL a 40°GL, através da adição de água destilada. A legislação brasileira estabelece que o “Conhaque” deve ter entre 38°GL e 54°GL de álcool.

Para reduzir o grau alcoólico do destilado, pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$X = \frac{A - B}{B} \times 100$$

Onde:

X=quantidade em litros de água a adicionar em 100 L de destilado.

A= grau alcoólico inicial do destilado.

B= grau alcoólico desejado para o destilado.

A água utilizada para reduzir o grau alcoólico deve possuir baixo teor de sais, especialmente de cálcio que, em meio alcoólico, é pouco solúvel e causa problema de turvação e depósito. Por isso, recomenda-se utilizar água destilada.

## O DESTILADO DE VINHO E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Os parâmetros analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para “Conhaque” são indicados na Tabela 1.

TABELA 1. Limites analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para o “Conhaque”.

| Variáveis  | Mínimo | Máximo |
|--|--------|--------|
| Álcool °GL   | 38,0   | 54,0   |
| Acidez volátil em ácido acético em g/100 mL de álcool anidro   | -      | 0,100  |
| Ésteres em acetato de etila em g/100 mL de álcool anidro   | -      | 0,200  |
| Aldeídos em aldeído acético em g/100 mL de álcool anidro   | 0,003  | 0,010  |
| Furfural em g/100 ml de álcool anidro  | -      | 0,005  |
| Álcool superior em g/100 mL de álcool anidro   | 0,150  | 0,450  |
| Soma das impurezas totais “não álcool” ( acidez volátil, ésteres, aldeído, furfural e álcoois superiores) em g/100 mL de álcool anidro | 0,250  | 0,795  |
| Metanol em gL/100 mL de álcool anidro  | -      | 0,50   |
| Cobre em mg/L  | -      | 5,0    |
| Açúcar redutores totais em g/L   | -      | 20,0   |

Fonte: Ministério da Agricultura. Portaria 069 de 13 de janeiro de 1983.

Para a legislação brasileira, “Conhaque” é a bebida com graduação alcoólica de 38°GL a 54°GL, obtida da aguardente de vinho e/ou do destilado de vinho e/ou do álcool vínico retificado, podendo ser envelhecida em barris de carvalho ou outra madeira equivalente. A destilação deve ser efetuada de modo que o destilado tenha o aroma e o sabor dos elementos naturais voláteis contidos no vinho, derivados do processo fermentativo ou formados durante a destilação.

Baseados em direitos adquiridos de uma lei anterior que permitia a denominação de “Conhaque” aos produtos obtidos da destilação do

fermentado de cana-de-açúcar, adicionado de substâncias aromáticas ou medicinais, tais como, o gengibre, o mel e o alcatrão, muitos produtores comercializam aguardentes compostos com a denominação de “Conhaque”.

Nesse sentido, a utilização generalizada da denominação “Conhaque”, para uma bebida elaborada a partir da cana-de-açúcar, provocou um problema grave no setor de destilado de vinho da Serra Gaúcha, prejudicando a sua credibilidade. Para diferenciar desse tipo de bebida foi criado o “Brandy”, ou “Conhaque Fino”, que deve ser elaborado a partir do vinho e, obrigatoriamente, envelhecido em barris de carvalho ou de outra madeira com características semelhantes, com capacidade máxima de 600 L e por um período de seis meses.

Outro aspecto que deve ser considerado na legislação brasileira é a possibilidade de elaboração da bebida a partir do álcool vínico, visto que, no processo de destilação para obtenção do álcool vínico, a quantidade de congêneres, componentes que atribuem as características próprias do vinho, é muito reduzida. A legislação brasileira estabelece um teor mínimo desses congêneres de 0,250 g/100 mL de álcool anidro. Além disso, a legislação brasileira não define o tipo de destilador e a técnica de destilação para obtenção do destilado de vinho.

Outro aspecto que é contestado na legislação brasileira é o estabelecimento de um limite máximo de congêneres, atualmente definido em 0,795 g/100 mL de álcool anidro. O questionamento, nesse caso, é que esses componentes são os que caracterizam a bebida elaborada a partir do vinho. Além disso, no envelhecimento do destilado, a tendência é de aumentar o teor devido, principalmente, à evaporação do álcool. No entanto, tendo em vista que, muitas vezes, são destilados vinhos tintos com teores elevados desses componentes, é até indicado apresentar um teor máximo da soma de impurezas não álcool e também de metanol.

Em relação ao teor máximo de açúcar permitido, 20 g/L, a quantidade é muito elevada e contribui para mascarar e encobrir as características naturais da bebida.

Quanto à utilização do caramelo, corante natural permitido pela

legislação brasileira, o seu uso não é permitido em alguns países produtores. A cor do destilado deve ser aquela natural, extraída da madeira do recipiente de envelhecimento.

## **ENVELHECIMENTO DO DESTILADO DE VINHO**

Tradicionalmente, os destilados de vinho são envelhecidos em barricas de carvalho, as quais, geralmente, são novas ou com pouco tempo de uso no caso do Conhaque. Para o Brandy de Jerez, as barricas disponíveis são aquelas utilizadas para envelhecer o vinho de Jerez.

Segundo a maneira de condução do processo de envelhecimento, ele pode ser estático, como no caso do Conhaque, ou dinâmico na forma de soleiras, adotado pelo Brandy de Jerez.

A influência da barrica se verifica quanto: à origem da madeira e às técnicas utilizadas para confecção da barrica, tais como, duração e modo de secagem da madeira após o corte, intensidade da queima por ocasião da montagem e limpeza da barrica antes do uso. O tamanho da barrica também interfere no envelhecimento, nesse sentido, o destilado para a produção de Conhaque é envelhecido em barricas de 350 L de capacidade, enquanto que o Brandy de Jerez em recipiente de 500 L.

O envelhecimento do destilado de vinho, em barricas de carvalho, é um processo lento, de longo período de duração que transforma o destilado novo em bebida com características físicas, químicas e organolépticas superiores.

Para que o envelhecimento do destilado participe positivamente para a qualidade, três fatores devem contribuir: a liberação de compostos agradáveis da madeira; a oxigenação do destilado e o tempo de permanência na barrica.

Entre os compostos liberados pela madeira, no período de envelhecimento, destacam-se os compostos que atribuem cor ao destilado, além de aroma particular. Estudos mostram que a intensidade de cor e determinados aromas, tais como, baunilha, torrefação e de madeira, estão relacionados com a intensidade de aquecimento aplicado

na madeira por ocasião da confecção da barrica.

O oxigênio, que penetra através dos poros da madeira, participa das reações de óxido-redução, interferindo no aroma e no gosto do destilado envelhecido.

Em relação ao período de permanência do destilado, na barrica, distingue-se três fases:

- Fase de extração dos componentes da madeira que dura de um a dois anos. Nessa fase o aroma torna-se mais suave e o destilado adquire tonalidade amarelada.

- Fase de hidrólise ou degradação que, geralmente, vai do segundo ao terceiro ano de barrica. Nessa fase, o gosto torna-se mais agradável e, no destilado, percebe-se o aroma de baunilha.

- Fase de oxidação que inicia no terceiro ano e dura todo o tempo que o destilado permanece na barrica. Nessa fase, o destilado adquire cor mais escura e aparece o gosto típico de ranço.

As principais alterações que ocorrem no destilado de vinho, por ocasião do envelhecimento em barrica de carvalho, são descritas a seguir:

- Redução do volume e do grau alcoólico: o volume de redução do destilado pode variar de 3% a 6% ao ano, em função das condições higroscópicas e da temperatura do local de envelhecimento. O álcool e a água não evaporam na mesma proporção devido ao grau diferente de volatilidade. Em ambiente úmido, o álcool evapora mais facilmente. Em ambiente seco, a água evapora mais. Um local para envelhecimento mais úmido, geralmente, é favorável para obtenção de destilados mais finos.

- Aumento da intensidade de cor de destilado: o destilado adquire cor mais escura com o tempo de barrica, devido aos componentes extraídos da madeira.

- Variação da acidez do destilado: observa-se uma redução do pH do destilado com o envelhecimento. O pH inicial de, aproximadamente, 4,0 baixa para 3,0 com o envelhecimento. Essa variação deve-se à solubilização de ácidos fenólicos da madeira.

- Alteração do aroma do destilado: o aroma mais agressivo do álcool vai se alterando para aromas mais suaves, com notas de madeira,



especialmente baunilha e, finalmente, adquire um aroma agradável e complexo. Além dos componentes da madeira, o aroma é alterado pelas reações químicas, especialmente a esterificação.

Na França, o “Conhaque”, em relação ao período de envelhecimento, se classifica em:

- VS (Very Superior), ou três estrelas, aquele que permanece, no mínimo, quatro anos e meio em barris de carvalho;

- VSOP (Very Superior Old Pale), VO (Very Old) ou Reserva, quando o destilado permanecer por um período compreendido entre quatro anos e meio e seis anos e meio em barris de carvalho;

- Napoléon, XO (Extra Old), Hors d’Age, quando o destilado permanece por mais de seis anos e meio em barris de carvalho.

## **PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DO DESTILADO DE VINHO**

### **Turvações**

Uma das principais causas do aparecimento de turvações no destilado de vinho é a utilização de água com excesso de cálcio por ocasião da redução do grau alcoólico. O cuidado que se deve ter é com a utilização de água destilada e com baixos teores de sais, especialmente de cálcio.

Outra causa de turvação é a insolubilização de álcoois superiores devido à redução do grau alcoólico. Nesse caso, o destilado apresenta aspecto leitoso. Para evitar esse problema, recomenda-se, antes do engarrafamento, resfriar o destilado até 10°C a 15°C por, no mínimo, 48 horas e filtrar quando a temperatura ainda estiver baixa.

### **Aparecimento de cor amarela**

A causa provável é a presença de ferro em teores acima de 2,0 mg/L, proveniente de alguma parte do destilador ou recipiente utilizado no transporte e conservação como, mangueira, balde e barrica. O tratamento recomendável é a redestilação do destilado.

### **Cheiro de mofo**

Em conseqüência da limpeza inadequada do destilador e também da participação de uva atacada de podridão do cacho para elaboração do vinho para destilar. O tratamento recomendado é a limpeza total do destilador, antes de iniciar o processo de destilação, além de utilizar uva sã na vinificação. A utilização de carvão desodorizante, na proporção de 0,5 g/L até 1,0 g/L, poderá reduzir o cheiro de mofo como também de aromas específicos do destilado.

### **Cheiro de fumaça e queimado**

Devido ao aquecimento excessivo durante o processo de destilação, principalmente, na presença de quantidade elevada de partículas sólidas. Recomenda-se destilar em fogo brando de modo suave. A redestilação com separação adequada dos componentes de “cabeça” reduz o defeito.

### **Gosto metálico**

Devido à passagem de elementos minerais, especialmente o cobre na destilação. Em primeiro lugar, o destilador deve estar em condições de limpeza adequada para iniciar o processo de destilação. Convém realizar uma destilação com água antes da época de destilação. A separação das partes é recomendada, visto que o cobre sai em quantidades maiores com os componentes de “cabeça”. A redestilação, com separação adequada das partes, também é recomendável.

### **Gosto amargo**

Em conseqüência da presença no destilado de componentes que atribuem gosto amargo, provavelmente, devido à destilação de vinhos alterados. A recomendação, nesse caso, é destilar vinhos que não estejam alterados, separar adequadamente as partes.

### **Teor elevado de metanol**

Em conseqüência da destilação de vinhos com elevado teor desse

álcool, especialmente vinhos tintos e separação deficiente dos componentes de “cabeça” na destilação. Recomenda-se utilizar vinho branco com baixo teor de metanol e separar, adequadamente, os componentes de “cabeça”.

### **Principais causas responsáveis pelo aparecimento de defeitos no destilado de vinho**

Os principais defeitos organolépticos e analíticos dos destilados de vinho se originam do próprio vinho ou da técnica de destilação, dentre eles destacam-se:

- a excessiva quantidade de borras nos vinhos ou a presença de borras alteradas;
- a falta de controle da temperatura de saída do destilado na parte final da serpentina;
- o fracionamento feito de maneira inadequada das partes do destilado;
- presença de quantidade excessiva de componentes de “cabeça”;
- realização de destilações muito rápidas originando destilados desequilibrados;
- aquecimento excessivo e
- limpeza inadequada do destilador.

### **CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO DESTILADO DE VINHO**

As características organolépticas de um destilado de vinho são a consequência de um equilíbrio da sua composição que depende da uva e da tecnologia da vinificação, da destilação e do envelhecimento.

A maneira mais tradicional de consumo do “Conhaque” é como digestivo após as refeições. Atualmente, está sendo generalizado o seu

consumo como aperitivo, do mesmo modo que outras bebidas fermento-destilladas. Além disso, o “Conhaque” é utilizado também na elaboração de coquetéis e na composição de certos pratos e molhos, atribuindo sabor especial.

O copo, geralmente utilizado para o consumo do “Conhaque”, é do tipo balão. Segundo alguns especialistas, o formato exageradamente arredondado desse copo mantém aromas aprisionados, não favorecendo a sua liberação para a percepção do degustador. O copo na forma de tulipa, com a boca levemente fechada para concentrar o aroma, é o mais recomendado para apreciar o “Conhaque”.

A degustação de um “Conhaque” é, principalmente, um desafio para o olfato. A complexidade aromática de um produto de qualidade não se libera em apenas alguns segundos. Requer, certamente; entre cinco e dez minutos para revelar todas as suas nuances e personalidade. É recomendável oxigenar progressivamente o “Conhaque”, agitando o copo e fazendo circular a bebida no seu interior. Não é, obrigatoriamente, necessário aquecer o copo na palma da mão. A temperatura elevada, que é muitas vezes superior a 30°C, faz prevalecer os constituintes mais pesados em detrimento dos aromas mais finos e sutis.

A adição de um pouco de água favorece a percepção de aromas finos que, geralmente, são encobertos pelo cheiro do álcool.

É difícil descrever todos os aromas que podem apresentar os diferentes “Conhaques”. No entanto, é justamente nesse aspecto que reside o charme e o interesse da sua descoberta na degustação. Essa diversidade de aroma provém dos diferentes aspectos que interferem na sua produção, como os fatores naturais onde é produzida a uva, o modo de vinificação, destilação, o envelhecimento em barris de carvalho e os cortes entre os destilados. Dentre esses fatores, o envelhecimento, em barris de carvalho, acrescenta maciez, suavidade e equilíbrio ao destilado de vinho, assim como atribui notas de baunilha muito apreciadas. Depois de dois anos nesses recipientes, salienta-se gostos particulares de frutas passas e aroma balsâmico, típico de um produto evoluído.

O olfato, como foi visto, desempenha um papel fundamental na

degustação do “Conhaque”, no entanto, a visão deve, inicialmente, apreciar a limpidez da bebida e a sua cor que pode variar, desde o amarelo dourado para aqueles de pouca intensidade de cor, até os tons mais escuros para aqueles de maior intensidade.

A absorção do “Conhaque” e sua apreciação, na boca, é menos importante em relação à avaliação olfativa, visto que o álcool modifica os aromas sentidos através do olfato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTRAND, A.; SÉGUR, M.C.; JADEAU, P. Comparaison analytique des eaux-de-vie d’Armagnac obtenues par distillation continue et double chauffe. **Connaissance de la Vigne et du Vin**, Talence, v.22, n.1, p.89-92, 1988.

BONNET, J. Évolution du pressurage en Charentes en vue de l’amélioration qualitative des eaux-de-vie de Cognac. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.205-207.

CANTAGREL, R.; LUSTON, L.; VIDAL, J.P.; GALY, B. La distillation charantaise pour l’obtention des eaux-de-vie de Cognac. In: BERTRAND, A. **Les eaux-de-vie traditionnelles d’origine viticole**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1991. p.60-69.

CANTAGREL, R.; MAZEROLLES, G.; VIDAL, J.P.; GALY, B. Évolution analytique et organoleptique des eaux-de-vie de Cognac au cours du vieillissement. Incidence des techniques de tonnelleres. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.567-572.

DELOS, G. **Le monde du Cognac**. Paris: Hatier Littérature Générale, 1997. 160p.

GAY-BELLILE, F. **Élaboration du Cognac**. Marseille: Institut de Chimie Analytique et du Contrôle de la Qualité, 1983. 40p.

KNISPEL, M. **O Brandy na Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves: Escola Agrotécnica Federal "Presidente Juscelino Kubitschek", 1998. 63p. Relatório de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia.

KOURAKOU-DRAGONAS, St. Eaux-de-vie de vin et brandy. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v.61, n.693-694, p.901-944, 1988.

LAFON, J.; COUILLARD, P.; GAY-BELLILE, F. **Le Cognac. Sa distillation**. Paris: Éditions J.B. Baillieri, 1973. 287p.

LIMA, U. A. de **Aguardente: fabricação em pequenas destilarias**. Piracicaba: FEALQ, 1999. 187p.

LUJAN, N. **Libro del brandy e de los destilados**. Barcelona: Editorial Laia, 1985. 167p.

MENIER, M. Le traitement des vinasses de distilleries des Charentes. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.322-327.

ODELLO, L. **Come fare e apprezzare la Grappa**. Colognola ai Colli: Demetra S.r.l., 1997. 115p.

PRULHO, R. La distillerie et son environnement. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.245-256.

PUECH, J.L.; LEPOUTRE, J.P.; BAUMES, R.; BAYONOVE, C.; MOUTOUNET, M. Influence du thermotraitement des barriques sur l'évolution de quelques composants issus du bois de chêne dans les eaux-de-vie. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation**. Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.583-588.

RIPONI, C.; ANTONELLI, A.; CARNACINI, A.; MOTTA, M. Aptitude de certains souches de levures à l'élaboration de vins pour la production d'eaux-de-vie. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation.** Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.161-171.

RIZZON, L.A.; ROSA, E.O. de; SALVADOR, M.B.G.; ZUCCO, N.M.G. Características analíticas dos "Conhaques" da Microrregião Homogênea Vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.12, n.1, p.43-51, 1992.

RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade.** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1994. 36p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 12).

SALTON, M.A. **Influência do dióxido de enxofre e cultivares de videira na composição química e na qualidade do destilado de vinho.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1998. 157p. Tese de Mestrado.

SÉGUR, M.C.; PAGES, J.; BERTRAND, A. Approche analytique de la dégustation des eaux-de-vie d'Armagnac. In: BERTRAND, A. **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole.** Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1991. p.271-278.

SOUFLEROS, E.; BERTRAND, A. La production artisanale du "Tsipouro" a Naoussa (Grèce). In: BERTRAND, A. **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole.** Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1991. p.19-26.

VARNAN, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Bebidas. Tecnología química y microbiología.** Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 487p.

VANDERLINDE, R.; BERTRAND, A.; SEGUR, M.C. Dosage des aldéhydes dans les eaux-de-vie. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation.** Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.506-511.



VERRE, P. Le cuivre et ses applications dans la distillerie du Cognac. In: CANTAGREL, R. **Élaboration et connaissance des spiritueux. Recherche de la qualité, tradition et innovation.** Paris: Lavoisier Tec & Doc, 1992. p.272-277.



---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Uva e Vinho**

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS

Telefone (0xx54) 451-2144 Fax (0xx54) 451-2792

[Http://www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br) - [sac@cnpuv.embrapa.br](mailto:sac@cnpuv.embrapa.br)

**Ministério da Agricultura  
e do Abastecimento**

The logo for the Government of Brazil, consisting of a vertical bar with a yellow-to-green gradient on the left and a solid green bar on the right. The text "GOVERNO FEDERAL" is written in bold, blue, sans-serif capital letters across the center of the bars.  
**GOVERNO  
FEDERAL**  
Trabalhando em todo o Brasil