

Elaboração de Vinho Espumante na Propriedade Vitícola



63.224
627e
000
L-PP-16.01068

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

Documentos 29

Elaboração de Vinho Espumante na Propriedade Vitícola

Luiz Antenor Rizzon
Júlio Meneguzzo
Carlos E. Abarzua

CNPVU
MEMÓRIA TÉCNICA
2000

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 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>
sac@cnpuv.embrapa.br

Comitê de Publicações

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

Assessoria científica: *Celito Crivellaro Guerra e Jean Pierre Rosier*
Revisor de texto: *Mônica E. Tomedi Ferrari*
Layout da capa: *Magda Beatriz Gatto Salvador*
Tratamento das ilustrações: *Gráfica Reúna*
Formatação: *Alessandra Russi*

1ª edição (2000)

1ª impressão (2000): 1.000 exemplares

2ª impressão (2011): 1.000 exemplares

663.224
2627c
16.01068

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Rizzon, Luiz Antenor.

Elaboração de vinho espumante na propriedade vitícola / por Luiz Antenor Rizzon, Júlio Meneguzzo e Carlos E. Abarzua. -- Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2000.

39 p. -- (Documentos / Embrapa Uva e Vinho, ISSN 0102-3969 ; 29).

1. Bebida Alcoólica. 2. Vinho espumante. 3. Uva. 4. Processamento. 5. Produção.
I. Meneguzzo, Júlio. II. Abarzua, Carlos E. III. Título. IV. Série

CDD 663.224 (21. ed.)

©Embrapa 2000

Autores

Luiz Antenor Rizzon

Engenheiro Agrônomo

Pesquisador Aposentado da Embrapa Uva e Vinho

E-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br

Júlio Meneguzzo

Engenheiro Agrônomo

Ex-Analista A da Embrapa Uva e Vinho

Carlos E. Abarzua

Vinícola Cave Amadeu

Caixa Postal 636, CEP 95700-000

Bento Gonçalves - RS

Apresentação

É com grande satisfação que a Embrapa Uva e Vinho lança a presente obra, cujo conteúdo traduz-se numa importante contribuição para a divulgação dos conhecimentos relativos ao vinho espumante.

Tem-se notado nos últimos tempos o despertar do interesse pelos diferentes tipos de vinhos, quer ao nível do público em geral, quer por parte de profissionais de alguma forma ligados ao mundo do vinho. Sob o título "Elaboração de vinho espumante na propriedade vinícola", o trabalho aqui apresentado compila, sem pretensões ao alarde, uma significativa gama de informações que vão muito além das questões específicas da elaboração do produto. De forma objetiva e clara, os autores conseguem detalhar questões relacionadas à legislação, às características analíticas, à avaliação sensorial, bem como ao consumo do produto propriamente dito, agregando à parte técnica um conteúdo informativo e educativo ao leitor, independentemente de sua formação.

Nunca é demais dar o destaque e relevo merecidos à indiscutível qualidade dos vinhos espumantes brasileiros, atributo este até pouco tempo ignorado pelos próprios consumidores nacionais, mas que, felizmente, nos últimos vem sendo reconhecido, transformando este num dos dois produtos de maior aumento de consumo na cadeia produtiva vitivinícola brasileira.

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

Sumário

Introdução	9
Aspectos Gerais da Elaboração de Vinho Espumante.....	10
Principais Cultivares Recomendadas para a Elaboração de Vinho Espumante.....	11
Riesling Itálico.....	11
Chardonnay	12
Pinot Noir.....	12
Elaboração do Vinho Base para Espumante.....	12
Formação de Espuma ou Champanhização.....	15
Preparo e adição do licor "tirage".....	15
Preparo e adição de levedura para fermentação.....	16
Utilização de leveduras imobilizadas.....	18
Aspectos gerais do local da tomada de espuma.....	19
Maturação do vinho espumante na garrafa.....	19
Eliminação das Borrás da Garrafa de Espumante.....	20
Separação do Depósito "Dégorgement"	22
Preparo e Adição do "Licor de Expedição"	22
Garrafas para Vinho Espumante.....	23
Rolha para Vinho Espumante.....	24
Colocação da Rolha e da Gaiola.....	26
Vinho Espumante e Legislação Brasileira.....	27
Características Analíticas do Vinho Espumante Brasileiro.....	28
Considerações Gerais sobre a Espuma.....	31
Avaliação Sensorial do Vinho Espumante.....	32
Informações Básicas sobre Consumo do Vinho Espumante.....	33
Possíveis Defeitos e Alterações do Vinho Espumante.....	34
Alterações microbianas.....	34
Gosto de rolha.....	35
Gosto de luz.....	35
Outros defeitos.....	36
Referências Bibliográficas.....	37

Elaboração de Vinho Espumante na Propriedade Vitícola

Luiz Antenor Rizzon

Júlio Meneguzzo

Carlos E. Abarzua

Introdução

Vinho espumante natural ou champanha é a bebida cujo dióxido de carbono (CO₂) resulta unicamente de uma segunda fermentação alcoólica em garrafas (método Champenoise) ou em grandes recipientes (método Charmat), com graduação alcoólica de 10,0% v/v a 13,0% v/v a 20°C e com pressão mínima de quatro atmosferas a 20°C.

O volume de vinho espumante natural ou champanha produzido na Serra Gaúcha é de aproximadamente três milhões de garrafas por ano, sendo que mais de 80% é proveniente do município de Garibaldi, conhecido como a Capital Nacional do Champanha.

Devido aos fatores naturais de clima e solo existentes na Serra Gaúcha, além de cultivares de videiras adaptadas, os vinhos espumantes brasileiros alcançaram elevado nível qualitativo, comparado aos melhores do mundo. O vinho espumante é, entre os produtos obtidos da uva, um dos que a agroindústria agrega maior valor.

Atualmente, o maior volume de produção de vinho espumante é obtido em cantinas de médio porte, pelo método Charmat, em autoclaves que

variam de 3.000 L a 50.000 L de capacidade, processo que requer elevados investimentos e por isso não é acessível ao pequeno produtor rural. O método "Champenoise", cuja segunda fermentação ocorre na garrafa, requer menor volume de investimentos e pode ser executado na propriedade vitícola.

Tendo em vista a importância sócio-econômica do vinho espumante para a região vitícola da Serra Gaúcha, o presente trabalho tem o objetivo de oferecer informações práticas sobre o processo "Champenoise" de elaboração de vinho espumante, tornando-o acessível para o pequeno produtor rural.

O presente trabalho se insere no contexto de agregar valor à propriedade vitícola através da obtenção de um produto típico e diferenciado.

Aspectos Gerais da Elaboração de Vinho Espumante

Foi o monge Beneditino Dom Pietro Perignon (1638-1715), na cidade de Reims na França, que valorizou o processo de refermentação do vinho na própria garrafa. Além dessa descoberta, é atribuída ao monge a idéia da utilização de rolhas de cortiça para fechar as garrafas, bem como a realização de cortes com diversos vinhos para obter um produto final de melhor qualidade.

Outro aspecto importante na elaboração do vinho espumante foi aquele que permitiu a eliminação dos resíduos responsáveis pela turbidez, o que foi possível através da utilização dos "pupitres", da movimentação diária das garrafas "remuage" e da retirada do depósito junto ao gargalo "degorgement". Além desses avanços, deve-se reconhecer a contribuição científica sobre o conhecimento e a classificação das leveduras devidas ao cientista francês Louis Pasteur (1822-1895).

No Brasil, o início da produção do vinho espumante ocorreu em 1913 em Garibaldi - RS, através do estabelecimento vinícola de Manuel Peterlongo Filho, utilizando na época o método "Champenoise". Seguido pelo filho Armando Peterlongo que aprimorou as instalações e o método de elaboração. Atualmente, a produção brasileira de vinho espumante

representa aproximadamente 1% do volume total de vinho elaborado anualmente. Sob o aspecto sócio-econômico a participação do vinho espumante é bem mais significativa.

Principais Cultivares Recomendadas para a Elaboração de Vinho Espumante

Com exceção de alguns vinhos espumantes elaborados com uvas aromáticas, como é o caso do Asti, na Itália, que é feito a partir de uvas Moscatéis, os demais vinhos espumantes não utilizam cultivares aromáticas.

A uva para elaboração do vinho espumante deve chegar na cantina inteira e de preferência em caixas de plástico de 20 kg de capacidade e apresentar-se sadia. Os cachos e bagas atacados pela podridão devem ser separados. Recomenda-se colher a uva antes de alcançar a maturação plena e nunca esperar a sobrematuração. É recomendável que a uva apresente uma estrutura ácida considerável, responsável pelas características de frescor do vinho espumante.

No caso das cultivares tintas, para evitar a passagem das antocianinas da película para o mosto, além de separar a uva atacada pela podridão é necessário separar a película o mais rápido possível. Em princípio, os vinhos para elaboração de espumante devem apresentar um grau alcoólico mais baixo e acidez mais alta em relação ao vinho de mesa.

Na Serra Gaúcha as cultivares mais utilizadas para a elaboração de vinhos espumantes são a Riesling Itálico e a Chardonnay entre as uvas brancas, e a Pinot Noir entre as tintas.

Riesling Itálico

É uma cultivar de uva branca, de maturação intermediária. É sensível ao míldio e à podridão do cacho. Apresenta cacho pequeno e compacto. Possui bom potencial de acúmulo de açúcar na baga. Origina vinho com aroma varietal pouco pronunciado e aroma secundário suficiente para ser classificado como vinho frutado. A cultivar Riesling Itálico deve ser colhida com um potencial alcoólico de 9% v/v a 10% v/v

para apresentar a estrutura ácida necessária para garantir o frescor do vinho espumante. A cultivar Riesling Itálico contribui para a formação de aromas finos e leves específicos do vinho espumante da Serra Gaúcha.

Chardonnay

É uma cultivar de uva branca, de maturação precoce, sensível ao míldio e à podridão do cacho. Apresenta cacho de tamanho pequeno e possui bom potencial de acúmulo de açúcar na baga. Origina um vinho branco equilibrado, com pouco aroma varietal, porém de elevada complexidade, o que o torna bastante apreciado pelos consumidores. Para a produção de vinho espumante, a uva deve ser colhida com potencial alcoólico que varia entre 9,0% v/v a 10,0% v/v, para garantir o frescor necessário. A cultivar Chardonnay contribui com a fineza e a suavidade do vinho espumante da Serra Gaúcha.

Pinot Noir

É uma cultivar de uva tinta, de maturação precoce, sensível ao míldio e à podridão do cacho. Apresenta cacho de tamanho pequeno compacto. Nas safras em que o clima permite alcançar um melhor estágio de maturação a uva apresenta bom nível de produção de açúcar. É utilizada para elaboração de vinho espumante quando vinificada em branco e a sua contribuição maior é no sentido de aumentar a tipicidade do vinho espumante da Serra Gaúcha e dar uma maior estrutura ao mesmo.

Além dessas, são utilizadas também para a produção de vinho espumante na Serra Gaúcha, as cultivares brancas Sémillon e Trebbiano, e, em casos mais específicos, a Cabernet Franc, vinificada em branco.

Elaboração do Vinho Base para Espumante

O processo de elaboração de vinho espumante compreende duas etapas distintas: uma é a obtenção do vinho base e a outra a tomada de espuma ou champanhização.

O vinho espumante é feito de vinho branco de qualidade, obtido do mosto extraído por prensagem da uva, tanto branca como tinta. No caso da utilização de uva tinta é preciso extrair o mosto, o quanto possível, isento de pigmentos da película.

Um aspecto característico do vinho espumante é a tecnologia de extração do mosto, a qual se baseia em evitar o esmagamento e a maceração da uva para reduzir o teor de compostos fenólicos do vinho. Nesse sentido, o mosto é extraído através da prensagem a qual deve ser realizada o mais rapidamente possível, utilizando-se prensa vertical descontínua, de formato redondo, de grande superfície e pouca altura, ou uma prensa descontínua pneumática. Outro aspecto importante na extração do mosto para vinho espumante é o seu fracionamento, seguindo a operação da prensagem. O mosto-flor é utilizado na preparação do vinho espumante de qualidade superior, enquanto aqueles obtidos de primeira e segunda prensagem, mais encorpados, menos finos e menos ácidos são utilizados para elaboração de vinhos de qualidade inferior. Geralmente, com o aumento de intensidade de prensagem, o mosto apresenta pH mais elevado. A acidez total diminui do mosto-flor para o mosto-prensa devido ao aumento dos cátions, especialmente o potássio, e à redução do teor de ácido tartárico e málico.

A extração do mosto consiste em selecionar os componentes que contribuem com a qualidade e eliminar aqueles que são inadequados. Esta operação deve ser realizada considerando os diferentes tipos de uva, o grau de maturação e o tipo de equipamento disponível, procurando-se evitar sempre a maceração da parte sólida da uva e a oxidação do mosto. Neste sentido, as práticas pré-fermentativas são realizadas considerando:

- conservar a uva inteira até o momento da prensagem;
- reduzir ao máximo o número e intensidade dos tratamentos mecânicos da uva;
- limitar ao menor tempo possível a duração do contato entre o mosto e a parte sólida da uva e;
- evitar a lixiviação da parte sólida esmagada da uva.

A seguir, a clarificação do mosto deve ser feita utilizando pouco dióxido de enxofre (SO_2). A aplicação de bentonite, devido a interferência no teor de proteínas e conseqüente redução da persistência de espuma,

deve ser feita com moderação. As doses de bentonite empregadas, geralmente, variam de 25 g/hL a 30 g/hL, o suficiente para fixar a proteína instável presente no mosto. Atualmente, está sendo praticada a clarificação do mosto com enzima, solução de sílica e gelatina.

A utilização de teor baixo de dióxido de enxofre é recomendável para a produção de menor quantidade de aldeído acético e para reduzir o efeito de solubilização dos compostos fenólicos da uva. Quantidades reduzidas de dióxido de enxofre também representam menor possibilidade de formação de ácido sulfídrico e de mercaptano.

A fermentação regular é garantida com a utilização de levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae*) na proporção de 20 g/hL, a qual deve ser previamente hidratada em água morna a 33°C-35°C. A fermentação é realizada em recipientes de aço inoxidável, equipados com dispositivo para controle da temperatura. A fermentação deve se desenvolver regularmente, à temperatura inferior a 20°C, até a transformação de todo açúcar em álcool, que deve ser acompanhado diariamente através da medida da densidade, teor de açúcar e da temperatura do mosto. Quando necessário, para alcançar o grau alcoólico desejado, é permitido efetuar a correção do mosto com sacarose, processo chamado Chaptalização. É recomendável utilizar açúcar cristal de elevado grau de pureza. A adição do açúcar deve ser feita em duas vezes, sendo a primeira no início do processo fermentativo e a segunda entre o quarto e o quinto dia de fermentação. O açúcar a adicionar deve ser diluído em um pouco de mosto e depois homogeneizado no volume total.

No caso da produção de vinho base para espumante pelo processo Champenoise é necessário que ocorra a fermentação maloláctica, para evitar que a mesma aconteça no período de formação de espuma na garrafa.

O vinho base para espumante deve apresentar grau alcoólico relativamente baixo, entre 10,0 % v/v e 10,5% v/v; acidez total elevada, entre 80,0 meq/L e 90,0 meq/L; pH abaixo de 3,2; acidez volátil inferior a 10,0 meq/L, açúcar total inferior a 1,5 g/L; e teor de dióxido de enxofre total, inferior a 50,0 mg/L.

Uma das características do vinho base para espumante é apresentar estabilidade adequada, por isso não deve conter quantidade elevada de substâncias protéicas e elementos minerais, especialmente ferro e cobre, que provocam turvações. Recomenda-se reduzir o teor de potássio e de ácido tartárico e de seus respectivos sais através de refrigeração.

Formação de Espuma ou Champanhização

Esta etapa da elaboração do vinho espumante é responsável por uma das características principais que é a formação do dióxido de carbono, através de uma segunda fermentação alcoólica que ocorre na garrafa – método Champenoise.

O processo inicia na escolha do vinho base, o qual é selecionado entre os disponíveis em função da cultivar e da safra, sempre considerando as características definidas pela empresa produtora. Depois da escolha dos vinhos é feito o “assemblage”, que corresponde ao corte dos vinhos.

Nos anos especiais, para o “assemblage”, são utilizados somente vinhos da safra para preservar a personalidade própria daquele vinho. Nesse caso é obtido o vinho espumante “millésime” ou safrado, que poderá ser mencionado no rótulo.

A seguir, para dar condições de fermentação, deve ser adicionado ao vinho, nitrogênio amoniacal na forma de fosfato de amônio na quantidade máxima de 30 g/hL. É recomendável adicionar também vitamina B1 (tiamina), na proporção de 6g/hL, para reduzir o teor de aldeído acético do vinho espumante, e caseinato de potássio (4g/hL), para precipitar os compostos fenólicos (catequinas), protegendo o vinho da oxidação. Recomenda-se também a aplicação de bentonite na proporção de 4 g/hL para facilitar a operação de precipitação das células de leveduras, no final do processo fermentativo.

Preparo e adição do licor de “tirage”

O açúcar responsável pela segunda fermentação é adicionado ao vinho base através de uma solução concentrada de açúcar de cana designado de licor de “tirage”. Geralmente o licor de “tirage” corresponde a uma

solução feita de 50 kg de açúcar, e de 68,5 L de vinho, portanto, um xarope com cerca de 50% em peso de açúcar. O vinho deve ser o mesmo utilizado para a tomada de espuma.

A quantidade de licor de "tirage" a adicionar deve ser calculada de modo a permitir a formação da quantidade de dióxido de carbono, suficiente para produzir a pressão mínima necessária. A legislação brasileira estabelece um mínimo de quatro atmosferas a 20°C. No entanto, deve-se considerar a pressão mínima de cinco ou seis atmosferas, visto que ocorrem perdas no decorrer do processo. Considerando-se que uma atmosfera de pressão (100 mL de dióxido de carbono) é produzida pela fermentação de 4,25 g de glicose, o equivalente a 4,0 g de sacarose, para seis atmosferas de pressão são necessárias 24 g/L de sacarose. Essa quantidade de açúcar aumentará o álcool do vinho, depois de fermentado, em aproximadamente 1,4% v/v. A quantidade de açúcar a adicionar através do licor de "tirage" não deve ser muito superior à indicada, visto que a pressão formada poderá provocar a quebra de garrafas e uma perda muito grande de espuma no momento da abertura da garrafa.

A adição do licor de "tirage" deve ser feita antes da colocação do vinho na garrafa, quando ainda estiver na pipa, tendo o cuidado de efetuar uma homogeneização.

Preparo e adição da levedura para fermentação

A definição da linhagem da levedura a adicionar juntamente com o licor de "tirage" constitui uma etapa decisiva para a qualidade do vinho espumante, visto que, das suas características vai depender o andamento da fermentação alcoólica e, conseqüentemente, a qualidade final.

As principais características necessárias de uma levedura para elaboração de vinho espumante são:

- capacidade de fermentação do vinho com álcool elevado (até 13,0% v/v);

- capacidade de fermentação do vinho com pressão elevada (5 a 6 atmosferas);
- capacidade de fermentação em temperatura baixa (10°C a 12°C); produzir aromas finos e;
- no final do processo fermentativo apresentar-se de forma granulada para facilitar a retirada do depósito formado na fermentação alcoólica.

As linhagens de leveduras mais usadas para elaboração de vinho espumante são de *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* e *Saccharomyces bayanus*, que, além das características enumeradas acima, apresentam boa capacidade de multiplicação, produzem pouco dióxido de enxofre, ácido sulfídrico e acidez volátil. São recomendadas também porque transformam lentamente os açúcares em álcool e dióxido de carbono, e produzem uma quantidade média de produtos secundários da fermentação alcoólica tais como: glicerina, aldeído acético e ácido pirúvico. No final, ainda, favorecem o incremento do aroma do vinho base deixando um acentuado aroma que lembra levedura.

A quantidade de levedura seca ativa a adicionar para a formação de espuma é de 15 g a 20 g/hL de vinho base. A levedura deve ser previamente hidratada em água morna a 33°C-35°C e depois adicionada no vinho base, antes de ser colocado na garrafa. Além da espécie de levedura que inicia a fermentação alcoólica, outro aspecto a considerar é o número de células de leveduras. Quando o número de células de levedura é baixo a fermentação é muito demorada, podendo sobrar açúcar residual. Um número de células muito elevado pode provocar uma fermentação muito rápida, além de transmitir gosto de levedura muito acentuado ao vinho espumante.

Todas as operações descritas são feitas no vinho base depositado em uma pipa, antes da colocação na garrafa. Convém salientar que essas etapas devem ser executadas com todo rigor técnico e em local adequado, para não haver contaminação microbiana.

Entre um e dois dias depois de adicionada a levedura seca ativa e os demais produtos enológicos recomendados (tiamina, caseinato e bentonite) ao vinho base, inicia-se o processo de fermentação alcoólica. Nesse momento, é recomendável passar o líquido para a garrafa para a formação da espuma. São utilizadas garrafas especiais para vinho espumante que suportam a pressão e evitam a oxidação do vinho, e permitem o fechamento através de tampas do tipo "corona", com tamanho adequado e proteção interna de polietileno. Essas tampas, além de apresentar baixo custo, são fáceis de serem colocadas e retiradas por ocasião do "dégorgement".

A época mais recomendada para a refermentação do vinho na garrafa é a primavera. A fermentação alcoólica na garrafa, geralmente, é realizada em caves subterrâneas de temperatura baixa (12°C a 14°C). A refermentação é efetuada com a garrafa empilhada horizontalmente e demora entre um e três meses, dependendo da temperatura de fermentação e do grau alcoólico do vinho base. Quando a refermentação em garrafa ocorre entre 10°C e 12°C, o tempo de duração pode durar seis meses, com a vantagem de obter um produto qualitativamente superior com aroma e "perlage" mais finos, além de causar menor porcentagem de quebra de garrafas. A espuma será tanto mais persistente e as borbulhas mais finas, quanto mais lento for o processo de fermentação na garrafa. No período de formação de espuma é importante evitar correntes de ar no local de armazenamento das garrafas.

Para controlar o processo de refermentação na garrafa, recomenda-se colocar um "afrômetro", aparelho para medir a pressão, em uma garrafa empilhada. Quando o aparelho indicar uma pressão de seis atmosferas indica que o processo está concluído.

Utilização de leveduras imobilizadas

Para facilitar a retirada do depósito formado, principalmente pelas leveduras no final do processo de fermentação na garrafa, estão disponíveis, atualmente, duas tecnologias que mantêm as células de levedura em um suporte fechado, permitindo a retirada no final do processo.

Uma consiste na utilização de esferas de alginato, polímero insolúvel mas permeável, com células de leveduras no seu interior, as quais possibilitam a fermentação dos açúcares sem deixar o suporte. No final da fermentação alcoólica as esferas são retiradas e o vinho permanece perfeitamente límpido.

Outro processo é a utilização de um cartucho com membrana de microporos de $0,45 \mu\text{m}$, com células de levedura no interior, impossibilitadas de passar para o vinho base, devido ao tamanho do poro. Em princípio, o cartucho com superfície total de 80 cm^2 permite a passagem do açúcar, do álcool e do dióxido de carbono, mas retém as leveduras. O tempo de fermentação é um pouco mais longo com esse processo em relação ao uso de leveduras livres. No entanto, o resultado final é equivalente. No final do processo o cartucho é retirado e o vinho permanece límpido.

Quando são utilizados esses dois processos é necessário que o vinho base esteja perfeitamente estabilizado, principalmente em relação às precipitações de bitartarato, para que o aumento do grau alcoólico devido à refermentação não cause precipitações.

Aspectos gerais do local de tomada de espuma

Geralmente, as garrafas com o vinho base são transportadas para locais com condições naturais de temperatura constante de 10°C a 12°C . As garrafas são dispostas horizontalmente em fileiras alternadas em relação ao bico e o fundo. São formadas fileiras de até 2 m de altura e de espessura variável, conforme o espaço. Nessas condições inicia-se a fase de refermentação do vinho base, ou a "formação de espuma", com a transformação da sacarose adicionada, em álcool e dióxido de carbono. Tal processo fermentativo ocorre lentamente e o tempo de duração é relacionado com a temperatura e o grau alcoólico do vinho base. O período será mais prolongado quando a temperatura é baixa (10°C - 12°C) e o teor alcoólico do vinho base alto.

Maturação do vinho espumante na garrafa

Logo que a formação de espuma termine, observa-se uma redução na vitalidade das leveduras e conseqüente liberação de atividade

glicosidásica e proteásica no vinho espumante. Nesse período o vinho permanece em contato com as borras formadas por ocasião da fermentação alcoólica. As células das leveduras pela autólise, liberam lentamente para o vinho, através da membrana, determinados componentes, principalmente aminoácidos. Nesse sentido, o teor de aminoácidos do vinho espumante depende do tempo de permanência com as borras depois da fermentação na garrafa. A evolução do gosto e do aroma do vinho espumante é atribuído às transformações físico-químicas que ocorrem nesse período. O tempo que o vinho permanece nessas condições é muito variável, mas geralmente é de, no mínimo, um ano, podendo se prolongar até dois ou três anos. O período de autólise das leveduras determina a característica de amadurecimento do vinho espumante.

Eliminação das Borras da Garrafas de Espumante

Depois de concluída a fase de formação de espuma e de permanência do vinho sobre as borras, observa-se na garrafa um depósito formado por células de leveduras e por produtos enológicos eventualmente utilizados - bentonite, caseinato. O depósito é variável em função do tipo de levedura, aglomerante ou não, da utilização de levedura seca ativa ou leveduras imobilizadas (esferas de alginato ou cartuchos). Esse depósito deve ser conduzido lentamente para o bico da garrafa para ser retirado posteriormente. Essa operação é feita em "pupitres", que são tábuas de madeira furadas, dispostas em forma de V invertido, nos quais são colocadas as garrafas. Inicialmente, as garrafas são colocadas em uma posição mais horizontal, para chegar no final do processo com um ângulo de aproximadamente 25°, em posição quase vertical, para facilitar a descida do depósito até o bico.

A movimentação do depósito é feita através de pequenos golpes e giros aplicados na garrafa, o chamado "remuage". Deve-se favorecer para que as partículas maiores arrastem as partículas mais finas. Quando a operação é feita muito rapidamente, as partículas grossas descem antes, dificultando o arraste das mais finas.

Antigamente, a operação de "remuage" demorava quatro a seis meses. Hoje ela é feita em aproximadamente um mês. Entre os

fatores que interferem no tempo de realização dessa prática está a temperatura do local, o tipo e a idade do vinho, além da levedura e dos produtos enológicos utilizados. Um operário remove em média 15 a 20 mil garrafas por dia, sendo que cada uma necessita de 25 a 30 manipulações para um "remuage" completo.

Um outro aspecto que deve ser considerado na realização da "remuage" é o espaço necessário pois, cada 100 garrafas ocupam um metro quadrado de "pupitre". Nas cantinas elaboradoras de vinho espumante, aproximadamente 50% do espaço é ocupado por "pupitres". Nesse sentido, há interesse em reduzir o tempo da realização dessa prática.

Atualmente, nas grandes cantinas elaboradoras de vinho espumante a operação de "remuage" é mecanizada "giro pelets", através de "containers" onde são colocadas as garrafas e dotados de movimentos giratórios programáveis para dar a inclinação necessária para a precipitação do depósito.

Os trabalhos para tornar a operação mais rápida e completa são no sentido de utilizar leveduras aglutinantes, leveduras imobilizadas em esferas e cartuchos de alginato e coadjuvantes enológicos para favorecer o precipitado. Além disso, foram feitos estudos também com a superfície interna da garrafa para facilitar o deslizamento do depósito.

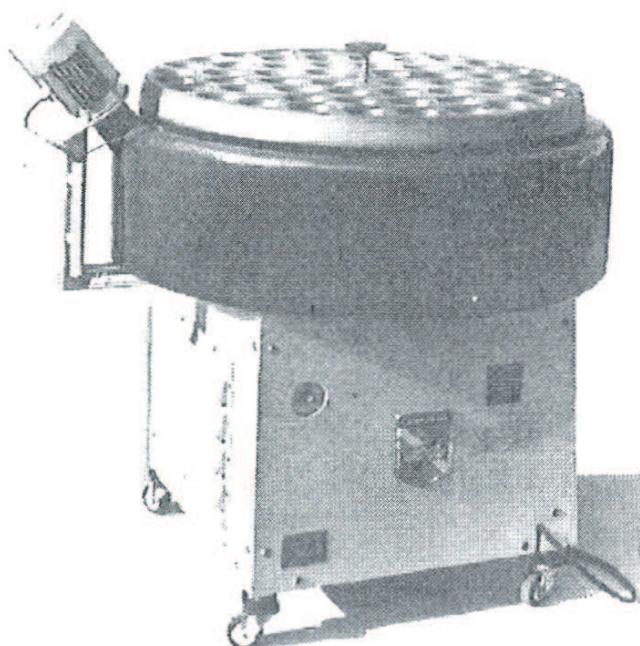


Fig. 1. Equipamento utilizado para "dégorgement" com capacidade para 450 garrafas/hora.
Fonte: Tullio de Rosa, 1978.

Separação do Depósito “Dégorgement”

A prática do “dégorgement” é realizada com a finalidade de eliminar a borra depositada na parte interna da tampa da garrafa. Primeiramente, o bico da garrafa é inserido em uma solução de salmoura ou hidroalcoólica a -20°C (Figura 1). Existem modelos do equipamento disponíveis no comércio adaptados ao rendimento horário desejado em função da necessidade de produção da cantina.

A seguir, retira-se a garrafa do aparelho para congelamento, e com o bico voltado para cima, na posição vertical, é retirada a tampa do tipo corona, de modo que a pressão expulse o depósito congelado. A perda de pressão que ocorre na operação alcança 0,5 a 0,6 atmosferas. Depois, com um dispositivo simples formado por uma pera de borracha e um tubo de comprimento regulável, o qual é introduzido na garrafa, se uniformiza o nível do espumante que permaneceu, deixando espaço suficiente para adicionar o “licor de expedição”.

Preparo e Adição do “Licor de Expedição”

O “licor de expedição” é feito com vinho de boa qualidade e açúcar. Algumas empresas utilizam conhaque acidificado com ácido tartárico. A preparação do “licor de expedição”, geralmente, é feita a partir de 75 kg de açúcar ao qual se adiciona vinho branco até alcançar um volume de 100 L.

O “licor de expedição” é adicionado para contribuir com a harmonia e suavidade do vinho espumante, além de melhorar o aroma e as características gustativas do vinho. A quantidade a adicionar depende do tipo de vinho espumante: extra brut, brut, seco, demi-sec e doce. O termo brut designa o vinho espumante deixado como tal, sem receber licor de expedição, isto é, não foi “terminado” e portanto se apresenta com pouco açúcar. Comercialmente, o tipo brut é o espumante mais produzido, e cuja quantidade máxima de açúcar está limitada em 15 g/L.

Garrafas para Vinho Espumante

As garrafas utilizadas para o vinho espumante apresentam algumas características específicas. Geralmente, são de 0,75 L de capacidade efetiva e devem suportar altas pressões. Nesse sentido, as fábricas garantem até sete vezes a pressão do espumante, ou seja, aproximadamente 35 atmosferas de pressão. Devido à resistência e pressão requerida, pesa entre 750 g e 930 g. O bico é apropriado para tampa corona gigante (tipo Champenoise) e para rolha de cortiça (Figura 2).

Um especial cuidado deve ser dispensado à superfície interna da garrafa que deverá ser perfeitamente polida, para evitar no momento do "dégorgement" a formação de espuma, dificultando a operação. Nesse sentido, não é recomendável reutilizar garrafas já usadas para vinho espumante, pois, podem provocar a perda de grande quantidade

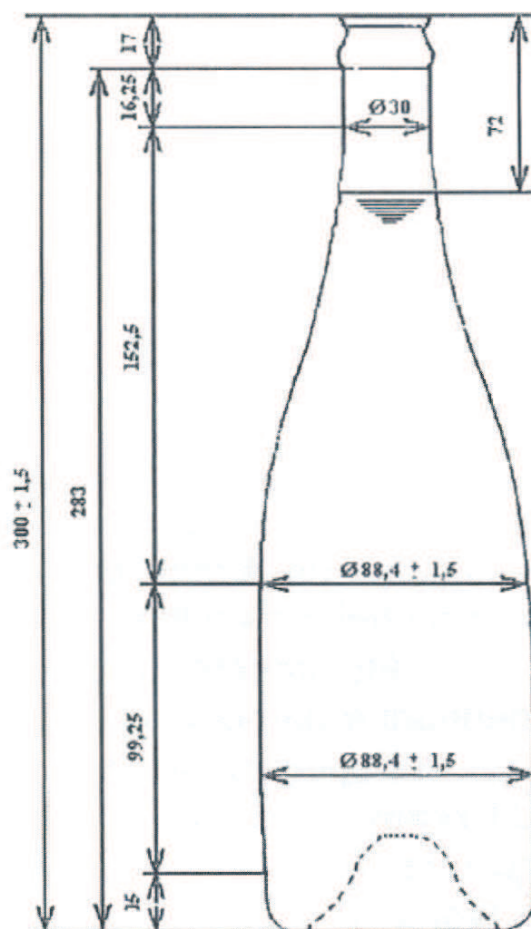


Fig. 2. Características gerais da garrafa utilizada para elaboração de espumante pelo método "Champenoise".

de dióxido de carbono. Além disso, o contorno interno do bico deve ser perfeitamente cilíndrico para favorecer a colocação e posterior retirada da rolha. O diâmetro interno do bico deve medir aproximadamente 18 mm. As garrafas de vinho espumante devem ter resistência externa pois, quando empilhadas, em alguns casos suportam o peso de até 40 garrafas, além da resistência vertical para suportar a pressão na colocação da rolha.

As garrafas de espumante devem resistir às alterações bruscas de temperatura, como no caso do "dégorgement" quando o bico da garrafa é colocado em um banho frio de salmoura de até -20°C .

É recomendável que o perfil interno do bico seja perfeitamente cilíndrico. O fundo da garrafa de espumante é um local de menor resistência. Recomenda-se uma profundidade mínima de 3 cm, para permitir a colocação do polegar para segurá-la no momento de servir o espumante. A uniformidade das garrafas e a coloração são aspectos que também são considerados.

Rolha para Vinho Espumante

Depois de adicionado o "licor de expedição", e com o espumante no nível desejado é efetuado o fechamento da garrafa com rolha de cortiça. As rolhas usadas para vinhos espumantes têm forma cilíndrica com 30,5 mm a 31,5 mm de diâmetro e 48 mm a 54 mm de comprimento. As mais utilizadas atualmente são fabricadas de cortiça aglomerada (prensada), com duas ou três peças de cortiça natural inteira. A parte da rolha com cortiça natural é aquela que fica em contato com o vinho. A porção da rolha aglomerada, geralmente, apresenta boa elasticidade para ser comprimida e entrar na garrafa, e boa resistência no momento de retirá-la, ao abrir a garrafa.

A rolha utilizada no vinho espumante deve apresentar as seguintes características:

- penetrar na garrafa de modo regular;

- assegurar estabilidade perfeita do vinho no decorrer do tempo;
- apresentar ótimo aspecto visual por ocasião da abertura da garrafa;
- não exigir muito esforço por ocasião da abertura da garrafa.

Uma boa rolha para espumante apresenta dificuldade para retirá-la nos primeiros três meses após o engarrafamento, devido à pressão contra o vidro. Porém, passado algum tempo, ela perde elasticidade e torna-se mais ressequida. Isto mostra que, com o tempo, os riscos de perdas de gás e de líquido aumentam. Uma rolha de qualidade, no entanto, deve manter a forma de cogumelo quando retirada.

Outro aspecto importante a considerar é a conservação da rolha antes da utilização, que deve permanecer em lugar que não tenha cheiro estranho, com umidade do ar inferior a 70% e ter ventilação adequada. Local muito úmido favorece o desenvolvimento de microrganismos; o frio torna mais dura a cortiça e o calor desidrata. É sempre recomendável que as rolhas sejam conservadas até o momento da utilização em sacos de polietileno herméticos e desinfetados contra infecção, principalmente, de *Armillaria mellea* um dos fungos responsáveis pelo defeito conhecido como cheiro da rolha.

Atualmente, a rolha é utilizada como é comercializada pelo fabricante, sem nenhum tratamento especial.

Depois de arrolhado, o vinho espumante deve permanecer por um período de 24 horas na posição vertical para que a rolha se adapte perfeitamente ao bico da garrafa. Caso a garrafa seja colocada na posição horizontal imediatamente, pode haver infiltração do vinho entre a rolha e o vidro, devido à pressão interna.

Posteriormente, a garrafa é conservada na posição horizontal para que a rolha fique submersa, evitando o desenvolvimento de fungos e mofos, os quais encontrariam ambiente favorável na câmara de ar úmida, que se forma entre o vinho e a rolha, em uma garrafa conservada em pé.

Colocação da Rolha e da Gaiola

As máquinas de arrolhar o vinho espumante, geralmente, são constituídas por quatro mordanças, que comprimem a rolha de cortiça, reduzindo o seu diâmetro em, no mínimo, 18 mm, permitindo assim a penetração no bico da garrafa. A outra parte da rolha permanece na parte externa da garrafa, protegida por uma "gaiola" de arame galvanizado. Nesse sentido, a vedação da garrafa é devida à aderência da cortiça com as paredes de vidro do bico, reforçada pela pressão externa da rolha exercida pela "gaiola".

A "gaiola" deve ser colocada logo após o arrolhamento da garrafa. A operação pode ser feita através de máquina automática, ou manualmente.

As melhores "gaiolas" são aquelas formadas por três partes diferentes: uma cápsula propriamente dita, envolta por um fio de arame galvanizado, que forma o anel superior, com quatro tirantes unidos em outro fio que forma um anel inferior (Figura 3). A altura da gaiola, geralmente, varia entre 34 mm a 40 mm e o arame utilizado é de, no mínimo, um milímetro de diâmetro.

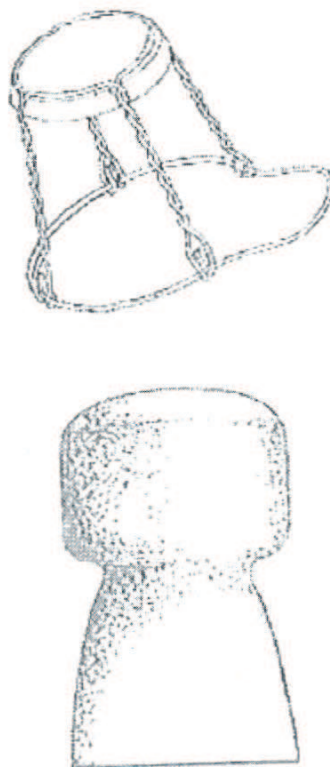


Fig. 3. Gaiola utilizada para proteção da rolha do vinho espumante.

Vinho Espumante e a Legislação Brasileira

Os padrões de identidade e qualidade estabelecidos para vinho espumante, pela legislação brasileira, são indicados na Tabela 1.

O aspecto que diferencia o vinho espumante dos demais é a presença de espuma, a qual é consequência da rápida liberação do dióxido de carbono, presente no vinho em quantidade elevada. Na garrafa se encontra sob pressão de no mínimo quatro atmosferas a 20°C. O dióxido de carbono é formado na segunda fermentação alcoólica do vinho.

Tabela 1. Padrões de identidade e qualidade dos vinhos espumantes brasileiros.

Padrões	Mínimo	Máximo
Teor alcoólico (% v/v)	10,0	13,0
Acidez total (meq/L)	55,0	130,0
Acidez volátil (meq/L)	-	20,0
Extrato seco (g/L)	14,0	-
Relação álcool em peso/extrato seco reduzido	-	6,7
Cinzas (g/L)	1,0	-
Dióxido de carbono (atm a 20°C)	4,0	-
Dióxido de enxofre total (mg/L)	-	350,0
Sulfatos totais (g/L em sulfato de K)	-	1,0
Cloretos totais (g/L em cloreto de Na)	-	0,2
Álcool metílico (mg/L)	-	350
Ácido sórbico (mg/L)	-	200,0
Teor de açúcar (g/L): extra brut		
brut	6,1	15,0
seco	15,1	20,0
demi-sec	20,1	60,0
doce	60,1	-

Fonte: Ministério da Agricultura (1974).

Além do dióxido de carbono, o vinho espumante se diferencia também pela classificação em relação ao teor de açúcar. Deve-se ressaltar que, sob o ponto de vista organoléptico, o dióxido de carbono contribui aumentando a sensação ácida do vinho, e diminuindo a sensação doce.

Sendo assim, o vinho espumante seco possui de 15,1 a 20,0 g/L de açúcar, enquanto um vinho tranqüilo seco possui até 5,0 g/L. Esse teor de açúcar diferenciado é devido justamente a presença do dióxido de carbono.

Os demais limites estabelecidos pela legislação brasileira para vinho espumante correspondem àqueles indicados para vinho branco de mesa.

Características Analíticas do Vinho Espumante Brasileiro

Os resultados das análises básicas do vinho espumante do tipo "brut" brasileiro são indicados na Tabela 2.

Tabela 2. Análises básicas do vinho espumante do tipo "brut" brasileiro.

Análises clássicas	Intervalo de confiança*	Média	C.V. (%)
Densidade a 20/20°C	993,3 – 995,6	994,5	0,20
Teor alcoólico (% v/v)	11,16 – 11,88	11,52	5,43
Acidez total (meq/L)	70,5 – 76,9	73,7	7,51
Acidez volátil (meq/L)	5,7 – 8,5	7,1	33,87
Acidez fixa (meq/L)	63,2 – 70,0	66,6	8,83
pH	3,10 – 3,26	3,18	4,56
Extrato seco (g/L)	22,50 – 28,04	25,27	18,95
Açúcares redutores (g/L)	4,72 – 10,05	7,39	62,50
Extrato seco reduzido (g/L)	17,97 – 19,80	18,88	8,37
Relação álcool em peso/extrato seco reduzido	4,59 – 5,25	4,92	11,64
Cinzas (g/L)	1,63 – 2,02	1,83	18,47
Alcalinidade das cinzas (meq/L)	12,1 – 17,0	14,6	29,27
Nitrogênio total (mg/L)	133,8 – 197,5	165,6	33,32
Dióxido de carbono (atm a 20°C)	4,6 – 5,2	4,9	10,40
Ácido sórbico (mg/L)**	69,8 – 150,7	104,1	40,20
DO 420 nm	0,064 – 0,101	0,083	38,81
Dióxido de enxofre livre (mg/L)	14,4 – 28,6	21,5	57,05
Dióxido de enxofre total (mg/L)	115,2 – 160,2	137,7	28,32
Prolina (mg/L)	162,3 – 289,1	225,7	48,64

*Nível de probabilidade 95%.

**Valores de ácido sórbico de três amostras, onde sua presença foi detectada.

Os resultados analíticos evidenciam que os vinhos espumantes brasileiros apresentam as características básicas exigidas para um produto de qualidade, como grau alcoólico relativamente baixo e acidez suficiente para garantir o frescor a esse tipo de vinho. Essas análises indicam que a Serra Gaúcha apresenta aptidão enológica para a produção de vinho espumante. Além dos fatores naturais que determinam as principais características do vinho espumante, o nível tecnológico existente também é favorável para a produção de vinho espumante de qualidade.

Os resultados das análises dos compostos voláteis do vinho espumante do tipo "brut" brasileiro são indicados na Tabela 3.

Tabela 3. Compostos voláteis do vinho espumante do tipo brut brasileiro.

Compostos voláteis (mg/L)	Intervalo de confiança*	Média	C.V. (%)
Etanal	79,6 – 124,4	102,0	38,07
Acetato de etila	94,4 – 152,9	123,6	40,98
Metanol	33,8 – 42,7	38,3	20,10
1-Propanol	24,5 – 38,2	31,3	37,77
2-Metil - 1-propanol	21,4 – 37,3	29,3	47,12
2-Metil - 1-butanol	24,1 – 31,8	28,0	23,81
3-Metil - 1-butanol	146,3-164,8	155,5	10,33
Soma dos álcoois superiores	226,8 – 261,5	244,2	12,31

*Nível de probabilidade 95%.

Com exceção do metanol, os compostos voláteis determinados são formados durante a fermentação alcoólica do vinho base e por ocasião da formação de espuma. Os teores de metanol e dos demais álcoois superiores analisados correspondem àqueles detectados nos vinhos brancos finos. Quanto ao etanal ou aldeído acético, deve-se procurar elaborar vinhos espumantes com teores mais baixos, visto que quantidades elevadas de aldeído acético estão relacionadas com vinhos oxidados. A redução do teor de etanal depende da quantidade e do momento da aplicação do dióxido de enxofre. A utilização da tiamina como ativador de crescimento da levedura também contribui para reduzir o teor de dióxido de enxofre e, conseqüentemente, de etanal do vinho. O teor médio recomendável de etanal para o vinho espumante é de 60,0 mg/L a 70,0 mg/L.

Em relação ao acetato de etila, o teor médio também deve ser reduzido visando à qualidade do vinho espumante brasileiro.

Os resultados das análises dos elementos minerais do vinho espumante do tipo "brut" brasileiro são indicados na Tabela 4.

Tabela 4. Elementos minerais do vinho espumante do tipo "brut" brasileiro.

Minerais (mg/L)	Intervalo de confiança*	Média	C.V. (%)
K	581,8 – 794,2	688,0	26,73
Na	35,1 – 75,7	55,4	63,56
Ca	79,5 – 90,4	84,9	11,04
Mg	67,0 – 72,5	69,7	6,85
Mn	2,3 – 2,7	2,5	13,02
Cu	0,1 – 0,3	0,2	65,18
Fe	2,6 – 5,2	3,9	58,02
Zn	0,5 – 0,8	0,7	47,03
Li**	0,3 – 0,5	0,4	45,23
Rb	3,4 – 4,1	3,7	16,65
P	64,1 – 91,6	77,2	30,64

* Nível de probabilidade 95%.

** µg/L

O teor de minerais do vinho espumante é resultante da composição inicial do mosto, bem como dos produtos utilizados por ocasião dos tratamentos fitossanitários aplicados na uva, da técnica de vinificação e da formação de espuma, do enriquecimento devido ao contato com materiais dos recipientes durante a fase de elaboração. As reduções nos teores de cátions são devidas às precipitações e ao equilíbrio químico dos íons que asseguram a estabilização físico-química.

Os resultados evidenciaram teores médios de potássio normais para vinhos brancos finos, no entanto, o limite máximo foi alto e significa que houve, em determinados casos, participação da película da uva e, conseqüente, aumento do teor de potássio.

O teor de sódio mostrou um coeficiente de variação elevado, provavelmente em decorrência da variabilidade de produtos enológicos utilizados na vinificação.

Em relação aos elementos minerais que têm participação direta na estabilidade do vinho, como é o caso do ferro e do cobre, os teores são baixos, indicando que não houve contaminação externa desses cátions.

Os teores detectados para os demais elementos minerais correspondem àqueles indicados para vinhos brancos finos da Serra Gaúcha.

Considerações Gerais sobre a Espuma

O aspecto que diferencia o vinho espumante quando é colocado no copo é a quantidade de espuma, devido ao rápido desprendimento de dióxido de carbono. Geralmente, a espuma se dissolve em alguns segundos, reduzindo-se na forma de anel em contato com a parede do copo, com a formação do "perlage", mais ou menos persistente, dependendo do tipo de espumante.

As pequenas bolhas responsáveis pelo "perlage" são de dióxido de carbono, sendo que o tamanho e o tempo de duração estão diretamente relacionados com a temperatura do vinho e o período de formação de espuma, além da viscosidade do vinho e do formato do copo utilizado.

Assim, um vinho espumante cuja formação de espuma foi conduzida à temperatura baixa apresentará um "perlage" mais persistente, um desprendimento mais demorado e formado por bolhas mais finas.

Quanto maior a viscosidade do vinho, maior e mais demorado será o desprendimento do dióxido de carbono e, conseqüentemente, mais se prolongará o "perlage".

Os copos de formato estreito e longo tipo tulipa exaltarão a formação de bolhas mais finas e o tempo de desprendimento do dióxido de carbono.

Por fim, a temperatura de 8°C do vinho espumante no momento de servi-lo é aquela que valoriza ao máximo o "perlage", favorecendo a formação de bolhas mais finas e mais persistentes.

Avaliação Sensorial do Vinho Espumante

O vinho espumante elaborado por esse processo apresenta cor amarela-palha com pouca intensidade, e, geralmente encontra-se perfeitamente límpido e brilhante. No copo, o vinho espumante produz quantidade elevada de bolhas de dióxido de carbono. A espuma corresponde às bolhas que se formam na superfície da taça, no momento de servir o vinho espumante. Deve-se observar, em relação à espuma, a sua cor, seus reflexos, suas características e a persistência. Observa-se também a coroa que se forma ao redor das paredes do copo. É interessante que a espuma apresente cor branca, e as bolhas que a formam sejam pequenas e permaneçam por maior tempo possível.

Em relação ao "perlage", que corresponde ao desprendimento lento do dióxido de carbono, quanto menor as bolhas que iniciam no fundo ou nas paredes da taça, mais apreciado será o vinho espumante.

Quanto ao olfato, é recomendável que o vinho espumante apresente aroma frutado, proveniente da fermentação alcoólica, um suave aroma primário, originário da uva e um aroma de levedura, formado por ocasião da tomada de espuma, todos eles fundidos em um conjunto harmônico.

A franqueza do olfato representa a ausência de qualquer sensação desagradável. A intensidade de olfato corresponde à quantidade de aroma liberado e à persistência no tempo, que se detecta cheirando o copo, inicialmente parado e depois de agitado, suavemente.

A harmonia representa o equilíbrio dos componentes voláteis que participam das características olfativas do vinho espumante.

Na boca, o vinho espumante deve apresentar gosto franco, sem nenhuma sensação estranha ou desagradável. A franqueza e a intensidade de gosto são avaliadas após ter colocado um volume

suficiente de vinho na boca. O corpo expressa as sensações do gosto e do olfato juntas.

A característica de persistência expressa o tempo da sensação gosto-olfativa na boca, medida em segundos depois de ter engolido o vinho. Esse tempo pode variar de um a dois segundos para um vinho classificado como curto e entre 15 a 20 segundos para um vinho muito persistente.

A sensação final deixada pelo vinho espumante é devida aos estímulos produzidos pela reação química da saliva com o resto de vinho que fica na boca. Esta sensação é positiva quando se percebe um aroma fino, frutado e suave, formando um conjunto harmônico e perfeito.

Informações Básicas sobre o Consumo do Vinho Espumante

O vinho espumante quando colocado à venda no comércio está apto para o consumo, não havendo necessidade de envelhecimento. Nesse sentido, alguns vinhos espumantes informam no rótulo a data do "dégorgement", considerado o momento em que inicia o período de envelhecimento. Geralmente, o vinho espumante elaborado com uva tinta como a Pinot Noir, mantém a qualidade por um período mais longo. Ao contrário, os espumantes feitos com uvas brancas, perdem o caráter de fineza antes.

O vinho espumante não deve ser consumido no mesmo dia da sua aquisição. O descanso de alguns dias é favorável para a qualidade.

A temperatura de consumo do vinho espumante deve ser de aproximadamente 8°C. Quanto mais velho e vinoso for o vinho espumante mais elevada poderá ser a temperatura, até chegar no máximo a 10°C. Alguns vinhos demi-sec podem ser consumidos a 6°C. Deve-se considerar que temperaturas muito baixas agem no sentido de encobrir determinados defeitos dos vinhos. A garrafa de espumante não deve ser colocada no congelador para esfriar pois, dificulta a retirada da rolha. O recomendável é utilizar um balde com gelo, colocando a garrafa no seu interior por um período aproximado de dez a trinta minutos.

Para abrir a garrafa de espumante, o trabalho inicia por retirar a proteção de papel e a gaiola que protege a rolha. A seguir, segurar a rolha com uma mão, enquanto a outra gira lentamente a garrafa, inclinada a mais ou menos 30°. Segurar a rolha até quando estiver saindo da garrafa, deixando o dióxido de carbono fluir lentamente. A prática de agitar a garrafa de espumante para favorecer a saída do dióxido de carbono deve ser evitada. Ao servir, para evitar a formação excessiva de espuma e conseqüentemente a perda do dióxido de carbono dissolvido, colocar um pouco de vinho na taça e depois completar o volume até a metade do copo.

Os copos mais recomendados para apreciar o vinho espumante são aqueles em forma de tulipa, os quais devem estar perfeitamente secos e não ter sido utilizados com outro vinho. Os copos não devem ser esfriados no congelador.

O vinho espumante pode ser consumido em muitas ocasiões. Como aperitivo, o recomendável é utilizar espumante elaborado com uva branca do tipo "extra-brut" e "brut". As características de fineza, suavidade e de frescor desse tipo de vinho combinam com esse momento. Quando o vinho espumante acompanha a refeição, é recomendável aquele elaborado com quantidades crescentes de uva tinta. Para sobremesas aconselha-se os tipos "demi-sec" e doces.

Possíveis Defeitos e Alterações do Vinho Espumante

A maior parte das alterações descritas nos vinhos tranquilos podem ocorrer nos vinhos espumantes. No entanto, os defeitos que interferem no aroma e no gosto são mais sensíveis no vinho espumante.

Alterações microbianas

Podem ocorrer alterações do gosto devido ao desenvolvimento de linhagem de leveduras que não são adequadas para a refermentação do vinho base. São leveduras formadoras de dióxido de enxofre, ácido sulfídrico, acidez volátil e diacetil. Em determinadas condições, quando a formação de espuma ocorre na presença de quantidades elevadas de açúcar, pode haver maior produção de diacetil, componente responsável por aroma de manteiga, desagradável ao vinho espumante.

Observa-se ainda alterações gustativas devido ao desenvolvimento de bactérias lácticas por ocasião da tomada de espuma. O emprego de ácido sórbico por ocasião da elaboração do vinho base, além de impedir o desenvolvimento da segunda fermentação, é responsável pelo gosto de gerânio no vinho espumante, que também pode aparecer quando o sorbato de potássio é utilizado nos espumantes com maior quantidade de açúcar.

Gosto de rolha

A cortiça, mesmo sã, libera ao vinho determinados componentes que interferem no aroma do vinho. Os vinhos espumantes são muito sensíveis ao gosto de rolha. Alguns gostos de rolha são devidos à própria cortiça. Os gostos de rolha devido a contaminações, especialmente por *Armillarea mellea*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e leveduras, notadamente *Rhodotorula* sp. e *Candida* sp., ou de bactérias, especialmente *Streptomyces* sp., são os mais frequentes. Numerosos aromas desagradáveis, sensíveis em concentrações muito baixas, como os fenóis voláteis formados a partir de ácidos cinâmicos, podem ocorrer no vinho espumante.

Gostos devido à presença de substâncias desagradáveis, conhecidas como gosto de mofo, formados por microrganismos a partir de produtos à base de cloro utilizados para a desinfecção da cortiça também aparecem nos vinhos espumantes.

Gosto de luz

O gosto de luz detectado no vinho espumante corresponde à fotodegradação oxidativa dos aminoácidos que contêm enxofre (metionina, cisteína) em metano-tiol e dissulfeto de metila, compostos com enxofre, responsáveis pelo gosto de luz. No aspecto organoléptico, o vinho espumante adquire um gosto de reduzido e de mercaptano. A maneira de prevenir esse defeito é adicionar ácido ascórbico na quantidade de 30 mg/L a 40 mg/L. Outro modo de controlar o defeito consiste em utilizar garrafas com vidro marrom ou vidro verde especial UV que filtram os raios de comprimento de onda entre 370 nm e 440 nm. Além da cor, a quantidade de luz que passa depende da espessura do vidro da garrafa.

Outros defeitos

Todos os problemas de turvações que ocorrem nos vinhos tranquilos podem se verificar no vinho espumante – turvação devido aos elementos minerais, turvação protéica, precipitação de cristais de bitartarato e turvações microbianas.

A formação de manchas na parede interna das garrafas, devido à formação de substâncias graxas pelas leveduras e a presença de enxofre é um problema que também ocorre no vinho espumante.

O acidente que se caracteriza pela perda de uma quantidade importante de vinho espumante por ocasião da abertura da garrafa é consequência de defeito da sua parede interna, da presença de tanino no caso do vinho tinto, ou de cristais de bitartarato.

A quebra acentuada de garrafas de vinho espumante por ocasião da tomada de espuma, problema muito comum, pode ser resolvida através de um maior controle da fermentação e da utilização de garrafas mais sólidas e homogêneas.

O oxidação do vinho espumante devido à utilização de vinho base ligeiramente oxidado é um dos defeitos mais frequentes. O teor de aldeído acético é um indicador da qualidade do vinho espumante em relação à oxidação. Outros defeitos de aroma podem ser devidos à linhagem de levedura utilizada na tomada de espuma.

Bibliografia Consultada

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produto Vegetal.

Complementação de padrões de identidade e qualidade para cerveja, vinho, vinho de frutas, fermentado de cana, saquê, filtrado doce, hidromel, jeropiga, mistela, sidra e vinagre. Brasília: Imprensa Nacional, 1974. 109p.

BESSIÉRES, F. La technologie de la méthode Champenoise. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 3.; CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 6.; JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 4., 1990, Bento Gonçalves/Garibaldi. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV/ABATEV/OIV, p.53-56.

CARBÓ LLANERAS, J. **Elaboración del champaña:** vinos espumosos naturales, vinos gasificados. Barcelona: Editorial Sintet, 1963. 216p.

CAVAZZANI, N. **Fabricación de vinos espumosos.** Zaragoza: Acribia, 1989. 166p.

COMITÉ INTERPROFESSIONNEL DU VIN DE CHAMPAGNE. **Champagne France.** Épernay: Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, 1982. 18p.

CORTE REAL, M. **Sua excelência o champanha.** Porto Alegre, ed. Sulina, 1981. 179p.

DOVAZ, M. **L'Encyclopédie des vins de Champagne.** Paris: Julliard, 1983. 249p.

FENOCCHIO, P.; MENDES, M. **Teores de metanol em alguns vinhos gaúchos**. Pelotas: IPEA, 1973. 12 p. (Boletim Técnico, 83).

FERRARESE, M. **Enologia prática moderna**. Bologna: Edagricole, 1979. 449 p.

LALLEMAND. **La microbiologie des vins mousseux. La stabilisation des vins. Mecanismes et evaluation**. Toulouse: Litografia DANONA, 1994. 136 p.

LONA, A. A. **O mundo dos espumantes**. Garibaldi: Confraria De Lantier, 1987. 43 p.

MEVEL, P. O champanhe (e a Champanhe). **Revista do Vinho**, v. 6, n. 33, p.16-19, 1992.

MONTELERA, L. R. Les vins mousseux et pétillants: aspects économiques et réglementaires. **Bulletin de l'O.I.V.** Paris, v. 59, n. 665-666, p. 785-917, 1986.

MORETTO, M. G. Z. **Características analíticas e sensoriais do vinho espumante da Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves: Escola Agrotécnica Federal Presidente Juscelino Kubitschek, 1998. 42 p. Relatório de conclusão de curso.

OREGLIA, F. **Enologia teórico-práctica**. 3.ed. Buenos Aires: Instituto Salesiano de Artes Gráficas, 1979. v. 2. 622 p.

PARONETTO, L. Rassegna di alcune tecnologie per la preparazione dei vini spumanti naturali. **Quaderni di Viticoltura ed Enologia dell'Università di Torino**. Torino, v.3, p.193-214, 1979.

PRESA-OWENS, C. de la; SCHLICH, P.; DAVIES, H. J. D.; NOBLE, A. C. Effect of *Méthode Champenoise* process on aroma of four *V. vinifera* varieties. **American Journal of Enology and Viticulture**. Davis, v. 49, n. 3, p. 289-294, 1998.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. Lo Champagne. **Vini d'Italia**. Brescia, v. 30, n. 6, p. 45-54, 1988.

RIZZON, L. A. **Composição química dos vinhos da Microrregião Homogênea Vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311) – compostos voláteis**. EMBRAPA-CNPUV, Bento Gonçalves, 1987. 4 p. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 5).

RIZZON, L. A.; MIELE, A; ZANUS, M. C. Composição química de alguns vinhos espumantes brasileiros. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 25-32, 1994.

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

ROSA, T. de. **Tecnologia dei vini spumanti**. Brescia: AEB, 1978. 268 p.

SARACCO, C.; GOZZELINO, A. **Produzione dei vini spumanti e frizzanti**. Bologna: Edagricole, 1995. 110 p.

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

VIADER, R. **Manual de control de calidad. I. Métodos de muestreo e inspección para embotellado de vinos tranquilos y espumosos**. Barcelona: Cromion S.A., 1989. 62 p.

Elaboracao de vinho ...

2000

FL-PP-16.01068



CNPUV-4689-2

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Telefone (54) 3455-8000 Fax (54) 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br> . sac@cnpuv.embrapa.br*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

