

Avanço

Processos de vinificação para a obtenção de vinhos de qualidade no Brasil

Aline M. Bortoletto, Thiago S. Hunoff e André R. Alcarde *



MARCELO BELATO SPÓSITO

Armazenamento de vinho em barris, s.d.

O vinho é uma das bebidas mais antigas da humanidade, originária, provavelmente, da região do Oriente Médio. Os egípcios já utilizavam o vinho em seus rituais, 2.500 anos a.C.; mas foram os gregos que, primeiramente, dedicaram-se ao cultivo das uvas, passando depois as técnicas de produção aos romanos, que as disseminaram por seu vasto império, que perdurou do século 27 a.C. ao ano 395 d.C., chegando a abranger 46 países em três continentes – África, Ásia e Europa. A introdução dos tonéis de carvalho no armazenamento da bebida transformou a vinificação; mas foi com o uso de garrafas de vidro, a partir do século XVII, que as possibilidades de conservação, transporte e comércio efetivamente se ampliaram. No século XIX, o cientista francês Louis Pasteur explicitou o processo químico da fermentação alcoólica que transforma o suco de uva em vinho.

É a fermentação alcoólica do suco da uva sadia, fresca e madura que gera o vinho, processo bioquímico no qual leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae* se alimentam dos açúcares naturalmente contidos nas frutas, transformando-os majoritariamente em etanol e gás carbônico. O teor alcoólico dos vinhos varia entre 10% e 14% em volume, sendo necessário, para isso, processar uvas com teor de sólidos solúveis entre 18 e 24 °Bx,¹ ou com teor de açúcares entre 15 e 20 °Babo.² O solo e o clima do local do vinhedo, o tipo da uva e as técnicas de vinificação fazem com que os vinhos sejam diferentes entre si; o solo é o suporte da videira, responsável pelo fornecimento de nutrientes e água. A estrutura, a textura e o teor de sua matéria orgânica são parâmetros

que influenciam a maturação das uvas e, conseqüentemente, a qualidade dos vinhos. Quanto ao clima, a temperatura, a distribuição das chuvas, a irradiação solar e o vento, são os elementos mais importantes da enologia.

Todos esses elementos interferem na qualidade dos frutos e, portanto, na qualidade do vinho que eles geram; as regiões vinícolas mais renomadas no mundo situam-se próximo às latitudes 40° S e 40° N, onde as condições climáticas parecem conferir ao vinho qualidades especiais. Além dos elementos citados, também têm importância a altitude em que se encontra o vinhedo e sua exposição à luz do sol. É o conjunto desses elementos edafoclimáticos tipificadores que confere características singulares a cada vinho produzido, e que é denominado pelos franceses – e aceito em todas as regiões vinícolas produtoras – como *terroir*.

VINHOS NO BRASIL

São produzidos em diversas regiões do território brasileiro tanto vinhos derivados de uvas americanas (*Vitis labrusca*), conhecidos como vinhos de mesa, quanto de uvas europeias (*Vitis vinifera*), denominados vinhos finos. O vinho de mesa é elaborado a partir de variedades como Isabel, Bordô, Niágara Branca, Concord e Niágara Rosada. A uva Isabel é a mais produzida no Rio Grande do Sul, representando 50% da produção gaúcha da fruta. Ela é a base da produção dos vinhos de mesa no Brasil; entretanto, por não apresentar uma coloração intensa, os vinicultores costumam fazer cortes – ou misturas varietais – com uvas Bordô e Concord, consideradas uvas tinteiras, que intensificam a cor da bebida.

Os vinhos de mesa apresentam cores mais intensas e opacas, com aromas rústicos e sabores simples; não são armazenados em barris de carvalho e tampouco são aptos ao envelhecimento em garrafa, sendo feitos para o consumo imediato. Por serem produzidos com uvas americanas, apresentam duas características

marcantes que os diferem dos vinhos finos, produzidos a partir de uvas europeias. A primeira característica das uvas americanas é o sabor foxado, peculiar da espécie. Esse termo é utilizado para caracterizar o sabor mais forte, devido ao alto teor de antranilato de metila. A segunda característica é que as uvas americanas raramente conseguem atingir, na colheita, valores mínimos de 18 °Bx ou 15 °Babo para gerar bebidas com teor alcoólico entre 8,6% e 14% em volume. Com isso, no processo de vinificação, pode ser realizada a chaptalização, que consiste na adição de sacarose para correção do mosto. Pela legislação brasileira, o mosto pode ser corrigido para que o produto final seja acrescido em até 3% de teor alcoólico em volume.

Os vinhos finos são elaborados com uvas europeias, mais ricas em aromas, e apresentam diferentes intensidades de sabores e tonalidades de cores. São amadurecidos em barris de carvalho, onde adquirem novos aromas e maior estrutura, e podem ser envelhecidos em garrafas, o que os torna mais agradáveis ao paladar. Podem ser classificados como seco (< 4 g de açúcar residual/l), meio-seco ou *demi-sec* (de 4,1 a 25 g de açúcar/l), e doce ou suave (de 25,1 a 80 g de açúcar/l). Assim como os vinhos de mesa, os finos podem ser brancos, tintos ou *rosés*. O vinho fino branco é geralmente de cor dourada e pode ser elaborado a partir de uvas brancas ou tintas; nesse último caso, as cascas não entram na vinificação. Na prática, no entanto, são em geral feitos com uvas brancas, e as mais utilizadas são Chardonnay, Riesling, Sauvignon Blanc, Pinot Grigio e Gewürztraminer, entre outras. Já o vinho fino tinto é feito com uvas de casca escura, que lhes conferem, durante o processo de maceração e/ou fermentação, a cor característica.

Portanto, o vinho é tingido de vermelho mediante liberação das antocianinas, presentes nas cascas das uvas. Além da cor, as cascas transferem para o mosto

1 Brix (símbolo °Bx) – Escala numérica utilizada para medir a quantidade de sólidos solúveis totais na amostra (%/volume de mosto), 90% dos quais são açúcares (Guerra; Zanus, 2003).

2 Babo (símbolo °Babo) – O grau glucométrico da uva é medido em escala de graus Babo, que representam a quantidade de açúcar, em peso, existente em 100 g de mosto (caldo da uva) (Guerra; Zanus, 2003).

outras substâncias, dentre elas o tanino, que é extremamente importante na composição dos vinhos tintos. Para a produção de vinhos finos tintos, as uvas mais utilizadas são Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Shiraz ou Syrah, Zinfandel, Nebbiolo, Sangiovese, Malbec e Tempranillo, entre outras. Já o vinho *rosé*, como o nome indica, apresenta cor rosada, que não resulta, como erroneamente creem alguns consumidores, da mistura de vinho branco com vinho tinto. Eles são gerados por uvas tintas, num processo no qual, durante a maceração e/ou fermentação, as cascas são deixadas por pouco tempo em contato com o mosto, tingindo o vinho apenas até que atinjam o tom rosado. Portanto, são vinhos tecnicamente tintos, mas com características de branco, na medida em que, devido ao curto tempo de exposição às cascas, apresentam baixa concentração de taninos.

Além de vinhos de diferentes cores, é possível produzir com as uvas europeias vinhos espumantes e vinhos fortificados. Os espumantes são os que contêm CO_2 que forma as bolhinhas, cujo exemplo clássico é o Champagne. Já os vinhos fortificados são vinhos que têm mais que 14% de álcool (v/v) em sua composição, mediante a adição de aguardente vínica, durante ou após o processo de fermentação. Como exemplos típicos de vinhos fortificados existem o vinho do Porto, de Portugal, e o Jerez, da Espanha.

PROCESSO DE VINIFICAÇÃO

O conjunto das operações realizadas para transformar a uva em vinho chama-se “vinificação”, cujo início ocorre com a vindima; ou seja, com a colheita da uva no campo, que pode ser manual ou mecânica, realizada quando os frutos atingem as características físico-químicas ideais para a elaboração de determinado tipo de vinho. A colheita manual permite a seleção dos cachos com maior cuidado e observação da qualidade; porém, demanda maior tempo e mão de obra. A colheita

mecânica é operação rápida e de alto rendimento; contudo, maior quantidade de talos, folhas e pecíolos acompanha as bagas. Após colhidas, as uvas são levadas rapidamente à vinícola, para que não ocorram alterações que prejudiquem a qualidade do vinho. Os diferentes tipos de vinho podem apresentar processos de vinificação diferentes; porém, seguem esquemas gerais representados nas Figuras 1 e 2.

A operação para obtenção do mosto visa separar o engaço, romper a casca das bagas e extrair o líquido, normalmente por esmagamento sob pressão. O desengace é necessário, pois o engaço, normalmente, confere características indesejáveis ao vinho. Para isso, os aparelhos que operam o esmagamento são conjugados com desengaçadoras. O esmagamento caracteriza-se pelo rompimento da casca da uva, liberando o suco contido na polpa da baga para receber a sulfitação (SO_2), mediante a adição de metabissulfito de potássio ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$). O SO_2 possui efeito bactericida e antioxidante, além de facilitar a dissolução das antocianinas e dos compostos fenólicos. A maceração (contato das cascas com o suco), na vinificação de vinhos tintos, visa à extração de compostos fenólicos e antocianinas da casca e das sementes. A maceração convencional para vinhos tintos é processada juntamente com a fermentação.

Para a elaboração de vinhos brancos, as cascas são retiradas, normalmente, antes da fermentação, não ocorrendo, portanto, a maceração. Também antes da fermentação, o mosto passa por um processo de clarificação para remover partículas sólidas em suspensão. Já no caso do vinho *rosé*, durante o processo de fabricação, o suco incorpora a cor proveniente das cascas das uvas tintas, mas não o suficiente para ser considerado um vinho tinto. O seu sabor resulta do equilíbrio entre as características do vinho branco e do tinto, nas quais sobressaem aromas frutados, especialmente

de frutas vermelhas, adquirindo leveza e suavidade.

Na fermentação alcoólica para a produção de vinhos de qualidade, são utilizadas cepas específicas da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. Mediante a fermentação alcoólica, os açúcares do suco das uvas são transformados em álcool etílico, gás carbônico e em congêneres aromáticos (glicerol, álcoois superiores, aldeídos, ésteres e ácidos orgânicos). A fermentação alcoólica normalmente é processada em tanques de aço inoxidável, com temperatura entre 15 °C e 20 °C, durante aproximadamente duas semanas, para o vinho branco. Os vinhos tintos são produzidos, normalmente, pela fermentação por uma semana a 25 °C e 30 °C. Uma segunda fermentação, a malolática, pode ocorrer na produção de vinhos, caracterizada pela transformação do ácido málico em ácido láctico, com formação de CO_2 por bactérias lácticas (*Leuconostoc oenos*), propiciando redução de acidez, estabilidade microbiana e interação de compostos químicos que acentuam o aroma do vinho. A fermentação malolática, mais comum nos vinhos tintos, ocorre em temperaturas entre 20 °C e 30 °C, por, aproximadamente, 30 dias.

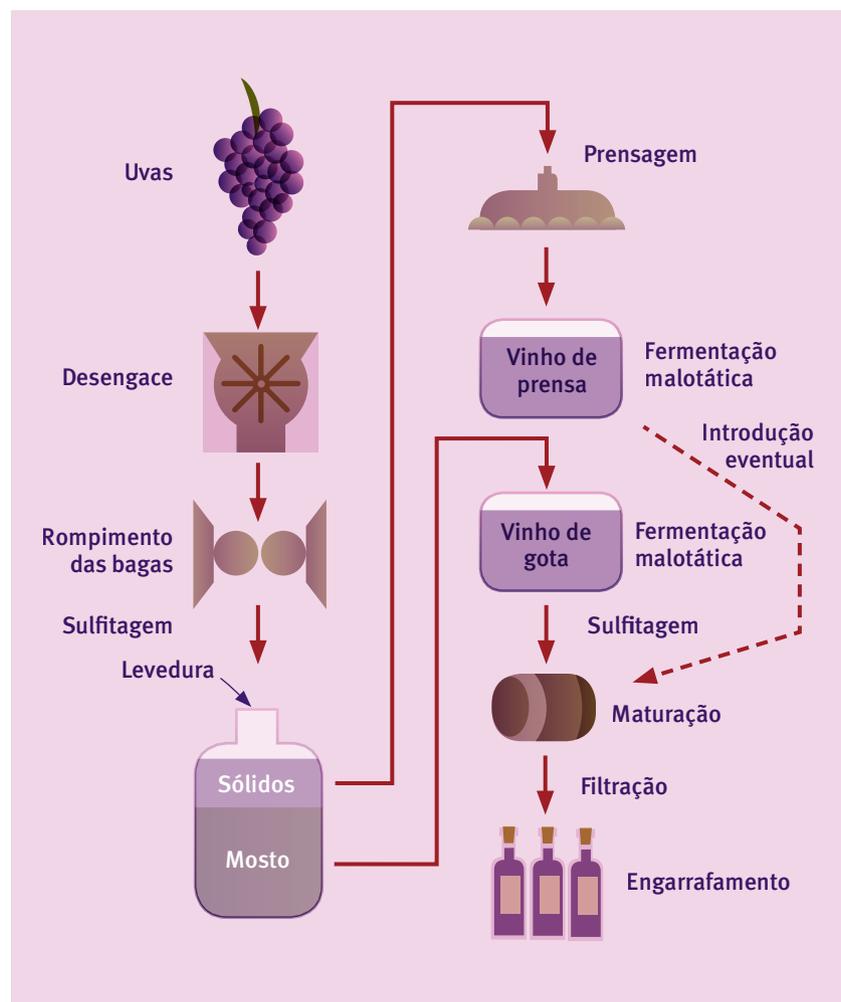
No processo de produção de vinho tinto, as cascas e sementes são separadas do líquido fermentado por prensagem; o bagaço, separado do líquido, pode ser destinado à produção de bebidas destiladas, tais como a grapa ou a bagaceira. O envelhecimento de vinhos é realizado para melhorar o sabor e o aroma da bebida, por meio da extração de compostos fenólicos e da formação de compostos aromáticos. O carvalho é a principal madeira utilizada para a confecção de tonéis de envelhecimento no mundo, devido às suas propriedades de dureza, flexibilidade e impermeabilidade à água, bem como pela liberação de compostos fenólicos derivados da lignina, que conferem cor, sabor e aroma agradáveis à bebida.

A clarificação final do vinho pode ser realizada após a fermentação alcoólica

e/ou após o envelhecimento; o vinho é resfriado e a ele são adicionados agentes clarificantes que proporcionam a precipitação de pigmentos, proteínas, sais minerais, principalmente tartarato de potássio e de cálcio, assim como de partículas sólidas em suspensão. A clarificação do vinho é completada com a filtração em filtro de membrana de celulose ou filtro de camadas de terra diatomácea, que tornam a bebida límpida e cristalina. Uma adição final de SO₂ pode ser feita para evitar a oxidação da bebida e inibir o desenvolvimento de microrganismos. Após esse processo, a bebida é acondicionada em garrafas de vidro, tampadas com rolhas adequadas e rotuladas.

Na produção de vinho espumante, deve-se aumentar a concentração de CO₂, proveniente de uma segunda fermentação alcoólica. Inicialmente, produz-se o vinho base, seguindo praticamente os mesmos procedimentos da produção de vinho branco, porém, com a inclusão da fermentação malolática. Esse vinho base é, então, submetido a uma segunda fermentação alcoólica, mediante adição de novas leveduras e de pequena quantidade de açúcar (24 g/l), que pode ser realizada diretamente em garrafas (método Champenoise) ou em tanques pressurizados (método Charmat). Dessa segunda fermentação resulta o CO₂, característico do vinho espumante. Já o vinho fortificado caracteriza-se por possuir maior teor alcoólico (aproximadamente 18%) e, normalmente, elevado dulçor. Para a sua produção, recebe adição de aguardente vínica, que eleva o teor alcoólico e possui também a função de inibir as leveduras existentes no mosto, interrompendo o processo de fermentação, para que parte do açúcar continue presente na bebida. O sabor adocicado provém, portanto, do açúcar residual da fermentação das uvas, colhidas no ponto máximo de maturação. Os vinhos fortificados são também conhecidos como vinhos licorosos ou vinhos de sobremesa.

FIGURA 1. VINIFICAÇÃO EM TINTO



Fonte: Adaptado de RIBEREAU-GAYON; DOVAZ, 1997.

A complexidade do aroma dos vinhos resulta da interação dos aromas formados nas diversas etapas da vinificação, podendo ser divididos em: varietais, com aromas derivados dos compostos presentes nas uvas; fermentativos, com aromas derivados dos compostos produzidos pelas leveduras na fermentação principal e pelas bactérias na fermentação malolática; e pós-fermentativos, com aromas derivados dos compostos extraídos durante o envelhecimento do vinho.

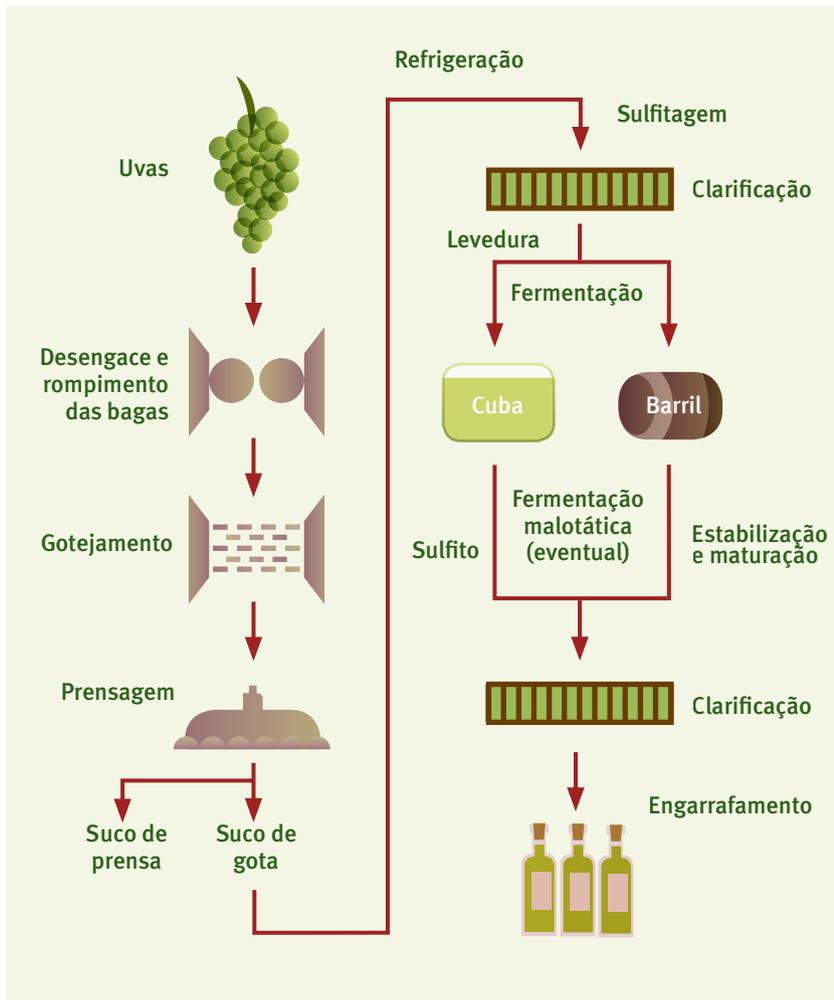
BRASIL NA CENA MUNDIAL

A produção de vinhos é uma atividade econômica muito importante para diversos países, como Itália, França, Espanha,

Estados Unidos, Austrália, China, África do Sul, Chile, Argentina, Alemanha e Portugal. Os maiores produtores de vinho do mundo são a Itália e a França, com cerca de cinco bilhões de litros anuais. O Brasil tem produzido, nos últimos anos, cerca de 250 milhões de litros de vinhos entre vinhos de mesa e vinhos finos³. A maior parte dos vinhos produzidos no Brasil, cerca de 85%, é composta por vinhos de mesa, produzidos a partir de variedades de uvas americanas (*Vitis labrusca*),

³ De acordo com dados de 2018 da Embrapa: "Foram produzidos 218,37 milhões de litros de vinhos de mesa e 38,71 milhões de vinhos finos", no Rio Grande do Sul (Mello, 2019).

FIGURA 2. VINIFICAÇÃO EM BRANCO



Fonte: Adaptado de RIBERAU-GAYON; DOVAZ, 1997.

sendo 80% destes vinhos tintos. Recentemente, as vinícolas brasileiras têm feito grandes investimentos em inovações tecnológicas em processos de vinificação e manejo dos vinhedos, com variedade de uvas europeias, o que vem propiciando a obtenção de vinhos de melhor qualidade, que já alcançam reconhecimento nos mercados interno e internacional.

Dentre os vinhos finos produzidos no Brasil, 54% são brancos e 46% tintos. A produção brasileira de vinhos finos tem girado em torno de 37 milhões de litros e representa apenas 23% do consumo brasileiro nesse setor, sendo os vinhos importados ainda os mais consumidos no país. Dentre os vinhos finos comercializados,

os espumantes representam 19% e, desse total, 80% são de rótulos nacionais. O Brasil tem demonstrado grande vocação na produção de espumantes de qualidade. A área de produção vitivinícola no país compreende três regiões principais: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Pernambuco-Bahia; outras regiões, com menor expressividade, são: Norte e Sul de Minas Gerais, Norte do Paraná, São Paulo e Centro-Oeste.

A vitivinicultura do Rio Grande do Sul é a mais importante do país, representando cerca de 88% da área de vinhedos brasileiros e 85% da produção nacional de vinhos, com destaque para duas sub-regiões: a Serra Gaúcha e a Campanha

Meridional. A Serra Gaúcha reúne áreas de produção certificadas do país, como Denominação de Origem (DO) e Indicação de Procedência (IP). O Vale dos Vinhedos foi a região pioneira na Denominação de Origem, compreendendo a região de Bento Gonçalves, Garibaldi e Monte Belo do Sul. A região de Pinto Bandeira conquistou a Indicação de Procedência para a Serra Gaúcha. A viticultura tropical alcançou evolução tecnológica significativa no Brasil, viabilizando a produção de vinhos de qualidade no Vale do São Francisco, nos estados de Pernambuco e da Bahia, caracterizando essas regiões como as principais do país em produção de uvas.

***Aline Marques Bortoletto** é cientista de alimentos, M.S., D.R. e pós-doutoranda em ciência e tecnologia de alimentos no Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Esalq/USP (aline.bortoletto@usp.br); **Thiago Sfreddo Hunoff** é mestrando em ciências dos alimentos no Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Esalq/USP (thiago.hunoff@usp.br); **André Ricardo Alcarde** é engenheiro agrônomo, M.S., D.S. e professor no Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Esalq/USP (andre.alcarde@usp.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLETTO, A. M.; ALCARDE, A. R.; CARAZZATO, C.; MENDONÇA, J. A.; SCARPARE FILHO, J. A. *Produção de Vinho de Qualidade*. Piracicaba: Esalq/USP/Casa do Produtor Rural, 2015.
- CARVALHO, Cleonice et al. *Anuário Brasileiro da Uva 2016*. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016.
- GUERRA, C. C.; ZANUS, M. C. Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado. *Embrapa Uva e Vinho*, v. 4, jul. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/Uvas-ViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- MELLO, L. M. R. de. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2018*. Bento Gonçalves: Embrapa, out. 2019. (Comunicado Técnico, 210). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203100/1/Comunicado-Tecnico-210.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2021.
- RIBERAU-GAYON, P.; DOVAZ, M. *Guide Pratique du Vin*. 2. ed. Paris: Hachette Pratique, 1997.