

## Planejamento e Instalação de uma Cantina para Elaboração de Vinho Tinto





ISSN 1516-8107

Julho, 2003

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

## **Documentos nº 38**

# **Planejamento e Instalação de uma Cantina para Elaboração de Vinho Tinto**

Luiz Antenor Rizzon  
Júlio Meneguzzo  
Luciano Manfroi

Bento Gonçalves, RS  
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Uva e Vinho**

Rua Livramento, 515  
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Caixa Postal 130  
Fone: (0xx)54 455-8000  
Fax: (0xx)54 451-2792  
<http://www.cnpuv.embrapa.br>  
[sac@cnpuv.embrapa.br](mailto:sac@cnpuv.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Gilmar Barcelos Kuhn  
Secretária-Executiva: Nêmera Gazzola Turchet  
Membros: Gildo Almeida da Silva e Francisco Mandelli

Revisor de texto: Rosa Mística Zanchin  
Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi  
Tratamento das ilustrações: Gráfica Reúna Ltda.  
Produção gráfica da capa: Olavo Roberto Sônego Júnior

### **1ª edição**

1ª impressão (2003): 2.000 exemplares

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

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

---

Rizzon, Luiz Antenor

Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto / Luiz Antenor Rizzon, Luciano Manfroi, Júlio Meneguzzo. – Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

xpp. (Documentos / Embrapa Uva e Vinho, ISSN 1516-8107; nº 38).

1. Vinho - Empresa. 2. Vinho - Elaboração artesanal. 3. Empresa - Planejamento. I. Manfroi, Luciano. II. Meneguzzo, Júlio. III. Título. IV. Série.

---

CDD 663.2

© Embrapa 2003

# **Autores**

**Luiz Antenor Rizzon**

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho,  
Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000  
Bento Gonçalves, RS, Fone (54)455-8000.  
E-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br

**Júlio Meneguazzo**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Microbiologia Agrícola e do  
Ambiente, Centro Federal de Educação Tecnológica de  
Bento Gonçalves, RS, Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-000  
Bento Gonçalves, RS, E-mail: juliomeneguazzo@hotmail.com

**Luciano Manfroi**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos, Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina  
BR 235, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho N-4,  
CEP 56300-000, Petrolina, PE, E-mail: lmanfroi@bol.com.br

# **Apresentação**

No cumprimento da sua missão de “viabilizar soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do agronegócio da vitivinicultura brasileira...”, a Embrapa Uva e Vinho tem gerado, organizado e disponibilizado, através de diversas edições da sua “Série Documentos”, um rico material informativo direcionado àqueles produtores que, real e/ou potencialmente, têm na atividade vitivinícola uma alternativa de geração de emprego e renda.

A presente publicação, além de enriquecer as contribuições anteriores nos aspectos técnicos do processamento da uva e da elaboração do vinho e seus derivados, apresenta, de forma detalhada, uma abordagem que enfoca aspectos relativos ao impacto ambiental, à engenharia e arquitetura, à logística e ao monitoramento qualitativo dos produtos subjacentes à atividade vitivinícola.

Num contexto onde, cada vez mais, a agregação de renda na propriedade agrícola torna-se elemento determinante para a viabilidade da atividade e o nível de bem-estar, além de um direito, passa a ser uma exigência das pessoas, sem o que não estarão dispostas a se manter nesta atividade e, por conseqüência, no meio rural. Certamente que a presente publicação representa um importante referencial para orientação não só àqueles que vislumbram e desejam investir na atividade vitivinícola, mas principalmente como referencial para o estabelecimento de políticas públicas (creditícias, ambientais, etc.) de incentivo ao incremento desta alternativa, principalmente nas pequenas propriedades vitícolas.

*José Fernando da Silva Protas*

Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

# **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Engenheiro Mecânico Luiz Gonzaga Carvalho Júnior da Metalúrgica Recifer Ltda., localizada em Garibaldi, RS, pela colaboração prestada na elaboração do modelo de planta baixa do estabelecimento enológico, utilizado no presente trabalho.

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>11</b>
<b>O que produzir</b> .....	<b>12</b>
<b>Matéria-prima</b> .....	<b>12</b>
<b>Estudo do ambiente</b> .....	<b>15</b>
<b>Escolha do local</b> .....	<b>15</b>
<b>Tamanho da Cantina</b> .....	<b>16</b>
<b>Aspectos gerais da construção</b> .....	<b>17</b>
<b>Partes que compõem a cantina e etapas da vinificação</b> .....	<b>18</b>
<b>Recebimento da uva</b> .....	<b>20</b>
<b>Fermentação</b> .....	<b>23</b>
<b>Recipientes de fermentação</b> .....	<b>25</b>
<b>Maceração</b> .....	<b>27</b>
<b>Remontagens</b> .....	<b>28</b>
<b>Descuba</b> .....	<b>29</b>
<b>Prensagem</b> .....	<b>30</b>
<b>Fermentação lenta</b> .....	<b>31</b>
<b>Fermentação malolática</b> .....	<b>32</b>
<b>Temperatura</b> .....	<b>32</b>
<b>Acidez</b> .....	<b>32</b>
<b>Oxigênio</b> .....	<b>33</b>
<b>Antissépticos</b> .....	<b>33</b>
<b>Presença de borras</b> .....	<b>33</b>
<b>Estabilização do vinho</b> .....	<b>34</b>
<b>Trasfegas e Atestos</b> .....	<b>34</b>
<b>Estabilização tartárica</b> .....	<b>35</b>
<b>Filtração</b> .....	<b>35</b>
<b>Amadurecimento do vinho em barrica de carvalho</b> .....	<b>37</b>
<b>Engarrafamento</b> .....	<b>39</b>

Lavagem da garrafa .....	39
Preparo da rolha .....	40
Enchimento da garrafa .....	41
Fechamento da garrafa .....	43
Capsulagem .....	44
Rotulagem .....	44
Envelhecimento do vinho na garrafa .....	45
Tratamento de efluentes vinícolas .....	47
Laboratório .....	48
Determinação do °Babo .....	49
Determinação da densidade .....	49
Determinação da acidez total .....	51
Determinação do teor alcoólico .....	52
Determinação da acidez volátil .....	53
Determinação do pH .....	55
Determinação do dióxido de enxofre livre (SO <sub>2</sub> ) .....	56
Determinação do dióxido de enxofre total .....	57
Determinação do açúcar redutor .....	58
Cromatografia de papel do ácido málico .....	61
Registro do estabelecimento enológico .....	63
Registro do vinho .....	64
Referências Bibliográficas .....	66
Planta baixa e cortes longitudinal e transversal da cantina (anexo 1) ..	68
Análise físico-química da água utilizada na cantina (anexo 2) ...	69
Análise bacteriológica da água utilizada na cantina (anexo 3) ....	70
Cadastro para registro do vinho (anexo 4) .....	71
Declaração da composição principal do vinho (anexo 5) .....	72
Declaração do processo de elaboração do vinho (anexo 6) .....	73
Declaração da forma de embalagem e acondicionamento do vinho (anexo 7) .....	74
Laudo analítico de um vinho tinto fino (anexo 8) .....	75

# Planejamento de uma Cantina para Elaboração de Vinho Tinto

---

*Luiz Antenor Rizzon*

*Júlio Meneguzzo*

*Luciano Manfroi*

## Introdução

Na Serra Gaúcha, região vitícola mais importante do Brasil, predomina uma estrutura agroindustrial em que um número elevado de pequenos produtores de uva produzem a matéria-prima para estabelecimentos elaboradores de vinho e suco de uva. Observa-se, atualmente, um outro direcionamento para a estrutura agroindustrial da região através da implantação de pequenas cantinas. São estabelecimentos enológicos que elaboram o vinho a partir da uva do próprio vinhedo. Nesse sentido, os viticultores se transformam em vitivinicultores, mudando os aspectos sócio-econômico, cultural e enológico da região.

Quanto ao aspecto sócio-econômico o viticultor passa a agregar valor a sua produção através dos benefícios da agroindústria, os quais serão mais significativos quanto maior for o conhecimento científico aplicado nos sistemas de produção da uva e elaboração do vinho.

Em relação ao aspecto cultural, o viticultor passa a se preocupar, além da produção da uva, com a elaboração do vinho. Conseqüentemente, começa a atuar na área de elaboração, tratamentos e produtos enológicos, engarrafamento e comercialização, com perspectivas para novas oportunidades de trabalho, desempenhando, portanto, novas atividades.

As maiores vantagens são observadas no setor enológico. A valorização da origem geográfica da uva contribui para a obtenção de vinhos mais típicos e característicos, aspecto fundamental para a ciência enológica. Além disso, quando o vinho é elaborado pelo próprio produtor, há um reconhecimento

em relação à qualidade da uva para vinificação, aspecto que é pouco valorizado pela atual estrutura vitivinícola.

## O que produzir

O presente estudo visa à elaboração de vinho tinto fino para atender à demanda do mercado brasileiro. As características naturais de solo e clima, predominantes na região vitícola da Serra Gaúcha, permitem elaborar esse tipo de vinho. Além disso, observa-se atualmente um aumento considerável no consumo de vinho tinto, devido aos benefícios à saúde do consumidor.

Deve-se considerar que a qualidade do vinho tinto está muito relacionada com a uva. A tecnologia de elaboração não encobre os defeitos da matéria-prima. O vinho tinto é, portanto, um produto da ciência e do conhecimento enológico.

## Matéria-prima

A uva deverá apresentar bom estado de maturação, tanto em relação ao teor de açúcar como acidez, compostos fenólicos e constituintes aromáticos, além de excelente aspecto sanitário. Sob o ponto de vista enológico, o mosto deverá apresentar, aproximadamente, as seguintes características analíticas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características analíticas do mosto das cvs. Merlot, Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon desejáveis para vinificar.

Características analíticas do mosto	Intervalo desejado
Densidade a 20°C (g/L)	1078 - 1085
°Babo	17 - 20
Álcool provável (% v/v)	10,2 - 12,0
Acidez total (meq/L)	90 - 120
pH	3,10 - 3,30
Ácido tartárico (g/L)	4,0 - 6,0
Ácido málico (g/L)	3,0 - 4,0

A uva utilizada provém de um vinhedo de 3,5 ha, conduzido no sistema latada, com espaçamento de 1,5 m entre plantas e 3,0 m entre filas localizado num terreno com exposição norte e com 5 a 8% de declividade. O sistema de latada aberta foi escolhido pois, quando bem manejado, permite a obtenção de uva de boa qualidade enológica nas condições climáticas da Serra Gaúcha. Em relação às cultivares, o vinhedo é constituído de 1,0 ha de Merlot, 1,0 ha de Cabernet Franc e 1,5 ha de Cabernet Sauvignon. O porta-enxerto utilizado é o Paulsen 1103. O sistema de poda adotado é o misto, deixando-se cinco varas de seis gemas e 12 esporões de duas gemas por planta. O número de gemas/ha deixadas na poda seca é de aproximadamente 120.000. Considerando uma perda de 25% das gemas na brotação, restarão ainda 90.000 produtivas, com uma produtividade média de 13.050 kg/ha, estimando uma produção média de 145 g de uva/gema, totalizando nos 3,5 ha uma produção anual de 45.675 kg de uva. Projetando-se um rendimento médio na transformação da uva em vinho de 70%, o volume de vinho esperado é de 31.973 litros, ou seja, 91 hL/ha.

A uva para vinificar será colhida entre dez de fevereiro e dez de março, iniciando pela cultivar Merlot, seguida pela Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon. A colheita da uva será feita manualmente, utilizando-se canivetes ou tesouras para cortar o pedúnculo do cacho. A uva é colocada, inicialmente, em pequenos recipientes (de plástico ou vime) e depois em caixas de plástico com capacidade de 20 kg, furadas na parte inferior.

Uma vez colhida, a uva é transportada para a cantina, local onde vai ser processada. O cronograma das atividades enológicas, desenvolvidas na cantina, e a relação dos insumos necessários para a produção de 35 mil garrafas de vinho tinto são indicados nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2.** Cronograma das atividades enológicas desenvolvidas na cantina para elaboração do vinho tinto fino.

Atividades	Período	
	1º ano	2º ano
- Colheita da uva, transporte e vinificação.	fev./mar.	-
- Controle da fermentação malolática.	abr./maio	-
- Estabilização do vinho (trasfegas, atestos, filtrações, estabilização tartárica).	maio/set.	-
- Amadurecimento do vinho em barrica de carvalho.	out./dez.	jan./jun.
- Realização dos cortes.	-	jul.
- Preparação para o engarrafamento e engarrafamento do vinho.	-	ago./set.
- Envelhecimento do vinho na garrafa.	-	out./dez.
- Análise sensorial e físico-química do vinho.	mar./dez.	jan./dez.
- Controle dos efluentes da cantina.	jan./dez.	jan./dez.

**Tabela 3.** Relação dos insumos necessários para elaboração de 35 mil garrafas de vinho tinto fino.

Insumos	Quantidade
- Enzima pectolítica	1 L
- Metabissulfito de potássio	10 kg
- Levedura seca ativa	7 kg
- Açúcar cristal	30 sacos
- Terra filtrante	100 kg
- Placas de filtro	50 unidades
- Pré-filtro	3 unidades
- Cartuchos filtrantes	3 unidades
- Garrafas de 750 mL	35.500 unidades
- Rolhas de 38/24 mm	35.500 unidades
- Cápsulas retráteis	35.500 unidades
- Rótulos	35.500 unidades
- Contra-rótulos	35.500 unidades
- Papel para enrolar a garrafa	35.500 unidades
- Cola para rótulo e contra-rótulo	2 kg
- Caixa de papelão de 12 garrafas	2.950 unidades

## Estudo do ambiente

Uma vez que nenhum projeto é considerado isoladamente, a construção da cantina deve respeitar o meio ambiente, principalmente quanto a um possível desmatamento e à contaminação do terreno, mananciais de água ou lençóis freáticos devido à produção de resíduos sólidos ou líquidos, liberados no processo de vinificação. Nesse sentido, a construção deverá ser inserida no ambiente sem promover qualquer desequilíbrio. Por isso, deve-se considerar:

- a propriedade vitícola onde vai ser instalada a cantina, a qual deverá possuir condições para o desenvolvimento do projeto, bem como a disponibilidade de mão-de-obra;
- o clima, que naturalmente interfere no tipo de uva, no sistema de vinificação e conservação adotados;
- as características do mercado, da concorrência e distância;
- a disponibilidade de capital e de recursos humanos, espírito de iniciativa e vontade de realizar o investimento.

## Escolha do local

O local escolhido para construir a cantina recomenda-se que fique afastado de estradas movimentadas que provocam trepidações, de indústrias ou agroindústrias que exalem cheiros desagradáveis, tais como: curtumes, laticínios, estábulos e depósitos de materiais tóxicos, pois o vinho absorve com muita facilidade odores estranhos. Locais sujeitos a tremores de terra também devem ser evitados, pois dificultam o repouso e a estabilização do vinho.

Em relação à orientação solar, a melhor posição para a construção de uma cantina é o sentido leste-oeste, pois permite a penetração de maior quantidade de luz solar através das aberturas durante a manhã e à tarde.

A forma mais utilizada para a construção de cantinas rurais é a quadrada e a retangular, para melhor aproveitamento do espaço físico.

Geralmente, a cantina é construída em terreno inclinado, para permitir que uma parte dela, especialmente a área destinada ao armazenamento dos vinhos, seja subterrânea para evitar variações de temperatura. No caso de escolher um local plano para a construção da cantina com um único piso,

deve-se pensar em reduzir os gastos e seguir um determinado fluxo, coerente com o processo de elaboração do vinho.

O local escolhido para construir a cantina deve apresentar facilidade de acesso para a uva, os insumos e escoamento dos vinhos. Deve ter disponibilidade de energia elétrica e linha telefônica, ser um local bem ventilado e que disponha de água de boa qualidade, isenta de sais de ferro, sulfatos, substâncias alcalinas e salgadas. Para a condução da uva até o recebimento, na parte mais elevada da cantina, a inclinação do acesso não deverá ultrapassar 8%. A rampa deverá chegar até um local que possibilite estacionar e manobrar os veículos que transportam a uva.

## **Tamanho da Cantina**

O tamanho da cantina e dos recipientes vinários são calculados em função do volume de uva a ser processada de acordo com:

- volume diário de uva processada;
- período de colheita;
- sistema de vinificação em tinto empregado;
- necessidade de mão-de-obra e
- condições climáticas da região.

A cantina foi planejada para, no período de safra, processar o volume de uva colhido pela mão-de-obra familiar de cinco trabalhadores. O processamento desse volume de uva requer o funcionamento da máquina desengaçadeira-esmagadeira por, aproximadamente, duas horas e meia diárias, a qual será comandada por dois operadores que também pesarão a uva. Os outros três estarão disponíveis para controlar a colocação da uva esmagada no tanque de fermentação/maceração, na adição de enzima pectolítica, de metabissulfito de potássio, de levedura seca ativa, na medição do teor do °Babo do mosto e na limpeza das caixas de uva e do local de trabalho. Nesse sentido, serão necessários três dias para colheita de 1 ha do vinhedo e 11 dias de trabalho para a colheita e processamento dos 3,5 ha de vinhedo da propriedade. No entanto, o período não será contínuo, pois antes será colhida a uva Merlot, depois de um período de 10 a 15 dias a Cabernet Franc e, a seguir, a Cabernet Sauvignon.

Assim, no processamento da uva Merlot utilizar-se-á três recipientes de 6.000 L de capacidade, por um período de maceração de seis dias, os quais serão liberados para o processamento da uva das outras duas cultivares.

O período entre a colheita da uva Merlot, da cv. Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon possibilitará a liberação de, no mínimo, cinco recipientes de fermentação no momento do processamento da uva Cabernet Sauvignon.

Todo o trabalho da cantina, análises do laboratório e controle do tratamento de efluentes será supervisionado por um técnico em viticultura e enologia.

Além do cuidado dispensado às instalações, deve-se considerar a praticidade na realização do trabalho operacional em todo o processo.

## **Aspectos gerais da construção**

A modalidade da construção, a profundidade das fundações e o formato arquitetônico devem ser estabelecidos por engenheiros e arquitetos. Deve-se considerar que as fundações precisam assegurar a estabilidade da cantina e prever o controle da umidade.

O piso da cantina deve ser liso e inclinado para permitir o rápido escoamento da água de lavagem para o exterior. A inclinação recomendada é de 1% (1 cm/m) no sentido dos drenos coletores munidos de grades removíveis para a retenção de sólidos, os quais não devem se distanciar mais do que 8 m. Devido à ação corrosiva dos ácidos orgânicos da uva, açúcares e metabissulfito é recomendável utilizar cerâmicas industriais antiácidas ou concreto de alta densidade. Determinados aditivos no cimento, como os silicatos, aumentam a resistência aos ácidos nos rejuntas.

A distribuição de pontos de água fria sob pressão é indispensável para a lavagem das pipas, do material utilizado para o transporte da uva, para o resfriamento do mosto em fermentação e para a lavagem das garrafas por ocasião do engarrafamento do vinho. Por isso, convém prever que, a cada 10 m, tenha um ponto de água que permita a fixação de uma mangueira.

A água de lavagem da cantina deve ser conduzida para um depósito de tratamentos de efluentes, para preservar o meio ambiente.

As paredes da cantina devem ser construídas de alvenaria, ser impermeáveis, lisas e facilmente laváveis. A pintura à base de epóxi é satisfatória para essa finalidade. As paredes revestidas de azulejos não são as mais apropriadas, uma vez que as junções favorecem o desenvolvimento de mofos além de dificultar a limpeza. Além da altura, deve-se considerar também o material utilizado na construção e na espessura das paredes, especialmente no

sentido de controlar a temperatura interna da cantina.

As aberturas munidas de tela devem estar dispostas de tal maneira que possam garantir uma boa ventilação no interior da cantina. As portas de acesso de pessoal e entrada de material e insumos devem ser bem planejadas, evitando que sejam excessivamente grandes ou muito pequenas. No setor de fermentação, deve-se prever pequenas aberturas providas de tela contra insetos e roedores na parte inferior das paredes da cantina, para melhorar o escoamento do dióxido de carbono.

Recomenda-se vedar as saídas de esgoto com sifões, para evitar a entrada de pequenos animais e reduzir a entrada de cheiros desagradáveis. A instalação elétrica interna deve ser feita à prova de umidade, instaladas em locais altos e protegidos.

A umidade excessiva conduz ao desenvolvimento de focos de contaminação microbiana. A ventilação é importante para manter mais baixa a temperatura no interior da cantina, conseqüentemente mais seca e com menor contaminação microbiológica.

As instalações sanitárias devem estar localizadas em prédio à parte, afastadas da área de processamento.

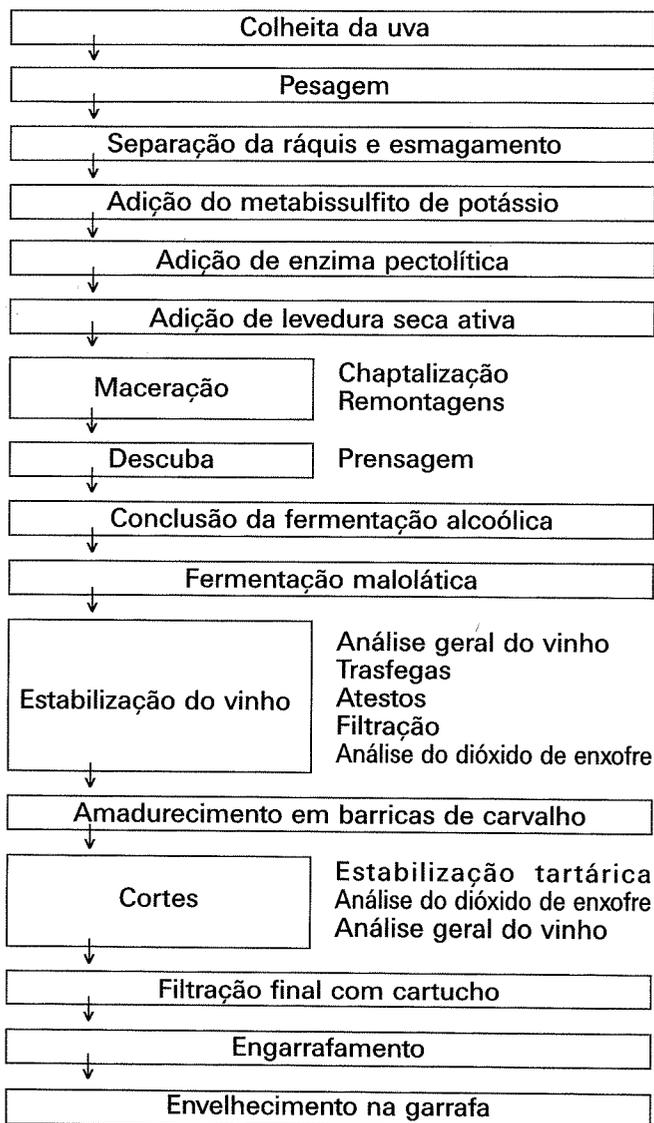
O telhado deverá ser construído de material apropriado em uma altura que favoreça a ventilação e o trabalho operacional sobre as pipas mais altas. O material utilizado para construção do telhado apresenta grande influência sobre a temperatura. Telhas vermelhas absorvem 67% do calor irradiado pelo sol, enquanto as chapas galvanizadas novas, 65%, e as telhas velhas, mais escuras, absorvem até 91% do calor.

## **Partes que compõem a cantina e etapas da vinificação**

Por exigência legal e para o bom funcionamento, uma cantina é formada pelas seguintes partes: recebimento da uva, fermentação, estabilização do vinho, engarrafamento, envelhecimento do vinho em garrafas, tratamento de efluentes vinícolas, laboratório e escritório para administração.

Os equipamentos devem estar em perfeito estado de funcionamento e limpos, para garantir o sucesso das operações.

As operações realizadas para elaboração de vinho tinto são indicadas na Figura 1.



**Fig.1.** Operações para elaboração do vinho tinto fino.

## Recebimento da uva

Corresponde ao local onde é recebida a uva para iniciar o processamento. Nesse setor estão disponíveis os seguintes materiais e equipamentos:

- balança para pesagem da uva;
- máquina desengaçadeira-esmagadeira;
- caixas de plástico com capacidade para 20 kg;
- lava-jato para limpeza das caixas de plástico e piso.

A legislação brasileira estabelece que o recebimento da uva deve ter uma superfície mínima de 12 m<sup>2</sup> e que as paredes sejam revestidas de azulejos ou outro material lavável, como pintura de epóxi, até a altura de 2 m. Para facilitar o trabalho de descarga da uva, deve apresentar uma plataforma da altura da carroceria do caminhão ou do trator transportador da uva.

As principais atividades executadas no setor de recebimento da uva são:

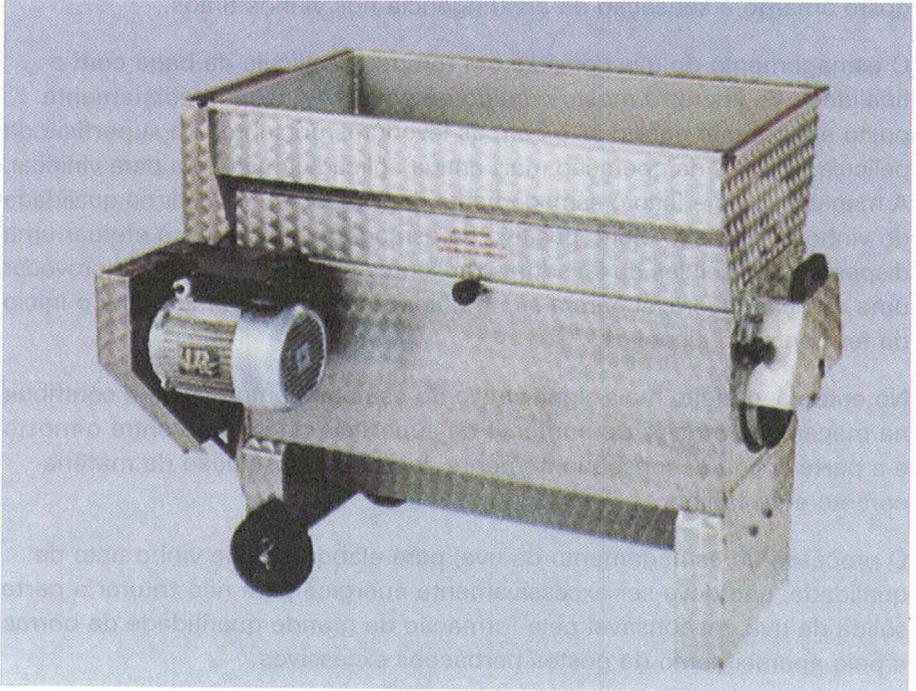
- recebimento e pesagem da uva;
- separação da rãquis e esmagamento da uva;
- limpeza das caixas de uva e do local de trabalho;
- colocação da uva esmagada no tanque de fermentação e
- retirada do mosto para análise do °Babo, álcool em potencial, acidez total e volátil.

A uva é recebida em caixas plásticas de 20 kg, furadas na parte inferior para escorrer o mosto proveniente da uva esmagada no transporte. Nessa ocasião, é feita uma avaliação do estado sanitário da uva, bem como a confirmação da cultivar, e efetuada a pesagem. Além disso, é retirada uma amostra para a determinação analítica do mosto, feita, posteriormente, no laboratório.

Uma boa higienização das caixas é fundamental para a qualidade do vinho tinto. Além da presença de terra no fundo da caixa e na própria uva, uma das causas do aumento do teor de ferro no vinho, restos de mosto em fermentação e em estado adiantado de acetificação comprometem a fermentação alcoólica e a qualidade do vinho.

Nesse sentido, recomenda-se a lavagem das caixas com água de boa qualidade, sob pressão, imediatamente após a retirada da uva, não esperando secar, o que dificulta a sua limpeza e requer um gasto maior de água.

Com a separação da ráquis e o esmagamento, inicia-se o processamento tecnológico da uva. Essa operação é efetuada por uma máquina desengaçadeira-esmagadeira, a qual, inicialmente, separa a ráquis da baga da uva e após efetua o esmagamento (Fig. 2).



**Fig. 2.** Máquina para separar a ráquis e esmagar a uva.

A máquina utilizada é formada por um cilindro horizontal de teflon ou aço inoxidável perfurado e giratório, de tal forma que não triture a película e a ráquis. No interior do cilindro, gira um eixo no sentido contrário e com pás de tamanho variável e velocidade regulável, de modo a separar a ráquis da baga, sem triturar. A baga será esmagada pela passagem entre dois rolos revestidos de borracha com distância regulável de acordo com o diâmetro da baga.

Na Serra Gaúcha, a separação da ráquis é uma operação efetuada de modo generalizado no processo de elaboração de vinho tinto. A primeira vantagem

da separação da ráquis é diminuir o volume ocupado pela uva, a ráquis representa de 3% a 7% do peso da uva e mais de 30% do volume. A ráquis deve ser separada, pois interfere negativamente na composição química do mosto devido ao baixo teor de açúcar, acidez e ao elevado teor de potássio que apresenta. Além disso, a ráquis favorece o aparecimento de gosto amargo e sensação de adstringência nos vinhos tintos.

O esmagamento da uva consiste em romper a película da baga com a finalidade de liberar o mosto contido na polpa, o qual é imediatamente posto em contato com o ar e com as leveduras presentes na superfície da película. Trata-se da operação mais antiga aplicada à uva tinta para vinificar. A maneira como é feito o esmagamento da uva pode repercutir na qualidade do vinho. O primeiro efeito positivo do esmagamento da uva é efetuar uma dispersão das células de leveduras presentes na película, além de provocar uma aeração favorável para a sua multiplicação, contribuindo para o início da fermentação alcoólica.

No entanto, o efeito mais significativo do esmagamento da uva é contribuir na maceração através do aumento da superfície de contato entre o mosto e a parte sólida e, conseqüentemente, facilitar a dissolução da matéria corante e do tanino.

O processo de esmagamento da uva, para elaboração de vinho tinto de qualidade, não deve ser excessivamente enérgico para não triturar a parte sólida da uva, responsável pela formação de grande quantidade de borras e pelo aparecimento de gostos herbáceos excessivos.

Para efetuar a operação da separação da ráquis e esmagamento da uva, a máquina com um rendimento médio de 2.000 kg/h demandará, aproximadamente, duas horas e meia de trabalho para processar a uva conforme o planejado.

Concluída a etapa de separação da ráquis e esmagamento da uva, o mosto é remetido para o recipiente de fermentação através de bombas apropriadas. De preferência, devem ser utilizadas bombas que não trituram a uva, do tipo helicoidal ou a pistão, que funcionam a baixa vazão.

As mangueiras utilizadas devem apresentar diâmetro superior a 10 cm para favorecer o fluxo do mosto. Essas mangueiras devem ser de material inerte para não liberar substâncias tóxicas para o vinho.

## Fermentação

Neste momento, será adicionada enzima pectolítica na proporção de 2 g a 4 g para 100 kg de uva. As enzimas são diluídas diretamente no mosto e incorporadas na uva esmagada logo após a máquina desengaçadeira-esmagadeira, portanto antes do início da fermentação alcoólica.

A seguir, adiciona-se o metabissulfito de potássio, na proporção de 8 g/hL a 10 g/hL de mosto. Esse sal libera, aproximadamente, 50% do seu peso de dióxido de enxofre, que tem um efeito antisséptico contra as bactérias acéticas e lácticas e contra as células de leveduras formadoras de véu e de baixo poder alcoógeno. O metabissulfito de potássio deve ser rapidamente misturado e bem homogeneizado antes do processo fermentativo. Para facilitar a homogeneização, na uva esmagada, o metabissulfito de potássio pode ser diluído na água numa proporção de 10%.

As enzimas pectolíticas agem desestruturando a parede celular das células da película. São portanto, auxiliares tecnológicos que não passam para o vinho pronto. A utilização de enzimas pectolíticas tem o objetivo de favorecer a prensagem e facilitar a extração da matéria corante, portanto contribui à obtenção de vinho tinto de cor vermelha mais intensa.

Outra dose de metabissulfito de potássio deve ser aplicada depois de concluída a fermentação malolática, neste caso devido ao seu efeito antioxidante. Durante o período de estabilização e conservação, o vinho é analisado, periodicamente, quanto ao teor de dióxido de enxofre livre, e o seu teor mantido entre 25 e 30 mg/L.

Na seção de fermentação ocorre a fermentação alcoólica, uma das principais etapas do processo de vinificação. No caso da elaboração do vinho tinto, a fermentação alcoólica no processo tradicional acontece concomitantemente com a maceração. Devido aos agentes microbiológicos que participam desse processo, é necessário que o local apresente excelentes condições higiênicas, disponha de água de boa qualidade e em quantidade suficiente. O local deve ser amplo para permitir a realização das operações de remontagem, descuba, prensagem, controle da temperatura e do teor de açúcar do mosto em fermentação. Deve-se prever a instalação de aberturas

na parte inferior das paredes da sala, para liberação do dióxido de carbono formado na fermentação alcoólica.

No setor de fermentação, estão disponíveis os seguintes materiais e equipamentos:

- seis tanques de aço inoxidável de 6000 L de capacidade;
- uma bomba mono para transporte do bagaço;
- uma bomba para efetuar as remontagens;
- uma prensa vertical descontínua;
- mangueira para condução do vinho;
- mastelas;
- transportador tipo rosca-sem-fim para retirada do bagaço dos tanques.

O início da fermentação pode ser difícil, principalmente quando a uva tiver sido lavada pela água da chuva e reduzido o número de células de leveduras.

As principais atividades executadas no setor de fermentação são:

- determinação do °Babo, da acidez volátil e da temperatura do mosto;
- cálculo do álcool potencial e da necessidade de chaptalização;
- adição de enzima pectolítica;
- adição de metabissulfito de potássio;
- adição de levedura seca ativa;
- efetuar as remontagens necessárias;
- adição de sacarose (chaptalização);
- efetuar as descubas;
- prensar o bagaço;
- encaminhar o bagaço para o silo;
- encaminhar o vinho novo para os tanques na seção de estabilização para terminar a fermentação alcoólica e fazer a malolática.

O início imediato do processo fermentativo é assegurado com a adição de 20 g de levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae*) para 100 L de mosto, a qual deve ser inicialmente hidratada por 20 min em água morna a 35°C, na proporção de dez vezes o seu peso. A distribuição uniforme das células de levedura no mosto é efetuada através de uma remontagem, com auxílio de uma bomba.

O desenvolvimento da fermentação alcoólica é acompanhado através da

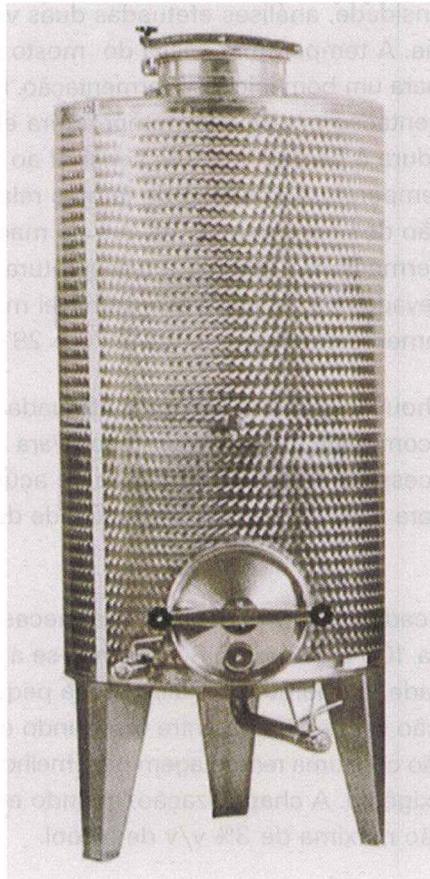
determinação da densidade, análises efetuadas duas vezes ao dia, no laboratório da cantina. A temperatura inicial do mosto relativamente baixa (20°C) é necessária para um bom início da fermentação. Não é recomendável que o início da fermentação ocorra com temperatura elevada. A fase de crescimento da levedura é particularmente sensível ao calor. No decorrer da fermentação, a temperatura é função de fatores relacionados com as leveduras e a extração dos constituintes da uva na maceração. Admite-se risco de parada de fermentação quando a temperatura aumenta acima de 35°C. Com teores elevados de açúcar é aconselhável manter a temperatura em um valor relativamente constante, entre 25°C e 28°C.

Nas safras, quando houver necessidade, será efetuada a correção do teor de açúcar do mosto com sacarose (chaptalização). Para definir a intensidade de correção será necessário realizar as análises de açúcar e calcular o potencial alcoólico para após determinar a quantidade de açúcar a adicionar no mosto.

Calcula-se que para cada 1% v/v de álcool, seja necessário adicionar 1,8 kg de açúcar para 100 L de mosto. Recomenda-se a utilização de açúcar cristal de boa qualidade, previamente diluído numa pequena quantidade de mosto. A chaptalização será efetuada entre o segundo e o terceiro dia após o início da fermentação com uma remontagem para melhorar homogeneização e incorporação de oxigênio. A chaptalização, quando efetuada, não deverá ultrapassar a correção máxima de 3% v/v de álcool.

## **Recipientes de fermentação**

Os recipientes de fermentação devem apresentar uma porta de inspeção na parte frontal e inferior do tanque, suficientemente grande para facilitar a retirada do bagaço por ocasião da descuba (Fig. 3). O teto deve ser levemente cônico com uma abertura circular de 30 cm de diâmetro na parte central mais elevada, para facilitar as remontagens e os atestos. Os recipientes devem estar equipados com dois registros de 5 cm de diâmetro, sendo um na parte mais baixa do tanque e o outro na altura de 30 cm, além de um registro para retirada de amostra e um sistema de verificação do nível de líquido do tanque.



**Fig. 3.** Recipiente de aço inoxidável para elaboração de vinho tinto.

A refrigeração pode ser efetuada através de lâmina de água por uma mangueira perfurada que circunda a abertura superior do tanque.

Para o volume de uva a ser vinificado, considerando que cada recipiente seja utilizado três vezes, são necessários seis tanques de 6.000 L para atender ao processo de fermentação/maceração.

O sistema de vinificação adotado será aquele de tanque fechado e chapéu flutuante, pois reduz as perdas de álcool e outros compostos voláteis por evaporação, assim como os riscos de contaminação microbiana, no caso

de macerações mais longas; no entanto, requer uma atenção maior quanto ao aumento de temperatura de fermentação.

## **Maceração**

A maceração é o período em que a parte sólida da uva - película e semente - permanece em contato com o mosto.

Os vinhos tintos são vinhos de maceração, operação responsável pelas características visuais, olfativas e gustativas que os diferenciam dos vinhos brancos. A maceração contribui com os compostos fenólicos – antocianinas e taninos – que participam da coloração e da estrutura do vinho. Interfere, também, no teor de substâncias nitrogenadas, pectinas, elementos minerais e polissacarídeos dos vinhos. Esses componentes provêm, principalmente, das películas e das sementes. Os compostos fenólicos, em particular, são diferentes, sob o ponto de vista químico e organoléptico, quando provenientes da película e da semente. Os taninos da película são mais suaves, embora podem tornar-se amargos quando a maturação da uva é insuficiente.

Os taninos das sementes são mais adstringentes, mas menos amargos. Por isso, taninos de película originam vinhos macios, mas incompletos e com pouca estrutura. A contribuição conjunta da película e da semente é importante para a obtenção de vinho equilibrado. Visto que em uma mesma parte da uva, a película por exemplo, estão presentes substâncias de gosto agradável, herbáceo, vegetal e amargo, a maceração deve ser seletiva e fracionada para favorecer a extração das substâncias que contribuem para a qualidade do vinho.

A maior proporção de substâncias de gosto agradável, úteis à vinificação em relação àquelas de gosto desagradável, é justamente a característica do vinhedo de qualidade, e esse carácter é mais importante no ano de boa maturação. Assim, cada safra apresenta uma aptidão para a produção de determinado tipo de vinho.

Para regular a extração dos compostos fenólicos na maceração, determinadas práticas favorecem a sua dissolução. Nesse sentido, o esmagamento enérgico favorece a extração de substâncias de gosto amargo e herbáceo, enquanto que a remontagem a extração dos taninos agradáveis.

Na vinificação tradicional, a maceração acontece juntamente com a

fermentação alcoólica, onde a formação do etanol e a elevação da temperatura contribuem para a dissolução dos constituintes da parte sólida.

Como o objetivo do presente trabalho é a produção de vinho tinto jovem, optou-se por tempo de maceração relativamente curto – 5 a 7 dias - em função da safra vitícola. Com esse período de maceração é possível elaborar vinho tinto com uma certa estrutura, boa intensidade de cor e sem perder a característica de frutado.

## **Remontagens**

As remontagens contribuem para a extração de componentes da parte sólida, homogeneizar a massa vínica em fermentação, controlar a temperatura de fermentação e evitar o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis na parte superior da parte sólida da uva. O trabalho consiste em retirar o mosto da parte inferior do recipiente e colocá-lo novamente na parte superior, através de uma bomba, tendo o cuidado de movimentar de um terço à metade do volume do mosto do recipiente. É recomendável conduzir a remontagem de modo suave e com frequência mínima de três vezes ao dia, para extrair os compostos fenólicos agradáveis que não transmitem gostos amargos e herbáceos.

A remontagem favorece a extração dos melhores taninos, os quais atribuem melhor estrutura e ao mesmo tempo sensações de suavidade e maciez, sem gosto amargo e característica vegetal.

A remontagem permite, também, introduzir oxigênio no momento oportuno, quando as leveduras necessitam. Assim, uma remontagem inicial cedo previne o mosto de uma eventual dificuldade de fermentação além de reduzir a perda de álcool por evaporação.

Tanto para a definição do período de maceração como para o número e o tempo de remontagens deve ser considerada a qualidade da safra vitícola. Geralmente, nas safras boas, a maceração pode ser mais prolongada para forçar a maior extração de determinados componentes da película como antocianinas e taninos.

## Descuba

A descuba é o processo de separação da parte sólida e líquida do mosto. Realiza-se a descuba quando o mosto atingir uma densidade de aproximadamente 1010 g/L, que se consegue com um período de cinco a sete dias de maceração. Nessas condições, pretende-se obter vinho tinto com boa intensidade de cor e teor médio de tanino. Inicialmente, deve-se interromper as remontagens um dia antes da descuba para favorecer a separação do mosto. A seguir, retira-se o mosto, através do registro inferior, utilizando uma mastela, o qual é enviado para um tanque de aço inoxidável de 5000 L, localizado na seção de estabilização, para completar a fermentação alcoólica. Depois de bem esgotado, abre-se a porta frontal do tanque para retirar a parte sólida através de uma pá, a qual é encaminhada, através de uma bomba (Fig. 4) ou de um caracol, para a prensa. Toda a manipulação do bagaço deve ser feita evitando, ao máximo, os efeitos prejudiciais da oxidação.



**Fig. 4.** Bomba para transportar o bagaço até a prensa.

O vinho prensa compreende aquele que impregna a parte sólida (bagaço). Geralmente, obtém-se dois tipos de vinho prensa. Um que representa,

aproximadamente, 70% do volume obtido através de uma prensagem suave. Esse vinho é fácil de extrair e é de boa qualidade, desde que as operações com a parte sólida tenham sido conduzidas adequadamente. Os 30% de vinho prensa restantes são extraídos de uma segunda prensagem. São vinhos de qualidade inferior, pois apresentam teor elevado de constituintes de gosto amargo e herbáceo, acrescido de adstringência característica do vinho prensa.

A retirada da parte sólida da uva do tanque, por ocasião da descuba, era, antigamente, a operação mais trabalhosa do processo de vinificação. Atualmente, a utilização de bombas permite efetuar essa operação com pouca intervenção manual.

Em princípio, os aparelhos utilizados para prensar a uva tinta são os mesmos empregados para as uvas brancas, no entanto a operação é mais fácil de ser realizada nas uvas tintas após a fermentação.

## **Prensagem**

Recomenda-se a utilização de prensa descontínua vertical, que utiliza a força hidráulica, com capacidade para 500 kg (Fig. 5). Calcula-se que, para cada recipiente com 4.400 kg de uva sem a ráquis, sejam extraídos entre 660 kg e 895 kg de parte sólida, ou seja, entre 15% e 18% do total da uva. A parte sólida, depois de prensada, passa a ser considerada matéria-prima para elaboração de graspa, por isso é colocada em silo apropriado para completar a fermentação alcoólica.

O mosto gota obtido da descuba, mais o da primeira prensagem, será colocado em recipiente de aço inoxidável de 5.000 L de capacidade, munido de batoque hidráulico, localizado na seção de estabilização dos vinhos para completar a fermentação alcoólica. Neste momento, o mosto apresenta ainda entre 10 e 15 g/L de açúcar residual, que deve ser transformado em álcool pelas leveduras. O recipiente deve permanecer cheio, com uma válvula na parte superior para permitir a saída do dióxido de carbono. O vinho obtido do mosto de segunda prensa deve ser colocado para fermentação em recipiente separado e destinado à destilação.



**Fig. 5.** Prensa vertical descontínua utilizada para prensagem do bagaço na descuba.

## Fermentação lenta

A complementação da fermentação alcoólica deve ser conduzida com o máximo de atenção. O enólogo deve acompanhar o desprendimento do dióxido de carbono, a temperatura de fermentação e efetuar as análises da densidade, teor de açúcar, álcool, acidez volátil e acidez total no laboratório da cantina.

Considera-se concluída a fermentação alcoólica quando cessa o desprendimento de dióxido de carbono e o teor de açúcar total for inferior a 3,0 g/L.

## **Fermentação malolática**

Uma vez concluída a fermentação alcoólica, é de fundamental importância que se realize a fermentação malolática no vinho. O efeito principal da fermentação malolática é a transformação do ácido málico em láctico e conseqüente redução da acidez total. Além dessa transformação, ocorrem igualmente reações secundárias, tais como: o desprendimento de dióxido de carbono, um pequeno aumento da acidez volátil e do pH do vinho. No caso da fermentação malolática, os agentes microbiológicos responsáveis pelas transformações são as bactérias lácticas, microrganismos muito difundidos na natureza, mas com elevado grau de especificidade.

Além do ácido málico, as bactérias da fermentação malolática utilizam como substrato o açúcar residual da fermentação alcoólica e o ácido cítrico. Quando a quantidade de açúcar residual é elevada, a degradação pelas bactérias pode provocar a fermentação manítica e conseqüente formação de quantidades elevadas de manitol e de ácido acético.

Entre os fatores que interferem no desenvolvimento da fermentação malolática encontram-se:

### **Temperatura**

A maior atividade das bactérias ocorre entre 25°C e 30°C, no entanto, essa temperatura não deve ser observada na cantina, visto que ela provoca um aumento acentuado da acidez volátil. Na prática, a temperatura indicada para a realização da fermentação malolática é de 15°C a 18°C para evitar aumentos de acidez volátil e limitar a evaporação do vinho. Uma vez que a fermentação iniciou, ela continuará mesmo se a temperatura for inferior a 15°C. No entanto, abaixo de 12°C ela é muito demorada e poderá ser interrompida.

### **Acidez**

Em princípio, a acidez elevada e pH abaixo de 3,10 inviabiliza o início da

fermentação, sendo que, ao contrário, pH alto favorece. A acidez do vinho define o gênero da bactéria responsável pela fermentação malolática.

## **Oxigênio**

As bactérias láticas têm uma necessidade reduzida de oxigênio para respiração, o qual é suprido pelo oxigênio dissolvido no vinho. No caso de recipientes de madeira, a necessidade de oxigênio é suprida pela passagem através dos poros da madeira. Nos recipientes de aço inoxidável de grande volume, a fermentação malolática pode permanecer inativa pela falta de oxigênio.

## **Antissépticos**

De modo geral, os antissépticos são muito ativos mesmo em doses baixas para a maior parte das bactérias. No caso específico do dióxido de enxofre, é suficiente pequenas quantidades na forma livre para impedir a atividade das bactérias láticas e, conseqüentemente, a realização da fermentação malolática. Nesse sentido, o momento de aplicação do dióxido de enxofre na vinificação é fundamental para a realização da fermentação malolática do vinho.

## **Presença de borras**

A presença de borras nos vinhos novos sempre foi considerado um aspecto favorável para o desenvolvimento da fermentação malolática. No caso do vinho tinto, o depósito, juntamente com um número elevado de células de leveduras mortas, fixam a cor e os taninos, reduzindo a estrutura do vinho. Deve-se considerar também que, em alguns casos, a presença das borras é responsável pelos gostos de ácido sulfídrico e mercaptano dos vinhos. Nesses casos, e ainda quando o cheiro de enxofre é percebido, as borras devem ser separadas imediatamente, mesmo que a fermentação malolática esteja em curso.

O início da fermentação malolática é constatado quando há despreendimento de dióxido de carbono na parte superior do recipiente, ou quando ele é percebido na degustação e o vinho apresenta-se turvo. No laboratório, o desenrolar da fermentação malolática é acompanhado através da cromatografia de papel.

A conclusão da fermentação malolática determina o final do processo de vinificação. Neste momento, o vinho adquiriu estabilidade microbiológica, maior complexidade aromática, suavidade e maciez gustativa.

## **Estabilização do vinho**

Após o término da fermentação malolática, as bactérias, leveduras, resíduos sólidos e matéria orgânica vão se depositando no fundo do tanque. Não é conveniente que o vinho permaneça em contato com esse depósito para não transmitir sabores e aromas indesejáveis. Por isso, é necessário a realização das trasfegas, atestos, filtrações e estabilização tartárica para garantir ao vinho tinto a limpidez e a estabilização desejada. No setor de estabilização do vinho, estão disponíveis os seguintes materiais e equipamentos:

- seis tanques de aço inoxidável de 5.000 L de capacidade;
- quatro tanques de aço inoxidável de 10.000 L de capacidade;
- vinte barricas de carvalho francês;
- aparelho para refrigeração do vinho;
- um filtro à terra;
- um filtro à placa;
- bomba, mangueira e mastela para as trasfegas e atestos.

As principais atividades executadas no setor de estabilização do vinho são:

- acompanhar o término da fermentação alcoólica;
- controlar e acompanhar a realização da fermentação malolática;
- efetuar análise do álcool, acidez total, acidez volátil, açúcar redutor, dióxido de enxofre livre e dióxido de enxofre total de todos os vinhos;
- realizar as trasfegas e atestos necessários;
- controlar o nível de dióxido de enxofre livre dos vinhos;
- acompanhar o amadurecimento do vinho nas barricas de carvalho;
- efetuar a estabilização tartárica do vinho com o equipamento de refrigeração;
- filtrar o vinho com filtro à terra e a placas;
- efetuar os cortes necessários.

## **Trasfegas e atestos**

As trasfegas consistem em passar o vinho de um recipiente para o outro,

eliminando assim o depósito precipitado. Como regra geral, efetuam-se as trasfegas:

- logo após a fermentação malolática;
- antes do inverno;
- após o inverno;
- antes do verão.

A cada trasfega deve ser determinado o nível de dióxido de enxofre do vinho e, quando necessário, efetuar a correção, mantendo o teor de 25 a 30 mg/L.

O atesto é uma prática simples, mas muito importante, e sua realização requer alguns cuidados. A operação consiste em preencher os tanques periodicamente, à medida que o nível do vinho diminui devido à evaporação ou mudança de temperatura. Essa prática deve ser realizada semanalmente, dependendo do tamanho do recipiente.

O vinho a ser utilizado no atesto deve ser da mesma qualidade ou melhor que aquele que está na pipa, límpido, de preferência estabilizado, caso contrário pode contaminar todo recipiente por alteração acética ou oxidação.

## **Estabilização tartárica**

A estabilização tartárica do vinho é realizada antes do engarrafamento. O frio provoca a insolubilização e a precipitação dos sais, principalmente o bitartrato de potássio. A estabilização será feita naturalmente, pois os cristais decantam no inverno e com o auxílio de um equipamento para refrigeração que resfria o vinho até  $-1^{\circ}\text{C}$  por um período de oito a dez dias. A estabilização tartárica pode ser obtida também com a utilização do ácido metatartárico.

## **Filtração**

A filtração consiste em fazer passar o vinho através de um elemento filtrante de maneira a eliminar todas as partículas em suspensão, deixando-o límpido e brilhante.

Geralmente, os filtros são classificados em três categorias:

**Filtro à terra** – o elemento filtrante é a terra infusória, proveniente de

rochas vulcânicas, designada perlite ou terras diatomáceas. As terras diatomáceas são obtidas de algas marinhas calcinadas, possuem granulometria variável de 5 a 100  $\mu\text{m}$ . Esse filtro é muito utilizado para realizar a primeira filtração do vinho (Fig. 6).

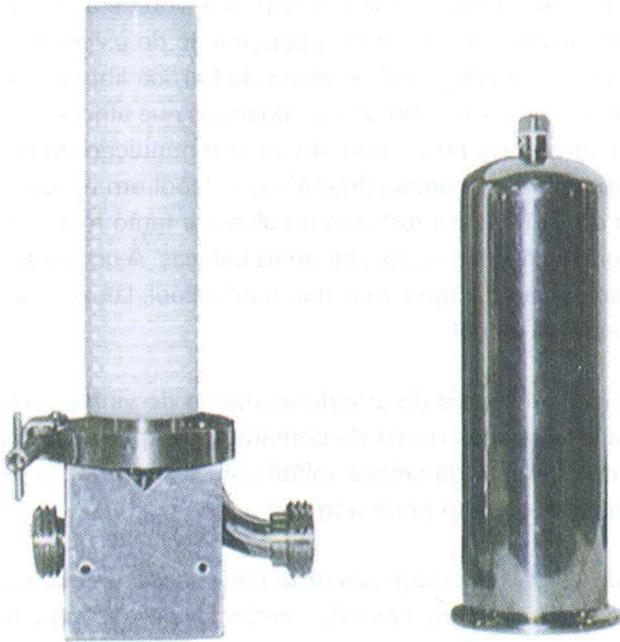


**Fig. 6.** Filtro à terra utilizado para preparação antes do engarrafamento do vinho tinto.

**Filtro à placa** – pode-se encontrar três tipos de placas no mercado:

1) placas de grande rendimento: utilizadas na primeira filtração, com o objetivo de reter as partículas maiores do vinho. Serve também na preparação do vinho para as placas seguintes; 2) intermediárias: existem várias porosidades, dependendo da necessidade da limpidez e vazão, variando entre os diferentes fabricantes; 3) esterilizantes: utilizado antes do engarrafamento para esterilização do vinho, que deverá estar bem limpo, caso contrário o rendimento será baixo. Por tratar-se de vinho tinto seco, geralmente, não há necessidade de efetuar a filtração esterilizante.

**Filtro esterilizante** – é utilizado para eliminação de leveduras e bactérias, deve ser instalado na entrada da enchedora, antes do engarrafamento (Fig. 7).



**Fig. 7.** Filtro esterilizante a cartucho utilizado antes do engarrafamento do vinho tinto.

## **Amadurecimento do vinho em barrica de carvalho**

O amadurecimento do vinho tinto em barrica de carvalho é uma técnica que permite aumentar ou favorecer a evolução da qualidade intrínseca do vinho, contribuindo à sua complexidade e qualidade. Trata-se de um complemento indispensável para atribuir tipicidade e determinadas características aos grandes vinhos. O objetivo é favorecer e provocar no vinho um determinado número de transformações físico-químicas, indispensáveis para obter um conjunto harmônico, onde a madeira não deve, jamais, encobrir as qualidades básicas do vinho. Os grandes vinhos tintos adquirem, no decorrer do período de amadurecimento, uma complexidade aromática tal, e posteriormente, na garrafa, desenvolvem o “bouquet”.

O amadurecimento do vinho tinto em barrica favorece a clarificação, a liberação do dióxido de carbono e a penetração do oxigênio indispensável às reações de oxidorredução. A madeira da barrica libera para o vinho, principalmente quando nova, substâncias químicas que atribuem características específicas. Observa-se, nesse período, uma diminuição do grau alcoólico devido à evaporação, preferencialmente, do álcool em relação aos demais constituintes do vinho. Essa redução do álcool é tanto mais intensa quanto mais úmido for o local onde se encontram as barricas. A umidade, em princípio, dificulta a evaporação da água, mas não a do álcool. Locais mais secos reduzem a perda de álcool.

No entanto, as dificuldades de amadurecimento do vinho, na barrica de carvalho, são devidas aos riscos de contaminação por bactérias acéticas e conseqüente aumento da acidez volátil com o surgimento de gostos desagradáveis que o vinho pode adquirir.

As barricas de carvalho asseguram uma penetração lenta e contínua do oxigênio, que favorece as reações de condensação das antocianinas e dos taninos. As transformações químicas dos compostos fenólicos favorecem a estabilidade da cor dos vinhos tintos, além de influir nas características organolépticas, diminuindo a adstringência e adquirindo complexidade aromática.

A contribuição das barricas de carvalho no amadurecimento do vinho tinto é, por isso, importante e complexa, pois não se restringe à aquisição da característica de madeirizado, mas deve buscar também o equilíbrio com outras notas aromáticas.

No caso do presente trabalho, pretende-se deixar o vinho tinto por um período de três meses nas barricas de carvalho. Neste sentido, o vinho deverá ser colocado na barrica depois de estabilizado pelo frio e filtrado. O objetivo é atribuir um toque de carvalho ao vinho sem, no entanto, encobrir as características de frutado do mesmo. Assim, como a cada três meses, passam pelas 20 barricas de 225 L de capacidade 4.500 L de vinho. No período de um ano, passarão pelo carvalho 18.000 L de vinho que deverão participar dos cortes antes do engarrafamento.

## Engarrafamento

A seção de engarrafamento da cantina deve ter uma área mínima de 25 m<sup>2</sup> e um pé-direito de 4 m. As paredes devem ser revestidas de azulejo ou outro material impermeável até a altura de 2 m.

No setor de engarrafamento, estão disponíveis os seguintes materiais e equipamentos:

- máquina lavadora de garrafas;
- garrafas com 750 mL de capacidade do tipo bordalesa;
- filtro esterilizante de cartucho;
- máquina enchedora e arrolhadora para engarrafamento do vinho;
- rolha de cortiça de primeira qualidade.

As principais atividades executadas, no setor de engarrafamento do vinho, são:

- engarrafamento do vinho;
- arrolhamento da garrafa de vinho;
- colocação das garrafas no container ou em paletes apropriados para o envelhecimento.

## Lavagem da garrafa

A legislação de muitos países determina que os recipientes utilizados para conservação de produtos alimentares sejam lavados e esgotados antes de usá-los. A lavagem deve ser feita com produtos que assegurem a retirada de toda substância estranha e elimine os microrganismos patogênicos. Nesse sentido, as garrafas devem ser lavadas antes da colocação do vinho. Uma única lavagem com água é suficiente, quando as garrafas são novas. Os recipientes usados, por sua vez, requerem uma lavagem mais cuidadosa.

As máquinas lavadoras colocam em contato o recipiente e a solução detergente previamente aquecida para aumentar o efeito, e assim, separar e emulsionar os detritos existentes. A seguir, enxaguam as garrafas através de jatos de água à temperatura decrescente. Para evitar choques térmicos, a amplitude de temperatura entre duas zonas de lavagem não deve exceder a 35°C.

Por ocasião do engarrafamento, mesmo as garrafas novas não estão

adequadas para o uso. Estudos mostram que entre 30% a 42% das garrafas novas apresentam problemas de contaminação por mofos, leveduras e bactérias e 30% e 60% delas contêm partículas de vidro no seu interior. Além desses problemas, as garrafas novas podem apresentar sujeiras oriundas do transporte e armazenamento, tais como poeira, insetos e gotículas de água de condensação. Por isso, as garrafas novas são submetidas a uma ou mais aguagens na máquina lavadora, antes do engarrafamento.

A garrafa usada passa, inicialmente, por uma limpeza física para eliminar todas as partículas estranhas visíveis no interior e exterior. A seguir, os microrganismos que comprometem a estabilidade do vinho engarrafado devem ser eliminados. Quando a operação de lavagem é realizada adequadamente, a garrafa usada, depois de limpa, apresenta as mesmas condições de uso que a garrafa nova.

Para uma demanda inferior a 600 garrafas/h, o processo mais comum de lavagem consiste na imersão da garrafa na água quente, seguida por uma lavagem com escova e por vários enxágües sob pressão. Quando a demanda por recipientes for maior, utilizam-se produtos de ação química e físico-química para reforçar o efeito mecânico e destruidor dos microrganismos.

A água de lavagem não deve conter germes patogênicos ou outro tipo de microrganismos que interferem na qualidade do vinho. Por isso, recomenda-se realizar controle microbiológico periódico da água utilizada na lavagem das garrafas.

Os produtos químicos utilizados, para a lavagem das garrafas, devem separar os detritos das paredes, apresentar ação esterilizantes em relação aos microrganismos; ser facilmente drenados e eliminados após a aguagem, sem qualquer risco de contaminação e biodegradáveis.

## **Preparo da rolha**

Antigamente, quando a vedação da garrafa era manual, a rolha era sempre utilizada úmida. A operação consistia em ferver a rolha em água, colocando sobre as mesmas um pouco de vinho. As rolhas assim tratadas eram então facilmente comprimidas e colocadas na garrafa. No entanto, liberavam um líquido turvo, o qual era introduzido juntamente com a rolha na garrafa. Posteriormente, a operação mecânica passou a adotar, no final do processo,

a centrifugação das rolhas úmidas, para evitar esse inconveniente. No entanto, a prática da centrifugação não resolveu completamente o problema.

A parafinação a frio e a utilização de silicone foram as alternativas adotadas para arrolhar a seco, pois esses produtos contribuem para reduzir o coeficiente de atrito, facilitando a compressão e introdução na garrafa.

Quanto ao diâmetro da rolha, é norma que, para haver uma boa vedação, ela deva sofrer uma compressão de 6 mm no seu diâmetro. Normalmente, o diâmetro das rolhas é de 24 mm, enquanto que o bico das garrafas é de 18,5 mm.

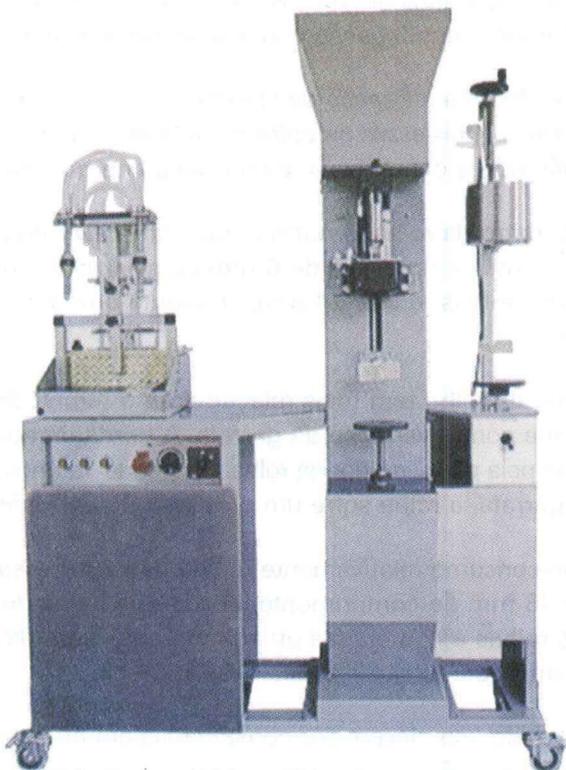
O comprimento da rolha tem mais relação com o tempo de conservação do vinho do que com a vedação da garrafa. A perda de coesão mecânica da cortiça inicia pela parte inferior da rolha. Para cada 15 anos de conservação do vinho, na garrafa, a rolha sofre um processo de corrosão de 15 mm.

Para vinhos de consumo relativamente rápido não é necessário utilizar rolha com mais de 38 mm de comprimento, desde que feitas de cortiça de boa qualidade. As rolhas aglomeradas ou aglomeradas com discos de cortiça natural também podem ser utilizadas nesses casos.

As rolhas, antes do uso, devem ser conservadas em embalagens fechadas, de preferência com dióxido de enxofre e em locais aerados. O local do armazenamento deve apresentar umidade relativa de, aproximadamente, 70%. Os volumes devem ser colocados de modo a favorecer a livre circulação do ar. Os locais com cheiros desagradáveis devem ser evitados, pois as rolhas fixam esses cheiros. Procurar sempre adquirir embalagens com, no máximo, mil rolhas e utilizá-las todas quando abrir o pacote. Nesse sentido, é recomendável conservar as rolhas em embalagens de plástico fechadas até o momento de sua utilização, pois, dessa forma, limitam-se os riscos de transmissão de cheiros e outras contaminações.

## **Enchimento da garrafa**

O engarrafamento consiste em colocar no recipiente uma certa quantidade de vinho (Fig. 8), deixando um espaço vazio, necessário para uma eventual dilatação do líquido e para aplicar o sistema de vedação.



**Fig. 8.** Máquina para engarrafamento do vinho, colocação da rolha e da cápsula.

As máquinas engarrafadoras são classificadas em dois grupos:

- aquelas que introduzem um volume fixo de vinho;
- e as engarrafadoras de nível, que enchem os recipientes até o nível determinado.

As engarrafadoras do segundo grupo são as utilizadas no setor enológico. Nesse caso, o volume de vinho introduzido depende exclusivamente da capacidade do recipiente. A enchedora de nível é utilizada para engarrafar todo tipo de vinho, inclusive espumante. O vinho é colocado na garrafa através da parte inferior de um tubo (sifão), cuja parte final (bico) fica abaixo do nível do vinho no depósito (princípio dos vasos comunicantes). Quando

o nível do vinho na garrafa atingir o nível do vinho no depósito, a circulação do líquido pára. A velocidade de engarrafamento é lenta e não é constante, pois diminui no final do enchimento da garrafa.

Visando limitar o contato do vinho com o oxigênio do ar, atualmente, as enchedoras utilizam gás inerte para substituir o ar da garrafa antes do escoamento do líquido.

## **Fechamento da garrafa**

A principal função de vedar a garrafa com a rolha de cortiça é proteger o vinho das contaminações microbianas e das oxidações. A rolha de cortiça é o mais antigo processo utilizado para a conservação do vinho por um longo período.

A cortiça utilizada para a fabricação de rolha provém da casca de carvalho, conhecido como sobreiro (*Quercus suber* L.), árvore adaptada a regiões secas, de crescimento lento e de folhagem permanente que desenvolve uma camada esponjosa que forma a cortiça.

Na garrafa, desde que a rolha de cortiça apresente boas condições, o vinho está protegido da ação do oxigênio. O êxito da operação de fechamento da garrafa depende do formato do bico da garrafa, da máquina arrolhadora e do tipo da rolha.

O formato do bico das garrafas evoluiu muito nos últimos anos, mas foi somente depois de 1971 que as suas dimensões foram normatizadas. Assim, o diâmetro interno do bico ficou estabelecido em  $18,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  na parte superior e, no máximo, de 21,0 mm a 45,0 mm de profundidade. Os fabricantes de rolha preferem as garrafas de bico cilíndrico, pois facilitam o trabalho de vedação. Eles admitem uma compressão mínima de 6,0 mm no diâmetro da rolha, para garantir a vedação.

A rolha cilíndrica utilizada atualmente deve ser, primeiramente, comprimida, para reduzir o seu diâmetro e possibilitar a introdução no bico da garrafa com a rolhadora.

A colocação da rolha na garrafa deve ser feita sem danificá-la, evitando a formação de fendas que possibilitam a entrada de ar e conseqüente oxidação

do vinho. A rolhadora moderna está equipada com mandíbulas formadas por várias peças móveis, de preferência quádrupla e perfeitamente ajustadas, de forma a exercer sobre a rolha uma pressão regular em toda a superfície. Existem diversos tipos de rolhadoras: automáticas, semi-automáticas e manuais. A escolha do modelo depende do volume da produção e da velocidade das outras operações de lavagem das garrafas e do enchimento das mesmas, visto que são máquinas que atuam em série.

Além desse aspecto, considera-se que, para efetuar uma adequada operação, a máquina rolhadora esteja em bom estado de funcionamento e perfeitamente calibrada. As garrafas, por sua vez, devem apresentar regularidade de fabricação especialmente os bicos. Além disso, convém considerar o diâmetro e o comprimento da rolha, o nível do vinho na garrafa e as condições de temperatura de engarrafamento.

Regula-se a rolhadora de modo que a parte superior da rolha fique no mesmo nível que a parte superior do bico da garrafa. A parte superior da rolha se desidrata mais rápido, imprimindo menor resistência mecânica, o que contribui para a retirada da rolha na abertura da garrafa.

## **Capsulagem**

A capsulagem das garrafas é a operação que tem por finalidade encobrir o bico, protegendo-o de possíveis choques e do contato do ar com o vinho, além de melhorar a estética da garrafa. Para a colocação das cápsulas, as garrafas são dispostas em uma esteira onde ela é colocada sobre a garrafa que passa através de um túnel aquecido por resistência elétrica, provocando a contração pelo calor.

## **Rotulagem**

O rótulo representa o conjunto das designações, ilustrações e marcas que caracterizam o vinho. São considerados extensão do rótulo a tampa e o contra-rótulo colado na garrafa.

As indicações são escritas em caracteres onde a dimensão e a cor sejam claramente legíveis. É proibido o emprego, no rótulo, de toda indicação que induza a erro ou confusão sobre a origem e a natureza do vinho.

As indicações que obrigatoriamente devem constar no rótulo são as seguintes:

- marca do vinho;
- teor alcoólico;
- volume;
- aditivos utilizados;
- local de origem;
- nome e endereço do produtor e engarrafador;
- classificação quanto a cor do vinho;
- classificação em relação ao teor de açúcar;
- responsável técnico;
- número de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- informações que atendam ao "Código de Defesa do Consumidor";
- prazo de validade, e
- composição do produto.

As indicações facultativas que podem constar no rótulo são as seguintes:

- nome da variedade;
- ano de colheita ou safra;
- indicação de origem;
- indicação de procedência;
- indicação do processo de vinificação.

## **Envelhecimento do vinho na garrafa**

Após o acondicionamento do vinho nas garrafas, é recomendável deixá-las, por um período variável de 3 a 24 horas, de pé, para as rolhas alcançarem a conformação inicial e apresentarem boa vedação e, a seguir, serão empilhadas horizontalmente (Fig. 9) em um setor apropriado para envelhecimento. Nesse local, os vinhos passam por uma série de transformações físico-químicas. O aroma do vinho torna-se mais fino e agradável, e a cor sofre modificações devido à alteração das antocianinas, responsáveis pela coloração vermelha do vinho tinto jovem.



**Fig. 9.** Aspecto do container para envelhecimento do vinho na garrafa.

No passado, as transformações do vinho na garrafa eram atribuídas à ação do oxigênio que penetrava antes e depois do engarrafamento. Estudos posteriores mostraram que a passagem de oxigênio através da rolha é muito reduzida, e que as transformações que acontecem no vinho, nesse período, são as esterificações dos ácidos fixos e voláteis e a precipitação da matéria corante. Portanto, o oxigênio não é o agente principal de envelhecimento do vinho na garrafa.

Por outro lado, mesmo a pequena introdução de ar que ocorre por ocasião do engarrafamento ( $1$  a  $2 \text{ cm}^3/\text{L}$ ) provoca modificações prejudiciais à qualidade do vinho, conhecida como “doença da garrafa”, e que pode durar alguns meses. Esse é o motivo principal porque não é recomendável consumir o vinho logo após o engarrafamento.

A legislação brasileira não determina um período obrigatório para a conservação das garrafas de vinho. As garrafas devem ser colocadas empilhadas no sentido horizontal, para manter a rolha úmida. O local deve ser limpo, bem higienizado, ventilado, com pouca incidência de luz, umidade moderada e de temperatura baixa e constante.

## Tratamento de efluentes vinícolas

Antes da instalação da cantina, convém avaliar o impacto dos efluentes sobre o meio ambiente. Os efluentes vinícolas provêm, principalmente, das operações de limpeza do material vinário e apresentam características diversas conforme a época do ano e a operação realizada. Assim, por ocasião da safra vitícola, predominam os restos de uva e de mosto; no período da estabilização dos vinhos, as borras, os sais de bitartarato e os restos de material filtrante; e, no engarrafamento, o resíduo da lavagem das garrafas e recipientes. Por isso, deve-se considerar as distintas exigências programadas das diferentes descargas. O tratamento, nesse caso, recomenda-se que seja feito através de uma seqüência de processos, cada um para ajustar um determinado parâmetro. A especificação desses processos é baseada na precisão do volume e do tipo de efluente esperado.

A eliminação dos sólidos é a primeira etapa do processo. A maneira mais fácil de eliminá-los consiste em fazer o líquido passar por uma peneira. Os resíduos acumulados nessa fase (película, semente, restos de engace, folhas) devem ser retirados com regularidade.

O ajuste do pH das águas residuais está diretamente relacionado com a presença de ácidos e bases. Deve-se considerar que o pH do mosto é naturalmente baixo, pois varia de 2,9 a 3,6. A bioxidação das águas residuais funciona a pH 7,0 a 8,0. Os reativos neutralizantes mais utilizados são o ácido sulfúrico para os efluentes com pH alcalino e o hidróxido de sódio para pH ácido. Ambos os reativos devem ser utilizados na concentração de 5% a 10%. A reação de neutralização é praticamente instantânea quando bem homogeneizada, no entanto convém esperar uns quinze minutos. A adição dos reativos pode ser feita através de uma válvula dosificadora ou mediante uma bomba.

A demanda biológica de oxigênio (DBO) é a característica do efluente vinícola que requer maior atenção e investimento para o tratamento.

Os dejetos de uma cantina contêm quantidade elevada de sólidos biodegradáveis de diferentes grupos químicos: ácidos, proteínas, açúcares e pectinas que aumentam a demanda biológica de oxigênio.

Os microrganismos naturalmente presentes podem absorver e digerir os

materiais dissolvidos no efluente, transformando-os em biomassa, facilmente separada pelos procedimentos convencionais. A maior parte do carbono é perdida na atmosfera na forma de dióxido de carbono, enquanto que o enxofre e o nitrogênio são transformados em sulfatos e nitratos, que também são parâmetros a serem controlados.

As condições ótimas para a biooxidação são definidas pelo tipo de efluente, disponibilidade de espaço e os limites desejados de purificação do efluente. O processo requer oxigênio, temperatura e pH apropriado, além do tempo de retenção que determina o período de contato entre o microrganismo e o efluente. É também fundamental haver um equilíbrio entre os nutrientes (nitrogênio amoniacal, fosfatos e outros minerais) para o crescimento microbiano e o teor de carbono da matéria orgânica presente. É imprescindível eliminar qualquer tipo de produto químico com ação biocida como, por exemplo, doses elevadas de dióxido de enxofre.

Entre os processos utilizados para a biooxidação destacam-se os iodados ativados e os filtros de percolação.

Os processos de fermentação metanogênica (por anaerobiose) também apresentam perspectivas de utilização para o tratamento dos efluentes vinícolas.

## **Laboratório**

O laboratório é o local destinado a efetuar as análises físico-químicas do mosto e do vinho. A legislação brasileira não define como obrigatória a existência de um laboratório na cantina. No entanto, trata-se de um componente importante, pois permite acompanhar as principais transformações que acontecem na passagem do mosto para o vinho. Além disso, algumas análises são fundamentais para avaliar a qualidade do vinho, outras imprescindíveis para a sua comercialização.

Além da vidraria básica exigida para um laboratório, é necessário também a disponibilidade de água corrente, água destilada, encanamento para gás de cozinha ou gás liquefeito do petróleo (GLP) e balcões para manipulações. As análises básicas que devem ser realizadas nos mostos e nos vinhos são descritas a seguir.

## Determinação do °Babo

**Definição:** o °Babo corresponde à porcentagem de açúcar em peso no mosto.

**Princípio do método:** aerometria.

**Material e equipamento:**

- mostímetro de °Babo de 8% a 32%;
- termômetro de 0°C a 50°C;
- proveta de 250 mL;
- erlenmeyer de 500 mL.

**Procedimento:**

- homogeneizar a amostra;
- ajustar a temperatura da amostra conforme indicada no mostímetro;
- colocar a amostra na proveta e introduzir o mostímetro;
- fazer a leitura com o mostímetro em repouso e anotar o resultado;
- a leitura é efetuada na parte superior do menisco.

**Cálculo do resultado:** o valor lido diretamente na haste do mostímetro corresponde ao °Babo.

## Determinação da densidade

**Definição:** a densidade ou massa volumétrica do mosto ou do vinho é o peso da unidade de volume desse mosto ou vinho. Alguns aerômetros permitem avaliar, a partir da densidade do mosto e teor de açúcar, o potencial alcoólico do vinho, isto é, o teor alcoólico provável.

**Princípio do método:** aerometria.

**Material e equipamento:**

- densímetro com escala de 1.000 até 1.150 g/L, aferido a 20°C para análise do mosto;
- densímetro com escala de 983,0 a 1003,0 g/L, aferido a 20°C, para análise do vinho;
- termômetro de 0°C a 50°C;
- proveta de 250 mL;
- erlenmeyer de 500 mL.

**Procedimento:**

- homogeneizar a amostra de mosto ou vinho;
- ajustar a temperatura da amostra conforme indicada no densímetro (20°C);
- colocar a amostra na proveta e introduzir o densímetro;
- fazer a leitura com o densímetro em repouso e anotar o valor da densidade;
- a leitura é efetuada na parte superior do menisco.

**Cálculo do resultado:** o valor lido diretamente na haste do densímetro corresponde ao valor da densidade ou massa volumétrica do mosto ou do vinho. Devido à relação existente entre a densidade do mosto e o teor de açúcar, a Tabela 4 indica o teor de açúcar do mosto em g/L e o álcool provável do vinho (%v/v).

**Tabela 4.** Relação entre a densidade, o teor de açúcar do mosto e o grau alcoólico provável do vinho.

Densidade (g/L)	Açúcar (g/L)	Alcool provável (% v/v)	Densidade (g/L)	Açúcar (g/L)	Alcool provável (% v/v)
1035	63	3,7	1075	170	10,0
1036	66	3,9	1076	172	10,1
1037	69	4,0	1077	175	10,3
1038	72	4,2	1078	178	10,5
1039	74	4,4	1079	180	10,6
1040	76	4,5	1080	183	10,8
1041	80	4,7	1081	186	10,9
1042	82	4,8	1082	188	11,0
1043	84	5,0	1083	191	11,2
1044	87	5,1	1084	194	11,4
1045	90	5,3	1085	196	11,5
1046	92	5,4	1086	199	11,7
1047	95	5,6	1087	202	11,9
1048	98	5,7	1088	204	12,0
1049	100	5,9	1089	207	12,2
1050	103	6,0	1090	210	12,3
1051	106	6,2	1091	212	12,5
1052	108	6,3	1092	215	12,6
1053	111	6,5	1093	218	12,8
1054	114	6,7	1094	220	12,9
1055	116	6,8	1095	223	13,1
1056	119	7,0	1096	226	13,3
1057	122	7,2	1097	228	13,4
1058	124	7,3	1098	231	13,6
1059	127	7,5	1099	234	13,8
1060	130	7,6	1100	236	13,9
1061	132	7,8	1101	239	14,1
1062	135	7,9	1102	242	14,3
1063	138	8,1	1103	244	14,4
1064	140	8,2	1104	247	14,6
1065	143	8,4	1105	250	14,7
1066	146	8,6	1106	252	14,9
1067	148	8,7	1107	255	15,0
1068	151	8,9	1108	258	15,2
1069	154	9,0	1109	260	15,3
1070	156	9,2	1110	263	15,5

## Determinação da acidez total

**Definição:** a acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o vinho com solução alcalina até pH 7,0.

**Princípio do método:** titulação química utilizando o azul de bromotimol como indicador.

**Material e equipamento:**

- bureta graduada de 25 mL;
- pipeta volumétrica de 5 mL;
- erlenmeyer de 250 mL.

**Reagentes:**

- solução de hidróxido de sódio 0,1 N;
- solução de azul de bromotimol a 4 g/L (diluído em solução alcoólica a 20%).

**Procedimento:** num erlenmeyer de 250 mL, adicionar 5 mL de mosto ou de vinho e algumas gotas da solução de azul de bromotimol. Titular com a solução de hidróxido de sódio 0,1 N até o aparecimento da coloração azul, tendo o cuidado de anotar o volume gasto.

**Cálculo do resultado:** a acidez total é calculada através da fórmula:

$$\text{Acidez total (meq/L)} = \frac{n \times N \times 1000}{V}$$

onde:

n = mL de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio

V = volume da amostra.

## Determinação do teor alcoólico

**Definição:** o grau alcoólico corresponde ao número de litros de álcool etílico em 100 litros de vinho. A medida deve ser efetuada a 20°C. Para transformar a percentagem de álcool de um litro de vinho em peso, deve-se multiplicar o valor por 7,9423. Na prática, é adotado o fator oito.

**Princípio do método:** destilação do vinho previamente alcalinizado e posterior medida do grau alcoólico por densimetria através de alcoômetro.

**Material e equipamento:**

- aparelho para destilação;
- alcoômetro graduado de 10% v/v a 20% v/v aferido a 20°C;
- termômetro de 0°C a 50°C;
- proveta de 250 mL;
- balão volumétrico de 250 mL;
- erlenmeyer de 500 mL.

**Reagente:**

- Óxido de cálcio (120 g/L).

**Procedimento:** medir 250 mL de amostra de vinho e colocar num balão volumétrico, aferir o volume e a temperatura a 20°C. Transferir a amostra para o balão de destilação. Lavar o balão com água destilada e juntar ao conteúdo do balão de destilação. Adicionar 10 mL da solução de óxido de cálcio para neutralizar a acidez do vinho e evitar a passagem dos ácidos voláteis ao destilado, o que provocaria um aumento da densidade e conseqüente diminuição do grau alcoólico. Conectar o balão de destilação ao condensador e mergulhar a parte inferior até o fundo do balão volumétrico de 250 mL, antes empregado para medir o vinho, já com 2 mL de água destilada. Recolher 3/4 partes do volume inicial. Resfriar o balão mergulhando-o em água com gelo até a temperatura inicial. Completar o volume, à mesma temperatura, com água destilada e agitar. Determinar o grau alcoólico do destilado do vinho com um alcoômetro com graduação de 10% v/v a 20% v/v a 20°C.

## Determinação da acidez volátil

**Definição:** a acidez volátil corresponde à soma dos ácidos graxos da série acética presentes no vinho no estado livre ou salificado.

**Princípio do método:** a separação dos ácidos voláteis é efetuada através do arraste pelo vapor d'água.

**Material e equipamento:**

- aparelho segundo Cazenave-Ferré com coluna de refrigeração de 40 cm;
- bureta de 25 mL;
- erlenmeyer de 250 mL;
- pipeta de 10 mL.

**Reagentes:**

- solução de hidróxido de sódio 0,1 N;
- solução alcoólica de fenolftaleína a 1%;
- iodeto de potássio em cristais;
- solução de ácido tartárico a 50%;
- solução de ácido clorídrico a 25%;
- solução de amido a 1%;
- solução de iodo 0,01 N;
- solução de borato de sódio (30 g de ácido bórico + 40 g de hidróxido de sódio).

**Procedimento:** colocar entre 250 e 300 mL de água no balão do aparelho Cazenave-Ferré e 10 mL de vinho e alguns cristais de ácido tartárico no tubo borbuhador. Posicionar um erlenmeyer de 250 mL na saída do condensador. Ligar o aquecedor com a torneira do vapor aberta, para retirar o dióxido de carbono presente na água. Um pouco antes de iniciar a fervura, fechar a torneira para que o vapor borbulhe na amostra de vinho, arrastando os ácidos voláteis. Parar o aquecimento quando forem recolhidos 100 mL de destilado no erlenmeyer. Acrescentar algumas gotas da solução de fenolftaleína e titular com a solução de hidróxido de sódio 0,1 N até o aparecimento da cor rosada.

**Cálculo do resultado:** a acidez volátil bruta é calculada através da fórmula:

$$\text{Acidez volátil (meq/L)} = \frac{n \times N \times 1000}{V}$$

onde:

$n$  = mL da solução de hidróxido de sódio gastos na titulação;

$N$  = normalidade da solução de hidróxido de sódio;

$V$  = volume da amostra.

**Procedimento para determinar a acidez volátil corrigida:** no volume de destilado titulado adicionar uma gota de ácido clorídrico a 25%, 1 mL de solução de amido e titular com solução de iodo a 0,01 N e anotar o volume gasto ( $n^1$ ). Adicionar algumas gotas da solução de borato de sódio, até o aparecimento da cor rosada e alguns cristais de iodeto de potássio para aumentar o grau de sensibilidade da análise, titular novamente com iodo 0,01 N e anotar o volume gasto ( $n^2$ ).

**Cálculo do resultado:** a acidez volátil corrigida é calculada através da fórmula:

$$\text{Acidez volátil corrigida (meq/L)} = \frac{10 (n - \frac{n^1}{10} - \frac{n^2}{20})}{10}$$

onde:

$n$  = mL de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação da acidez volátil bruta;

$n^1$  = mL da solução de iodo gastos na primeira titulação da acidez volátil corrigida;

$n^2$  = mL de solução de iodo gastos na segunda titulação da acidez volátil corrigida.

## Determinação do pH

**Definição:** o pH do vinho corresponde à concentração de íons de hidrogênio dissolvidos no mesmo.

**Princípio do método:** medir a diferença de potencial entre dois eletrodos mergulhados na amostra de vinho a analisar.

**Material e equipamento:**

- potenciômetro com escala de no mínimo 0,1 unidades de pH;

- eletrodos de vidro.

**Reagentes:**

- Solução tampão de pH 3,0;
- solução tampão de pH 4,0.

**Procedimento:** o aparelho deve ser calibrado com a solução tampão de pH 3,0 à temperatura de 20°C. Após a leitura, lavar bem o eletrodo com água destilada. Colocando o eletrodo na solução tampão de pH 4,0, na temperatura de 20°C, o aparelho deve indicar o mesmo valor. Lavar novamente o eletrodo. Depois de calibrado o aparelho, colocar num copo de becker de 100 mL de capacidade 20 mL de vinho. Agitar lentamente com um agitador magnético e mergulhar o eletrodo no vinho. Quando estabilizado, fazer a leitura do pH.

## **Determinação do dióxido de enxofre livre (SO<sub>2</sub>)**

**Definição:** o dióxido de enxofre livre encontra-se na forma de dióxido de enxofre, ácido sulfuroso e sulfito.

**Princípio do método:** após uma acidificação enérgica, o SO<sub>2</sub> é oxidado diretamente pelo iodo até alcançar coloração azul, utilizando amido como indicador.

**Material e equipamento:**

- bureta graduada de 25 mL;
- erlenmeyer de 250 mL com tampa esmerilhada;
- pipetas volumétricas de 2 mL e 50 mL;
- copo de becker de 100 mL.

**Reagentes:**

- solução de iodo 0,02 N;
- solução de ácido sulfúrico a 60%;
- solução de amido a 1%.

**Procedimento:** colocar, num erlenmeyer de 250 mL, 50 mL de vinho a analisar, 2 mL da solução de ácido sulfúrico a 60% e 2 mL da solução de amido. Titular com a solução de iodo 0,02 N até o aparecimento da cor azul persistente, anotar o volume gasto.

**Cálculo do resultado:** o dióxido de enxofre livre do vinho é obtido através da fórmula:

$$\text{Dióxido de enxofre livre (mg/L)} = \frac{n \times N \times 32 \times 1000}{V}$$

onde:

n = mL da solução de iodo gastos na titulação;

N = normalidade da solução de iodo;

V = volume da amostra;

32 = um meq de iodo (127 mg) oxida 32 mg de SO<sub>2</sub>.

## Determinação do dióxido de enxofre total

**Definição:** o dióxido de enxofre total corresponde à soma do dióxido de enxofre livre e do combinado encontrado no vinho.

**Princípio do método:** o dióxido de enxofre do vinho é liberado num meio alcalino e depois em meio ácido, posteriormente, é oxidado pelo iodo até alcançar coloração azul, utilizando o amido como indicador.

### Material e equipamento:

- bureta graduada de 25 mL;
- erlenmeyer de 250 mL com tampa esmerilhada;
- pipetas volumétricas de 2 mL, 5 mL, 20 mL e 50 mL;
- pêra de borracha para pipetagem;
- copo de becker de 100 mL.

### Reagentes:

- solução de iodo 0,02 N;
- solução de ácido sulfúrico a 30%;

- solução de hidróxido de sódio 1 N;
- solução de amido a 1%.

**Procedimento:** em um erlenmeyer de 250 mL, transferir 25 mL de solução de hidróxido de sódio 1 N e 50 mL da amostra. Tapar o erlenmeyer e deixar em repouso por 15 minutos. Adicionar 2 mL de solução de amido e 5 mL de ácido sulfúrico a 30%. Titular com solução de iodo 0,02 N até o aparecimento de cor azul persistente. Anotar o volume da solução de iodo gasta na titulação.

**Cálculo do resultado:** o dióxido de enxofre total do vinho é obtido através da fórmula:

$$\text{Dióxido de enxofre total (mg/L)} = \frac{n \times N \times 32 \times 1000}{V}$$

onde:

n = mL da solução de iodo gastos na titulação;

N = normalidade da solução de iodo;

V = volume da amostra;

32 = um meq de iodo (127 mg) oxida 32 mg de SO<sub>2</sub>.

## Determinação do açúcar redutor

**Definição:** a determinação do teor de açúcar redutor do vinho baseia-se na reação das funções aldeídicas dos açúcares com os íons cúpricos de uma solução cupro-alcalina (solução de Fehling).

**Princípio do método:** os açúcares redutores têm a propriedade de reduzir, em ambiente alcalino e a quente, o sulfato de cobre que passa da cor azul em um composto insolúvel de coloração vermelho tijolo, o óxido cuproso.

**Material e equipamento:**

- bureta graduada de 25 mL;
- erlenmeyer de 250 mL;

- balão volumétrico de 100 mL;
- copo de becker de 250 mL;
- pipetas volumétricas de 1, 5, 10, 20 e 50 mL;
- funil analítico;
- papel de filtro;
- bico de busen;
- bastão de vidro;
- pérolas de vidro;
- aparelho de banho-maria.

**Reagentes:**

- solução de Fehling A (69 g/L de sulfato de cobre pentahidratado);
- solução de Fehling B (346 g/L de tartarato de sódio e potássio – sal de Rochelle ou sal de Seignette) mais 100 g/L de hidróxido de sódio);
- solução padrão de glicose a 5 g/L;
- solução de azul de metileno a 1%;
- solução de ácido clorídrico a 50%;
- carvão ativado.

**Procedimento:**

**Preparo da amostra:** colocar, em um copo de becker, 50 mL de vinho a analisar, adicionar entre 10 g/L e 20 g/L de carvão ativo, homogeneizar com o bastão de vidro e deixar em repouso por alguns minutos. Filtrar com papel filtrante e funil analítico, tendo o cuidado de repassar as primeiras gotas até obter um líquido claro e incolor. No caso do vinho seco, a titulação é realizada com o vinho descorado sem nenhuma diluição. Para o vinho suave há necessidade de diluir, conforme o valor da densidade indicada na Tabela 5. A seguir, coloca-se a quantidade de vinho, conforme indicação da tabela, num balão volumétrico de 100 mL, adicionar 3 mL de ácido clorídrico a 50%. Colocar em banho-maria durante 15 minutos, contados a partir de quando a amostra atingiu 75°C. Deixar a amostra esfriar e completar o volume a 100 mL com água destilada.

**Tabela 5.** Diluição necessária para determinar o teor de açúcar do vinho pelo método do Licor de Fehling.

Densidade do vinho a 20/20 °C	Diluições (n <sup>o</sup> )	Volume do vinho (mL)	Volume final (mL)
< 1000	direto	direto	direto
1001 a 1009	10	10	100
1010 a 1040	20	5	100
> 1040	50	2	100

**Titulação:** colocar, em um erlenmeyer de 250 mL, 5 mL da solução de Fehling A e 5 mL da solução de Fehling B e, aproximadamente, 50 mL de água destilada. Aquecer a solução do Licor de Fehling até a fervura. Titular com a amostra de vinho transferida para uma bureta graduada de 25 mL, deixando cair aproximadamente uma gota/segundo. Próximo ao ponto de viragem, que se observa quando a coloração vira para a cor vermelho-tijolo, adicionar duas a três gotas da solução de azul de metileno. No momento da mudança da cor azulada para o tijolo, que corresponde ao ponto de viragem, parar a titulação e anotar o volume gasto.

**Cálculo do resultado:** o teor de açúcar redutor do vinho é obtido através da fórmula:

$$\text{Açúcares redutores (g/L)} = \frac{\text{Fator (50)}}{\text{mL gastos} \times \text{diluição}}$$

**Determinação do fator da solução de Licor de Fehling:** preparar uma solução de glicose a 5,0 g/L com o máximo de rigor possível. Essa solução é utilizada para titular a solução de Licor de Fehling, preparada como para o caso do vinho (5 mL de Fehling A, mais 5 mL de Fehling B, mais 50 mL de água destilada). Caso a solução de Fehling estiver bem aferida, o volume da solução de glicose gasto é 10 mL e o fator é 50, o que significa que a quantidade de cobre presente na solução é suficiente para oxidar 50 mg de açúcar redutor.

## Cromatografia de papel do ácido málico

**Definição:** trata-se de uma avaliação semi-quantitativa do ácido málico, que permite acompanhar o processo da fermentação maloláctica.

**Princípio do método:** os principais ácidos orgânicos do vinho – tartárico, málico, láctico e succínico – migram, originando distâncias variadas o que permite a sua identificação qualitativa.

### Material e equipamento:

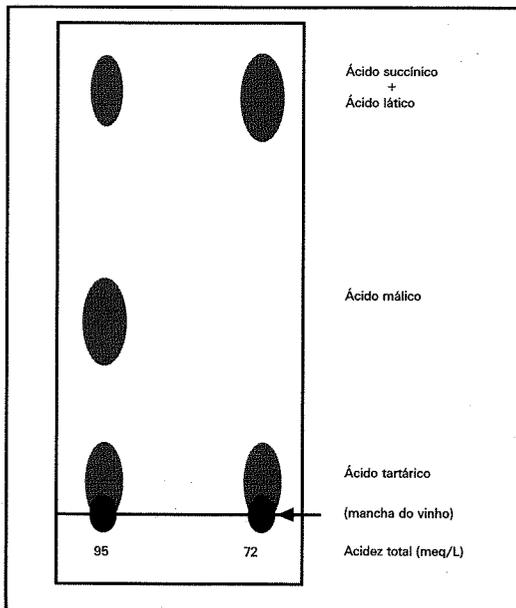
- cuba para cromatografia;
- papel para cromatografia Watman nº 1;
- micropipeta;
- proveta de 100 mL;
- balões volumétricos de 100 mL e 500 mL;
- pipetas de 20 mL e 50 mL.

### Reagentes:

- 1-butanol;
- azul de bromotimol – 1 g/L diluído em 1-butanol;
- ácido acético – solução a 50%;
- ácido málico – 2 g/L diluído em uma solução hidroalcoólica a 10%;
- ácido tartárico – 2 g/L;
- ácido láctico – 2 g/L;
- solução reveladora – em um balão volumétrico de 100 mL adicionar 50 mL da solução de azul de bromotimol/1-butanol, 20 mL de ácido acético a 50%, homogeneizar e colocar na cuba cromatográfica.

**Procedimento:** preparar uma folha de papel Watman nº 1 de aproximadamente, 20 cm de largura e altura um pouco menor que a da cuba cromatográfica. Marca-se uma linha a lápis a 4 cm da borda inferior, na qual serão assinalados os pontos a cada 3 cm de distância, onde deverão ser aplicadas as soluções padrão e as amostras de vinho a serem analisadas. Com uma micropipeta coloca-se 0,2 mL da amostra. No caso de vinhos

com pouco ácido málico, recomenda-se dobrar o volume aplicado. Deixar secar e colocar o papel, na cuba cromatográfica, com a solução reveladora. O papel normalmente é disposto de forma cilíndrica, preso nas duas extremidades, com dois grampos de alumínio, tendo o cuidado de não encostar as duas bordas. Durante o tempo da cromatografia, o recipiente deve permanecer hermeticamente fechado. Quando a linha do solvente alcançar 1 cm abaixo da borda superior da folha de papel, o que ocorre aproximadamente no período de três horas, a folha é retirada do frasco, suspensa num local arejado seco e sem fumaça de vapores ácidos. Pode-se utilizar um ventilador para acelerar a evaporação. À medida que o papel vai secando, a cor passa do amarelo para o azul com manchas amarelas que correspondem aos ácidos orgânicos. Os ácidos se separam na seguinte ordem: ácido tartárico corresponde à primeira mancha mais baixa, ácido málico à mancha intermediária e, na parte superior, aparecem manchas dos ácidos lático e succínico (Fig. 10).



Fonte: Ribéreau-Gayon et al. (1998).

**Fig. 10.** Separação dos ácidos orgânicos do vinho através da cromatografia de papel. À esquerda, vinho antes da fermentação malolática; à direita, o mesmo vinho depois da fermentação malolática.

## **Registro do estabelecimento enológico**

O registro de estabelecimento produtor de vinhos e derivados do vinho e da uva é feito junto ao Ministério da Agricultura, o processo deve ser encaminhado juntamente com os seguintes documentos (Portaria nº 283 de 18 de junho de 1998):

- Formulário de registro, fornecido pelo Ministério da Agricultura, devidamente preenchido, em uma via.
- Planta baixa e de cortes longitudinal e transversal do estabelecimento (Anexo 1).
- Memorial descritivo das instalações e equipamentos.
- Laudo de vistoria oficial.
- Certidão de função técnica ou anotação de responsabilidade técnica ou documento correlato, expedido pelo conselho profissional do técnico responsável pelo estabelecimento.
- Cópia do contrato social.

Quanto à classificação, controle e inspeção dos estabelecimentos enológicos, a legislação brasileira estabelece:

- localização em área específica e adequada à natureza da atividade;
- edificação com iluminação e aeração apropriada, instalação sanitária e de higiene, revestimento de pisos e paredes, altura mínima de pé-direito;
- ter um conjunto mínimo de máquinas e equipamentos adequados à linha de produção;
- ter água em quantidade e qualidade suficiente às necessidades tecnológicas operacionais.

Segundo as normas para registro de uma Cantina Rural, a água utilizada deverá ser analisada, conforme modelo de laudo (Anexos 2 e 3), para verificar se está dentro dos padrões bacteriológicos de potabilidade para consumo. As análises a serem realizadas são:

- Análise microbiológica: coliformes totais, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Shigella* sp. e germes patogênicos;
- Características físicas e organolépticas: aspecto, cor, odor, condutividade e sólidos totais dissolvidos (105°C);
- Características químicas: pH, dureza total, dureza em cálcio, dureza em magnésio, alcalinidade à fenolftaleína, alcalinidade ao metilorange, alcalinidade hidróxida, amônia, bicarbonatos, oxigênio consumido em meio ácido - matéria orgânica, ferro total, nitritos, sílica.

## Registro do vinho

Antes de ser comercializado, o vinho deve ser registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o qual fornecerá um certificado de registro válido por um período de dez anos. A análise do vinho deve se enquadrar nos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Tabela 6).

Os documentos necessários para registro de uma marca de vinho são os seguintes:

- Formulário de solicitação de cadastro do vinho, conforme modelo (Anexo 4).
- Memorial descritivo da composição principal do vinho, indicando o nome e o percentual dos ingredientes básicos, ação, código e nome dos aditivos, conforme modelo (Anexo 5).
- Memorial descritivo do processo de elaboração do vinho, conforme modelo (Anexo 6).
- Descrição da forma de embalagem e acondicionamento do vinho, conforme modelo (Anexo 7).
- Laudo analítico do vinho, conforme modelo (Anexo 8).
- Croquis do rótulo.

**Tabela 6.** Limites analíticos estabelecidos pela legislação brasileira para vinho de mesa.

Variável	Limite	
	Máximo	Mínimo
Teor alcoólico (% v/v)	13,0	10,0
Acidez total (meq/L)	130,0	55,0
Acidez volátil (meq/L)	20,0	-
Sulfatos totais, em sulfato de potássio (g/L)	1,0	-
Cloretos totais, em cloreto de sódio (g/L)	0,20	-
Dióxido de enxofre total (g/L)	0,35	-
Cinzas (g/L)		
Vinhos comuns: tinto	-	1,5
rosado e branco	-	1,3
Vinhos finos e especiais:		
tinto	-	1,5
rosado e branco	-	1,0
Relação álcool em peso/extrato seco reduzido		
Vinhos comuns: tinto	4,8	-
rosado	6,0	-
branco	6,5	-
Vinhos finos e especiais:		
tinto	5,2	-
rosado	6,5	-
branco	6,7	-
Açúcares totais (g/L)		
Vinho seco	5,0	-
Vinho meio-seco	20,0	5,1
Vinho suave ou doce	-	20,1
Metanol (g/L)	0,35	-
Presença de corantes artificiais		Neg.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA FURTADO, D. de. **Tecnologia agrícola – enologia**. Porto Alegre: Centro Acadêmico Leopoldo Cortez, 1969, 240 p.
- ARTHEY, D.; ASHURST, P. R. **Processado de frutas**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1997, 273 p.
- BOSI, A. **Impiantistica enologica-progettazione della piccola e media cantina moderna**. Bologna: Edizioni Calderini, 1982, 183 p.
- BOTTEGA, L. **Como melhorar a qualidade dos vinhos de consumo corrente**. Bento Gonçalves: Escola Agrotécnica Federal “Presidente Juscelino Kubitschek”. Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. 1998. 44 p. Relatório de Conclusão de Curso.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 283, de 18 de junho de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção I, n. 106, 22 jun. 1998. Aprova normas e procedimentos para o registro de estabelecimento, bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho e expedição dos respectivos certificados.
- CANECCHIO, F. V. **Indústrias rurais**. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973, 323 p.
- CATALUÑA, E. **As uvas e os vinhos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 207 p.
- DAUDT, C. E. **O vinho seco de mesa e sua produção caseira**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1981. 28 p.
- FONSECA, M. da. **O a, b, c da vinificação pela palavra e pela imagem**. 5.ed. Porto: Instituto do Vinho do Porto, 1973, 178 p.
- GOBATTO, C. **Manual do viti-vinicultor brasileiro**. 4.ed. Porto Alegre: Livraria Globo, 1942. 473 p. v. 2
- INSTITUT TECHNIQUE DU VIN. **L’hygiène en oenologie de la vendange à la mise en bouteilles**. Paris: Institut Technique du vin, 1985, 168 p.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Controle de Sanificação na Indústria de Alimentos**. Campinas : ITAL, 1976. (ITAL. Instruções Técnicas, 11).

MARZAROTTO, V. **Prática de planejamento vitivinícola**. Relatório da disciplina de Planejamento Vitivinícola. Bento Gonçalves: Escola Agrotécnica Federal Presidente "Juscelino Kubitschek", 1997. 24 p.

OLMOS, R. F. **Elaboracion de vinos en el hogar**. Montevideo: Editorial Hemisfério Sur, 1989, 180 p.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Sciences et techniques du vin**. Paris: Dunod, 1976, 719 p. v. 3

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. **Traité d'Oenologie. 1. Microbiologie du Vin. Vinifications**. Dunod: Paris, 1998. 617 p.

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

ROSA, T. de. **Tecnologia dei vini rossi**. Brescia: Edizione AEB, 1983, 270 p.

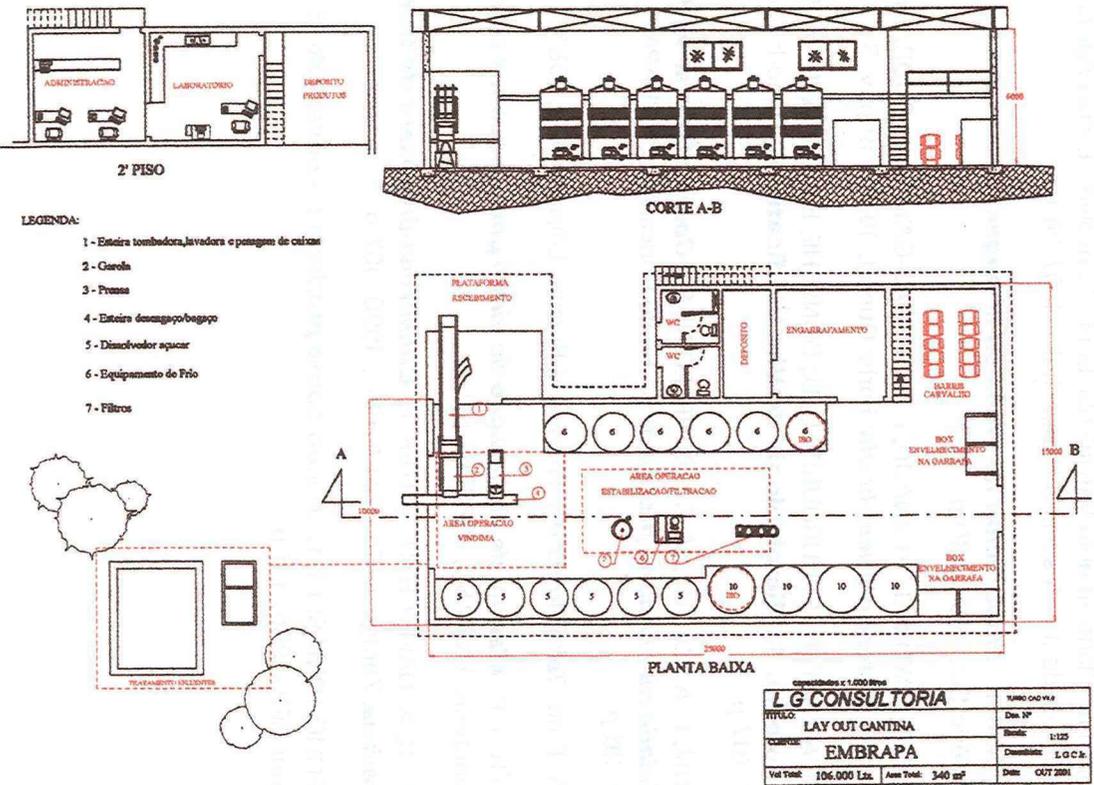
ROSIER, J. P. **Manual de elaboração de vinho para pequenas cantinas**. Florianópolis: EMPASC, 1988. 62 p.

STUDER, A; DAEPP, H. U.; SUTER, E. **Conservación casera de frutas y hortalizas**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1990, 167 p.

USSEGLIO-TOMASSET, L. **Il vino come produrlo e conservarlo**. Brescia: Edizioni AEB, 1985, 121 p.

## Anexo 1

## Planta baixa e corte longitudinal e transversal da cantina



## Anexo 2

### Análise físico-química da água utilizada na cantina

Data do recebimento da amostra:

Responsável pela coleta da amostra:

Origem:

#### RESULTADOS

##### - Características físicas e organolépticas

Aspecto.....	límpida
Cor.....	1 mg/L Pt
Odor.....	Ausência de odor objetável
Condutividade.....	55,7
Sólidos totais dissolvidos (105°C).....	82 mg/L
pH.....	6,5

##### - Características químicas

Dureza total.....	49 mg/L em CaCO <sub>3</sub>
Dureza em cálcio.....	31 mg/L em CaCO <sub>3</sub>
Dureza em magnésio.....	18 mg/L em CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade à fenolftaleína.....	0
Alcalinidade ao metilorange.....	77 mg/L em CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade hidróxida.....	0
Amônia.....	0
Bicarbonatos.....	77 mg/L em CaCO <sub>3</sub>
Oxigênio consumido em meio ácido	
- Matéria orgânica.....	0,9 mg/L O <sub>2</sub>
Ferro total.....	0
Nitritos.....	0
Silica.....	61,1 mg/L SiO <sub>2</sub>

**Conclusão:** Conforme Decreto Lei nº 79367 de 09/03/1977 – Portaria 56 BSB de 13/03/1977 da Legislação de Águas de Consumo Humano, a água analisada está dentro dos padrões físico-químicos de potabilidade para consumo público.

---

Analista

---

Responsável Técnico

## Anexo 3

### Análise bacteriológica da água utilizada na cantina

Data do recebimento da amostra:

Responsável pela coleta da amostra:

Origem: Poço artesiano

#### RESULTADOS

- Presença de coliformes totais..... negativo
- Presença de *Escherichia coli* fecal..... negativo
- Presença de *Salmonella* sp. .... negativo
- Presença de *Shigella* sp. .... negativo
- Presença de outros germes patógenos..... negativo

Conclusão: A amostra da água analisada está dentro dos padrões bacteriológicos de potabilidade para consumo humano.

---

Analista

---

Responsável Técnico

# Anexo 4

## Cadastro para registro do vinho

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA Diretoria Federal de Agricultura e Reforma Agrária  <b>CADASTRO DE PRODUTO - I</b>		Uso Exclusivo do Ministério  Número do Processo Folha _____ _____ _____					
01 - Natureza da Solicitação		02 - Cadastro					
<table border="1"> <tr> <td> <input type="checkbox"/> </td> <td>           1 - Cadastro            2 - Alteração            3 - 2ª Via            4 - Cancel. de Registro            5 - Renovação         </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/>	1 - Cadastro 2 - Alteração 3 - 2ª Via 4 - Cancel. de Registro 5 - Renovação	<table border="1"> <tr> <td>           Número do Cadastro do Produto            _____            _____         </td> </tr> </table>		Número do Cadastro do Produto _____ _____	
<input type="checkbox"/>	1 - Cadastro 2 - Alteração 3 - 2ª Via 4 - Cancel. de Registro 5 - Renovação						
Número do Cadastro do Produto _____ _____							
Se a Natureza da Solicitação for 2 (Alteração) preencha o campo abaixo:  <input type="checkbox"/> Tipo de Alteração (Vide o Verso)							
03 - Identificação do Estabelecimento Produtor							
Nome ou Razão Social _____ _____							
04 - Dados Gerais de Produto							
<table border="1"> <tr> <td>           Uso Exclusivo do Ministério            Nº Sequencial            _____            _____         </td> <td>           Nome do Produto            _____            _____         </td> </tr> </table>		Uso Exclusivo do Ministério Nº Sequencial _____ _____	Nome do Produto _____ _____	Marca _____ _____			
Uso Exclusivo do Ministério Nº Sequencial _____ _____	Nome do Produto _____ _____						
Área 0   3	Ativ. <input type="checkbox"/>	Ativ. <input type="checkbox"/>	Ativ. <input type="checkbox"/>				
Ativ. <input type="checkbox"/>	Data de Solicitação _____ _____	Origem <input type="checkbox"/>					
EXPORTAÇÃO <input type="checkbox"/> 3 - Preencha este quadro com o número ao lado somente se o produto for destinado para exportação							
05 - Transferência de Registro (ou Unidade Central)							
Nº de Registro do Estabelecimento que cedeu o Produto _____ _____		Razão Social _____ _____					
Nº de Registro do Produto _____ _____							
06 - Autenticação  <table border="0"> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Local</td> <td style="text-align: center;">Assinatura do Requerente</td> </tr> </table>				_____	_____	Local	Assinatura do Requerente
_____	_____						
Local	Assinatura do Requerente						
07 - Uso Exclusivo do Ministério							
Funcionário do Ministério que concedeu o registro Nº Funcional _____ _____		Nome _____ _____					
		Data de Concessão _____ _____					

## Anexo 5

### Declaração da composição principal do vinho

**Produto:** Vinho tinto fino

**Marca:**

Para elaboração de 100 (cem) litros de vinho são necessários:

- Uva Merlot, Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon..... 130 kg
- Metabissulfito de potássio ..... 16 g
- Açúcar branco cristal para correção do grau glucométrico do mosto ..... 4,0 kg

Local e data.

---

Responsável Técnico

## Anexo 6

### Declaração do processo de elaboração do vinho

**Produto:** Vinho tinto fino

**Marca:**

O processo teve início com a separação da raquis e o esmagamento da uva através de uma máquina desengaçadeira-esmagadeira. A seguir, adicionou-se metabissulfito de potássio, para impedir o desenvolvimento de bactérias acéticas e leveduras indesejáveis, adicionou-se também, levedura selecionada na forma de levedura seca ativa (l.s.a.), para favorecer o início e uniformizar o processo fermentativo. Posteriormente, submeteu-se o mosto à fermentação tumultuosa e a maceração, por um período de seis dias, sendo que no segundo dia adicionou-se sacarose para a correção do mosto. A seguir, fez-se a descuba e uma vez concluída a fermentação alcoólica deu-se condições à realização da fermentação malolática. Posteriormente, o vinho foi trasfegado, filtrado com filtro a terra, adicionado de metabissulfito de potássio e amadurecido em barricas de carvalho. Finalmente, o vinho foi refrigerado, para estabilização tartárica filtrado e engarrafado.

Local e data.

---

Responsável Técnico

## **Anexo 7**

### **Declaração da forma de embalagem e acondicionamento do vinho**

**Produto:** Vinho tinto fino

**Marca:**

O vinho deverá ser acondicionado em vasilhame de vidro, de 750 mL de volume líquido, embalado em caixas de papelão de 12 e 6 unidades e avulsos.

Local e data.

---

Responsável Técnico

## Anexo 8

### Laudo analítico de um vinho tinto fino

Solicitação:

Produto: Vinho tinto fino

Data:

Variáveis	
Densidade a 20 °C (g/L) .....	993,9
Álcool (% v/v) .....	12,2
Acidez total (meq/L) .....	90,0
Acidez volátil (meq/L) .....	9,0
Acidez fixa (meq/L) .....	81,0
pH .....	3,45
Extrato seco (g/L) .....	21,52
Açúcares redutores (g/L) .....	2,54
Extrato seco reduzido (g/L) .....	19,98
Relação álcool em peso/extrato seco reduzido.....	4,88
Cinzas (g/L) .....	2,50
Alcalinidade das cinzas (meq/L) .....	30,0
Dióxido de enxofre livre (mg/L) .....	34,3
Dióxido de enxofre total (mg/L) .....	76,3
Sulfatos (g/L) .....	< 0,7
Cloretos (mg/L) .....	9,3
Presença de corantes artificiais .....	negativo
Metanol (mg/L) .....	155,3
Manganês (mg/L) .....	3,4
Cobre (mg/L) .....	0,6
Ferro (mg/L) .....	3,6
Zinco (mg/L) .....	1,4

**Observação:** O vinho analisado enquadra-se nos padrões analíticos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está em condições de consumo.

\_\_\_\_\_  
Responsável Técnico

**República Federativa do Brasil**

*Luis Inácio Lula da Silva*

Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

**Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*

Presidente

*Clayton Campanhola*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*

Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Mariza Marilena T. Luz Barbosa*

*Herbert Cavalcante de Lima*

Diretores-Executivos

**Embrapa Uva e Vinho**

*José Fernando da Silva Protas*

Chefe-Geral

*Alexandre Hoffmann*

Chefe-Adjunto de Administração

*Gilmar Barcelos Kuhn*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



Rotuladora semi-automática

Enchedora  
semi-automática pneumática

Enxaguadora para garrafa e garrafão

**METALÚRGICA**  
**RICEFER**®

EQUIPAMENTOS EM AÇO INOX

**RECINOX**

MONTAGENS DE EQUIP. EM INOX LTDA.

**METALÚRGICA RICEFER LTDA.**  
RST 470 • Km 63,5 • Caixa Postal 118  
CEP 95720-000 • Garibaldi • RS  
Fone: (54) 463 8466 • Fax: (54) 463 8590  
E-mail: [ricefer@ricefer.com.br](mailto:ricefer@ricefer.com.br)

**Embrapa**

---

*Uva e Vinho*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

