

## Tecnologia para elaboração de vinhos finos licorosos tintos



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

## **DOCUMENTOS 113**

# Tecnologia para elaboração de vinhos finos licorosos tintos

*Celito Crivellaro Guerra  
Magda Beatris Gatto Salvador  
Gisele Eliane Perissutti*

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Uva e Vinho**  
Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130  
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Fone: (0xx) 54 3455-8000  
Fax: (0xx) 54 3451-2792  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Uva e Vinho

Presidente  
*Adeliano Cargnin*

Secretário-Executivo  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Membros  
*João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Klecius Ellera Gomes, Luciana Mendonça Prado, Nubia Poliana Vargas Gerhardt, Rochelle Martins Alvorcem, Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Supervisão editorial  
*Klecius Ellera Gomes*

Revisão de texto  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Normalização bibliográfica  
*Rochelle Martins Alvorcem CRB10/1810*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Foto da capa  
*Celito Crivellaro Guerra*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2019)

**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

---

Tecnologia para elaboração de vinhos finos licorosos tintos / por Celito Crivellaro Guerra ... [et al.]. – Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2019.  
20 p. : il. color. – (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 113).

Autores: Celito Crivellaro Guerra, Magda Beatris Gatto Salvador, Gisele Eliane Perissutti  
ISSN 1808-4648

1. Enologia. 2. Vinhos. 3. Vinhos tintos. 4. Vinhos licorosos tintos. 4. Regiões produtoras. 6. Produção de vinho. I. Guerra, Celito Crivellaro. II. Embrapa Uva e Vinho. III. Série.

CDD 663.22

---

© Embrapa, 2019

## Autores

### **Celito Crivellaro Guerra**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Enologia/química de polifenóis, pesquisador na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

### **Magda Beatris Gatto Salvador**

Bióloga, analista na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

### **Gisele Eliane Perissutti**

Bióloga, Doutora em Bioquímica, analista na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

## Apresentação

A atividade vitivinícola divide-se em dois grandes segmentos: uvas de mesa e uvas para processamento. Este último subdivide-se de acordo com o tipo de produto: vinhos de mesa, vinhos finos, espumantes, licorosos, destilados, sucos e bebidas mistas.

No Brasil, a vitivinicultura possui grande importância social e econômica, particularmente para os pequenos produtores rurais. Historicamente ligada à imigração italiana, a mesma esteve circunscrita à Serra Gaúcha (RS) e a algumas outras regiões no sul e sudeste do país. Nos últimos trinta anos, expandiu-se para vários estados e regiões, fruto do esforço de pequenos, médios e grandes produtores.

No segmento das uvas para processamento, o progresso tecnológico e a expansão territorial da atividade permitiram um maior leque de possibilidades para a elaboração de diferentes tipos e estilos de produtos, principalmente vinhos.

Os vinhos licorosos são muito importantes nos principais países produtores de vinho da Europa, que respondem pela quase totalidade da produção mundial. No Brasil, sua produção é ainda incipiente, o que representa uma grande oportunidade para a produção nacional e o aumento do mercado de consumo desses vinhos.

Visando contribuir para o aumento da competitividade da vitivinicultura brasileira, a Embrapa Uva e Vinho tem efetuado pesquisas visando ao desenvolvimento de novos produtos, cuja qualidade e tipicidade guardem estreita relação com as características de cada região de produção. No caso dos vinhos licorosos tintos, as pesquisas resultaram no processo industrial descrito neste documento, o qual permite a elaboração de produtos de alta qualidade, elaborados com uvas de variedades que tem crescido em importância, tanto nas regiões vitivinícolas tradicionais quanto nas de implantação recente.

Espera-se que esta nova tecnologia seja adotada por um número crescente de vinicultores, contribuindo para viabilizar esse segmento produtivo e a cadeia vitivinícola brasileira como um todo.



## Sumário

1. Vinhos Vinhos licorosos: classificação e importância .....	7
2. Elaboração de vinhos licorosos de interesse .....	7
2.1. Recioto della Valpolicella .....	7
2.2. Vinho do Porto Vintage .....	8
3. Objetivos da pesquisa geradora da tecnologia .....	10
4. Metodologia .....	10
4.1. Variedades de uva .....	10
4.2. Desidratação das uvas .....	11
4.3. Vinificações .....	13
4.4. Análises de mostos e vinhos .....	14
5. Resultados .....	15
6. Protocolo de elaboração validado .....	18
7. Características dos produtos originados do processo agroindustrial .....	19
8. Conclusões e perspectivas de estudos visando ao aprimoramento dos produtos .....	20
9. Referências .....	20

## 1. Vinhos Vinhos licorosos: classificação e importância

A denominação ‘vinhos licorosos, fortificados ou de sobremesa’ designa um grande conjunto de produtos com características mais ou menos assemelhadas, em geral bastante longevos. Os mesmos podem ser secos ou doces, varietais ou de assemblage, de acidez moderada a alta, de cor âmbar, dourada, cobre, escura ou tinta, elegantes ou encorpados, de aroma mais ou menos intenso e complexo, de safra específica ou de mistura de safras, amadeirados ou não, pouco ou francamente oxidados.

A extensa variedade de vinhos licorosos está diretamente relacionada à tecnologia de elaboração. Existem os vinhos doces naturais, obtidos com uvas de colheita tardia, com ou sem podridão nobre, os vinhos de uvas desidratadas (passificadas) de diferentes maneiras, os obtidos com adição de álcool ao produto em elaboração, os produzidos via adição de álcool ao mosto, antes da fermentação, os obtidos com adição de açúcar, os elaborados sob condições oxidantes, sob leveduras que formam véu na superfície dos vinhos contidos nos recipientes de vinificação, entre outros.

Essa diversidade se reflete na nomenclatura, que na maioria dos casos está ligada à região de produção [Sauternes, Barsac, Loupiac, Mombazillac, Tokaj, Moscatos (de diversas regiões e países), Porto, Madeira, Jerez] ou ainda ao processo de elaboração ligado à região de produção [Recioto della Valpolicella, Recioto di Soave, Amarone della Valpolicella, Vinsantos (gregos, italianos), Vins jaunes du Jura, Vin de paille du Jura].

Os principais países vitivinícolas europeus pela quase totalidade do volume de vinhos licorosos produzidos no mundo. No Brasil, a produção é ainda incipiente, com raras marcas comerciais.

O progresso tecnológico e a expansão da vitivinicultura para novas regiões de produção brasileiras, ocorridos nos últimos 30 anos, permitiram um maior leque de possibilidades para a elaboração de diferentes tipos e estilos de vinhos. Visando contribuir para o aumento da competitividade da vitivinicultura brasileira, a Embrapa Uva e Vinho efetuou pesquisas visando desenvolver novos produtos, incluindo vinhos licorosos tintos.

## 2. Elaboração de vinhos licorosos de interesse

Dentre os diferentes tipos de vinhos licorosos, dois foram tomados como base para as pesquisas relatadas neste documento: o italiano Recioto della Valpolicella e o português Porto Vintage. Um resumo da tecnologia de elaboração dos mesmos é dado a seguir.

### 2.1. Recioto della Valpolicella

Este vinho é elaborado na região do Vêneto, norte da Itália, nas cercanias de Verona, do lago de Garda até próximo à província de Vicenza. É considerado um antecessor do Amarone della Valpolicella, outro ícone da região. A origem do nome pode provir de “racemus”, que no latim medieval indicava os cachos separados e pendurados. Outra possibilidade de origem é a palavra “recia”, que no dialeto veronense significa ‘orelha’, já que apenas a parte mais alta do cacho era utilizada para a elaboração do vinho.

É obtido a partir das uvas das variedades Corvina Veronese, Corvinona, Rondinella e outras minoritárias da mescla (15% no máximo). As uvas, depois de colhidas e selecionadas, são dispostas em

prateleiras para desidratar (passificar). Se houver excesso de umidade, são usados equipamentos de ventilação para impedir o mofo.

Atualmente, as uvas são postas a desidratar em telas apoiadas por andaimes especiais ou em pequenas caixas empilháveis, construídas com tiras de madeira ou plástico. O sistema de caixas empilháveis é o mais barato e o mais utilizado. Muito menos adotado é o antigo sistema de pendurar os cachos individualmente, por ganchos, com vigas ou cordas dispostas horizontal ou verticalmente. Neste caso, os cachos são suspensos virados, isto é, pendurando-se os mesmos pela ponta e não pelo pedúnculo. Dessa maneira, as bagas ficam distanciadas e se beneficiam de uma maior aeração, podendo murchar em melhores condições.

Na região italiana de produção, as temperaturas amenas (em torno de 20 °C) e a umidade relativa do ar relativamente baixa (60 a 70%) favorecem a secagem e desempenham um papel primordial, especialmente nas fases iniciais do processo. Em condições ideais de umidade, temperatura e com uvas bem maduras, 60 dias são suficientes para uma adequada desidratação. Em outros casos, a permanência das uvas em desidratação pode chegar a 120 dias ou mais.

Ao final do processo de desidratação, as uvas perdem de 40 a 50% do peso inicial, concentrando todos os compostos minerais e orgânicos (especialmente açúcares, polifenóis e ácidos). Essa concentração é apenas um dos muitos fenômenos que envolvem a composição da baga. Durante o processo, ocorre um metabolismo intenso nos principais constituintes da uva. Em particular, parte dos açúcares é metabolizada, principalmente glicose, com modificação da razão glicose/frutose. Os teores do ácido málico diminuem fortemente, com um reequilíbrio da acidez do futuro vinho. Parte das proteínas é também degradada, com liberação de aminoácidos.

Essas mudanças ocorrem de modo particular em cada variedade de uva. Por exemplo, o teor de certos compostos fenólicos, como as antocianinas, permanece praticamente inalterado na variedade Corvina, enquanto pode diminuir até 30% na variedade Rondinella. A uva 'Corvina', portanto, após a desidratação, apresenta uma composição fenólica mais adequada à obtenção de vinhos licorosos tintos mais longevos.

As mudanças durante o processo de desidratação levam também a uma modificação substancial do aroma e do sabor, conferindo características únicas ao futuro vinho.

Ao final da secagem, as uvas são suavemente prensadas e passam por longa fermentação, que é interrompida antes do final, preservando-se assim parte do açúcar natural no vinho, que é doce.

O Recioto é um vinho de grande estrutura, concentração, corpo e maciez, que pode evoluir por décadas, ampliando sua complexidade aromática e gustativa. Apresenta sabores intensos de chocolate amargo, uvas passificadas, especiarias e notas frescas de raspas de frutas cítricas, como laranja e pomelo.

## **2.2. Vinho do Porto Vintage**

O Vinho do Porto é um vinho natural, fortificado, produzido exclusivamente a partir de uvas provenientes da Região Demarcada do Douro (Portugal) e levado até o litoral, nas cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia, onde sua elaboração é completada.

O primeiro passo no seu processo de produção consiste em extrair, de forma rápida, pigmentos (antocianinas) e taninos das cascas das uvas durante um curto período de fermentação (3 dias em média). Enquanto o mosto está parcialmente fermentado, ainda existe uma grande quantidade de



açúcar. Nesse momento, é acrescentado álcool vínico, inibindo a ação das leveduras e interrompendo a fermentação. O resultado é um vinho doce, com alto teor de álcool. O vinho é então envelhecido em tonéis de madeira durante um determinado tempo, antes da elaboração dos cortes e do engarrafamento. Nesse período de estágio se determinará o estilo do produto.

Embora existam alguns vinhos do Porto secos, a maioria é doce, resultado do açúcar residual que permanece no vinho quando a fermentação é interrompida.

O vinho do Porto é produzido a partir de um amplo conjunto de variedades de uva, a maioria nativa da região e perfeitamente adequada às condições quentes e áridas do Douro. As variedades tintas mais importantes são: Touriga Franca, Touriga Nacional, Tinta Roriz, Tinta Barroca, Tinta Amarela e Tinta Cão. No total, existem cerca de 30 variedades de uva usadas na elaboração do vinho do Porto.

As diferentes uvas são normalmente fermentadas juntas. Cada variedade de uva contribui com o seu caráter particular, como delicados aromas florais, exóticas notas de especiarias, aromas e sabores intensos de frutas silvestres e resinas. O conjunto cria uma harmonia sutil, complexa e exuberante.

Os principais tipos de vinho do Porto são: Porto Branco (White), Porto Ruby, Porto Ruby Reserva, Porto Tawny, Porto Tawny Reserva, Tawny Colheita, LBV (Late Bottled Vintage), Porto de Estilo Vintage e Porto Vintage de Quinta.

Uma vez colhidas, as uvas são transportadas para a vinícola, selecionadas em mesa seletora e desengaçadas. No processo tradicional, são colocadas em grandes tanques de granito chamados lagares, onde são pisadas. A pisa, por vezes, é complementada pelo uso de êmbolos compridos de madeira, usados para submergir a fase sólida (cascas, polpas e sementes) no vinho em elaboração.

Quando cerca de metade do açúcar natural da uva foi transformada em álcool pela fermentação, ocorre o processo de fortificação. A massa vinária em fermentação é transferida do lagar para um tanque de fermentação, ao mesmo tempo em que vai sendo adicionado álcool vínico jovem (não envelhecido), com teor alcoólico de 77%. A quantidade adicionada é de aproximadamente 115 L de álcool vínico para cada 435 L de vinho em fermentação (proporção que pode sofrer pequenas variações). A adição do álcool vínico impede as leveduras responsáveis pela fermentação de sobreviver. Desse modo, a fermentação cessa antes que todo o açúcar no mosto tenha sido transformado em álcool, preservando certa doçura natural da uva no vinho acabado.

Após as vinificações, os vinhos permanecem nas vinícolas, na região do Douro, onde repousam até a primavera do ano seguinte, quando são transportados para as caves de Vila Nova de Gaia, no litoral, para envelhecer. Uma vez completado o envelhecimento, são constituídos os lotes e os vinhos são engarrafados. Antes de ser levado para as caves, cada vinho é avaliado, decidindo-se a qual tipo de vinho do Porto será destinado. O vinho será então colocado em garrafas ou cubas, conforme o tipo, para começar o seu processo de envelhecimento.

O vinho do Porto, por ser fortificado e ter grande potencial de longevidade, pode permanecer em madeira por muito mais tempo do que a maioria dos outros vinhos. Significa que pode ser envelhecido de diferentes formas e por diferentes períodos, para produzir uma ampla gama de tipos e estilos.

A evolução da forma das garrafas de vidro usadas no vinho do Porto teve influência decisiva na evolução do seu status como grande vinho clássico. Na década de 1770, as garrafas tinham se tornado suficientemente cilíndricas para poderem ser guardadas deitadas, o que não ocorria até então.

As técnicas de fabricação de vidro do século XIX evoluíram ainda mais, tornando possível fabricar garrafas de volume uniforme, a um custo menor. Essa evolução levou ao aparecimento do vinho do Porto Vintage, vinho de um só ano, apto a ser armazenado e envelhecido em garrafas. Segundo alguns historiadores, o primeiro vinho do Porto Vintage foi elaborado em 1775.

### 3. Objetivos da pesquisa geradora da tecnologia

- Contribuir para o aumento da competitividade da vitivinicultura brasileira no segmento dos vinhos finos, via oferta de processos de elaboração de novos produtos de alta qualidade intrínseca.
- Desenvolver ou adaptar tecnologia para elaboração de vinhos finos licorosos tintos, através de pesquisas usando combinações de métodos tradicionais.

### 4. Metodologia

#### 4.1. Variedades de uva

O processo industrial e os vinhos licorosos tintos dele originados foram obtidos dentro da linha de pesquisa “Tecnologias enológicas para novos produtos típicos em novas regiões vitivinícolas de clima temperado de altitude”, através de experimentos incluindo uvas de diferentes variedades, técnicas de desidratação das bagas, procedimentos e parâmetros de vinificação.

Foram utilizadas uvas representativas da região vitícola de altitude dos Campos de Cima da Serra-RS, provenientes de vinhedos situados a aproximadamente 990 m de altitude. As variedades Merlot, Petit Verdot e Teroldego foram selecionadas para as pesquisas por terem mostrado alto potencial para a produção de vinhos tintos finos na região, além de serem relatadas na literatura científica e técnica como aptas à elaboração de vinhos tintos finos de alta qualidade intrínseca, conforme descritivo a seguir.

‘Merlot’ (Figura 1). Juntamente com as variedades Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc, a uva Merlot constitui a base dos famosos vinhos tintos da região vitícola francesa de Bordeaux. No Brasil, e em especial no Rio Grande do Sul, é a segunda variedade *Vitis vinífera* tinta em área plantada. Cultivada na região da Serra Gaúcha há mais de meio século, é a principal variedade tinta da região delimitada com status de Denominação de Origem Vale dos Vinhedos. Foi recentemente introduzida na região dos Campos de Cima da Serra-RS para a elaboração de vinhos tintos tranquilos, sendo que os vinhos demonstraram alto potencial de qualidade.

‘Petit Verdot’ (Figura 1). Na região vitícola francesa de Bordeaux, é usada para o aumento da estrutura e da qualidade geral dos vinhos tintos obtidos com uvas das variedades Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot. Foi recentemente introduzida no estado do Rio Grande do Sul em diferentes regiões, sendo que na região dos Campos de Cima da Serra os vinhos elaborados tem demonstrado alto potencial de qualidade.

‘Teroldego’ (Figura 1). Esta uva é cultivada principalmente no Vale Rotaliano, no extremo norte do Trentino, Itália. Sua introdução no Brasil se deu há cerca de 20 anos, na região vitivinícola gaúcha da Serra do Sudeste. Sua introdução na região dos Campos de Cima da Serra-RS ocorreu há menos de dez anos. Desde então, tem sido usada na elaboração de vinhos finos tintos tranquilos, aportando intensidade de cor, aroma frutado característico, estrutura, volume em boca, harmonia e persistência olfato-gustativa.

A data de colheita das uvas foi efetuada quando as bagas apresentavam riqueza glucométrica em torno de 20 °Brix, acidez total entre 100 e 110 mEq/L e pH do mosto entre 3,2 e 3,4. Colhidas dentro desses parâmetros, as uvas encontravam-se perfeitamente saudáveis e sua constituição em compostos orgânicos permitiu a obtenção de vinhos com adequada relação doçura/acidez.



**Figura 1.** Cachos de uva característicos das variedades: Merlot (esquerda), Petit Verdot (centro) e Teroldego (direita). Fontes: respectivamente para Merlot (VIVC, 2020a), Petit Verdot (VIVC, 2020b) e Teroldego (VIVC, 2020c)

## 4.2. Desidratação das uvas

Uma vez definidas as variedades de uva e os parâmetros de maturação para a data de colheita das mesmas, o experimento inicial (safra 2015) constou do estudo comparativo da desidratação das bagas em ambiente protegido e no vinhedo. No ambiente protegido, os cachos foram colocados em estufa de vidro, sem ventilação nem exaustão do ar, sobre mesas de concreto, tendo uma fina malha plástica a separar os cachos do concreto. Em ambiente natural (no próprio vinhedo), a desidratação foi ensaiada através da dupla maturação direcionada (DMD), técnica que consiste no seccionamento de parte dos ramos da videira, provocando o secamento das folhas e a murcha das bagas (Longo, 2007). Duas semanas após o seccionamento dos ramos, as uvas foram colhidas e encaminhadas para vinificação.

Durante as duas semanas de desidratação no vinhedo, as uvas foram significativamente danificadas por abelhas, vespas e marimbondos, com perdas consideráveis. Houve a necessidade da retirada manual das bagas danificadas antes da colheita, tarefa dificultada por tratar-se de uvas murchas, presas a galhos se videira já seccionados. Ao final do período, o grau de desidratação foi insuficiente para a elaboração de vinho licoroso de qualidade. Por sua vez, as uvas postas a desidratar em ambiente protegido apresentaram um grau de desidratação maior. Entretanto, a superfície de contato das bagas com o concreto permanecia constantemente úmida, obrigando o revolvimento diário dos cachos, para assim evitar o aparecimento massivo de mofo. O ambiente quente e úmido favoreceu também a ocorrência de enxames da mosca do vinagre (*Drosophila melanogaster*). Apesar da proteção da fina tela de plástico, as moscas sugaram completamente a polpa de grande número de bagas. Após três semanas, pairava no ambiente um odor avinagrado. Antes da retirada dos cachos para processamento, houve a necessidade da retirada manual das bagas afetadas.

No experimento do ano seguinte (safra 2016), a prática da DMD foi abandonada. A desidratação das uvas foi efetuada apenas em ambiente protegido. O modo utilizado no ano anterior foi substituído por um sistema semelhante ao sistema tradicional da região de produção do Recioto della Valpolicella, consistindo da colocação dos cachos pendurados em estruturas de madeira e



ferro, formado 'cortinas' (Figura 2). As estruturas foram montadas em casa de vegetação de vidro, dotadas de sistema de ventilação e exaustão. As paredes e o telhado de vidro permitiam a entrada de luz solar. Nessas condições, em um dia ensolarado, com temperatura exterior oscilando entre 18 e 30 °C ao longo do dia, a temperatura interna atingia facilmente 38 °C e mantinha-se nesse nível por algumas horas, durante a tarde. O sistema de ventilação / exaustão era acionado de modo intermitente para a retirada do ar úmido. Em dias nublados ou chuvosos, a temperatura externa era igual à temperatura interna, não havendo avanço visível na desidratação das bagas. Nessas condições, não houve proliferação da mosca do vinagre. Algumas poucas bagas foram atacadas por fungo causador de podridão amarga (*Glomerella sp.*). As mesmas foram retiradas manualmente



Fotos: Celito Crivellaro Guerra

**Figura 2.** Uvas tintas postas para desidratação em estruturas verticais em estufa.

antes de os cachos serem colocados em caixas plásticas e levados para a vinificação. As uvas permaneceram por 25 dias na estufa. Ao final do período, haviam perdido entre 45% e 50% do peso inicial e o teor médio em sólidos solúveis totais do mosto foi de 34 °Brix.

Na safra 2017, o processo de desidratação foi repetido, com sucesso, nas mesmas condições empregadas na safra 2016.

### 4.3. Vinificações

Os protocolos de vinificação adotados e testados na safra 2015 serviram para selecionar os procedimentos que vieram a ser adotados nas vinificações dos dois anos seguintes. Nas safras 2016 e 2017, as uvas de cada variedade (desidratadas, selecionadas e prontas para vinificação) foram resfriadas em câmara fria até 15,0 °C e em seguida pesadas e divididas em dois lotes de igual volume (Figura 3). As uvas de cada lote foram então desengaçadas e esmagadas suavemente e colocadas em tanques verticais de aço inoxidável de 80 L de capacidade unitária.



Figura 3. Esquema de obtenção dos vinhos finos licorosos tintos nas safras 2016 e 2017.



Na sequência, a um dos lotes de cada variedade adicionou-se 80 mg/L de metabissulfito de potássio ( $K_2S_2O_5$ ) e leveduras secas ativas *Saccharomyces cerevisiae*, na dose de 30 g/hL. As fermentações ocorreram em sala com temperatura controlada, a  $20 \pm 2$  °C. No quinto dia foi feita a descuba, com leve prensagem da fase sólida e a mescla dos mostos/vinhos obtidos por escorrimento e por prensagem. O volume de líquido foi então medido e, em seguida, adicionou-se 10% v/v de álcool vínico ao mosto/vinho.

Ao outro lote de cada variedade foi adicionado 10 °GL de álcool vínico imediatamente após o esmagamento da uva. Os tanques foram levados para a mesma sala com temperatura controlada, a  $20 \pm 2$  °C e a massa vinária foi deixada macerar por 5 dias, durante os quais foram feitas duas homogeneizações suaves por dia. No quinto dia foi efetuada a descuba, seguida de prensagem leve da fase sólida e a mescla dos mostos/vinhos obtidos por escorrimento e por prensagem. Após, também neste caso, foram adicionados 80 mg/L de metabissulfito de potássio ( $K_2S_2O_5$ ) e leveduras secas ativas *Saccharomyces cerevisiae*, na dose de 30 g/hL. Os mostos/vinhos descubados permaneceram na sala climatizada e uma fermentação alcoólica parcial ocorreu lentamente, elevando o teor alcoólico dos vinhos.

Desse modo, foram obtidos dois vinhos licorosos para cada variedade de uva, que foram posteriormente misturados, formando um só vinho varietal. Após um ano de estabilização a baixas temperaturas dos vinhos varietais, procederam-se às assemblagens para os vinhos daquele ano, que depois foram mesclados aos mesmos vinhos da safra seguinte.

#### 4.4. Análises de mostos e vinhos

Todos os experimentos incluíram análises físico-químicas de mostos, vinhos em elaboração e finalizados. Nos mostos, após o desengace e o esmagamento das bagas, foram determinados sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total, pH e densidade. Para os vinhos em elaboração, as análises de controle de qualidade ao longo das vinificações foram: dióxido de enxofre livre ( $SO_2$  livre), dióxido de enxofre total ( $SO_2$  total), acidez total, acidez volátil, pH, teor alcoólico, densidade e açúcares redutores. Nos vinhos finalizados recentemente engarrafados, foram executadas análises de extrato seco, extrato seco reduzido, índice de polifenóis totais, intensidade de cor, antocianinas totais e taninos totais. Todas as análises foram realizadas de acordo com metodologias relatadas por Rizzon (2010a, 2010b), conforme segue:

- Acidez volátil e teor alcoólico: destilação, com destilador enológico digital.
- Dióxido de enxofre livre e total: Ripper.
- Acidez total: titulometria.
- Potencial de hidrogênio (pH): potenciometria.
- Densidade a 20 °C: comparação de pesos específicos com balança hidrostática.
- Açúcares redutores: iodometria, com redução a quente e em meio alcalino do  $CuSO_4$ .
- Extrato seco total e extrato seco reduzido: cálculo indireto a partir da densidade.
- Índice de polifenóis totais (IPT): espectrofotometria - leitura na região do espectro UV.
- Antocianinas totais: espectrofotometria - leitura da diferença de coloração em relação ao pH, proporcional ao teor de antocianinas da amostra.

- Taninos totais: espectrofotometria após hidrólise em meio ácido da amostra.
- Intensidade de cor: espectrofotometria com leituras na região do espectro visível.
- Análise sensorial: método quantitativo-descritivo, com equipe de 12 degustadores previamente treinados, utilizando taças ISO (International Standard Organization - ISO 3591:1977).

## 5. Resultados

São apresentados a seguir (Tabelas 1, 2 e 3; Figura 4) os principais resultados das análises físico-químicas e sensoriais dos vinhos finos licorosos tintos elaborados nas safras 2016 e 2017 e mesclados. Os mesmos serviram de validação do processo industrial.

A Tabela 1 apresenta os resultados de dez variáveis físico-químicas realizadas imediatamente após o engarrafamento dos produtos finalizados. O vinho varietal 'Merlot' apresenta o maior grau alcoólico e o menor grau de açúcar residual, denotando ter tido uma fermentação alcoólica mais avançada em relação aos demais vinhos. Apresenta também o maior teor de acidez total e o menor valor de pH. Considerando que a literatura reporta uma diminuição considerável da acidez da uva durante a desidratação, principalmente do ácido málico, e considerando que as três uvas foram colhidas em estágios de maturação equivalentes, conclui-se que a acidez mais elevada no produto finalizado representa alto potencial da uva 'Merlot' para a elaboração desse tipo de vinho.

De modo geral, o vinho varietal 'Petit Verdot' apresenta resultados intermediários das variáveis físico-químicas analisadas, relativamente aos outros dois vinhos varietais. Por sua vez, o vinho varietal 'Teroldego' é o menos alcoólico e o menos ácido entre os três varietais, mas é o mais concentrado em polifenóis (incluindo taninos e antocianinas), o de maior extrato e intensidade de cor.

Em relação à variável "antocianinas totais", há que levar em conta que a dosagem dos pigmentos ocorreu após os vinhos completarem pelo menos um ano. Considerando que as antocianinas dos vinhos tintos são quimicamente instáveis e sofrem diferentes reações químicas ao longo do tempo, os teores encontrados são supostamente significativamente inferiores àquelas existentes logo após a fermentação alcoólica dos vinhos.

**Tabela 1.** Média dos resultados das análises de dez variáveis físico-químicas de vinhos finos licorosos tintos elaborados segundo novo processo industrial adaptado e validado.

Variáveis analíticas	Vinhos finos licorosos tintos			
	Merlot*	Petit Verdot*	Teroldego*	Merlot / Petit Verdot / Teroldego*
Densidade a 20 °C	1,0132	1,0648	1,0800	1,0440
Teor alcoólico (% v/v)	18,13	15,37	14,18	15,25
Acidez total (mEq/L)	83,30	78,55	77,72	79,06
pH	3,83	4,10	4,02	3,83
Açúcares redutores (g/L)	86,30	137,40	136,80	92,30
Etrato seco reduzido (g/L)	76,42	83,95	110,75	89,10
Índice de polifenóis totais	83,45	107,35	115,55	88,80
Antocianinas totais (mg/L)	340,47	357,74	472,97	313,12
Taninos totais (g/L)	0,14	0,17	0,38	0,21
Intensidade total da cor	3,40	4,47	5,97	3,116

\*Assemblagem das safras 2016 e 2017 (50%/50% v/v).

Os baixos teores de taninos totais observados são o resultado direto da tecnologia de elaboração dos vinhos, que inclui maceração curta, agitação suave da massa vinária durante a maceração e controle da temperatura de vinificação. Nessas condições, os taninos (essencialmente flavanóis e flavonóis) são pouco extraídos, por se localizarem nas camadas mais profundas das cascas e também nas sementes da uva. Para uma maior extração, seria necessário haver um período de maceração bem mais longo, agitações mais efetivas da massa vinária e temperaturas mais elevadas na vinificação (Guerra, 2012, 2015). Por sua vez, a extração das antocianinas ocorreu normalmente, posto que os pigmentos localizam-se nas camadas mais externas das cascas das uvas e são fácil e rapidamente extraíveis nas condições de vinificação utilizadas.

Por fim, os resultados das análises do vinho trivarietal (produto da assemblagem dos três vinhos varietais) indicam um bom equilíbrio para todas as variáveis físico-químicas.

As três variáveis físico-químicas mostradas na Tabela 2 expressam o resultado da tecnologia de elaboração dos produtos e indicam ótima adequação dos mesmos, expressa pelos teores moderados de acidez volátil e de anidrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) total e livre. No que diz respeito à acidez volátil especificamente, é importante mencionar que os teores medidos nos vinhos licorosos elaborados com o processo industrial proposto são iguais ou menores que a média da acidez volátil de vinhos tintos finos tranquilos.

O resumo dos resultados da análise sensorial quantitativa-descritiva dos vinhos finos licorosos tintos é mostrado na Figura 4 e na Tabela 3. A Figura 4 mostra os resultados quantitativos, expressos através da média das notas atribuídas pelos avaliadores para doze variáveis sensoriais. O vinho varietal ‘Merlot’ destacou-se principalmente na variável “Adocicado”. Comparando a variável de destaque com os teores de açúcares redutores (que expressa o total de açúcar do vinho) e de

**Tabela 2.** Média dos resultados das análises de vinhos finos licorosos tintos elaborados segundo novo método adaptado e validado.

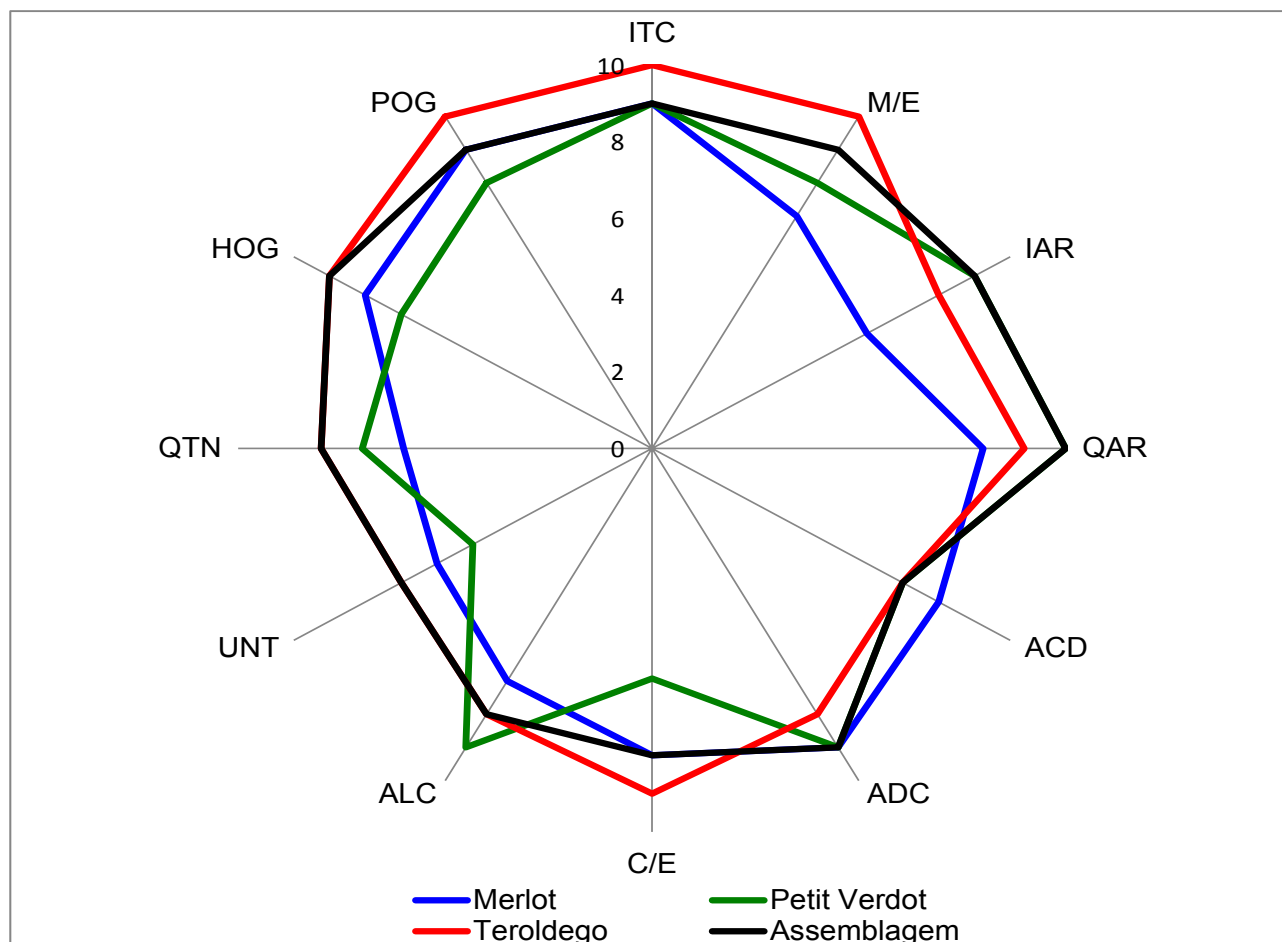
Variáveis analíticas	Vinhos finos licorosos tintos			
	Merlot*	Petit Verdot*	Teroldego*	Merlot / Petit Verdot / Teroldego*
Acidez volátil (mEq/L)	9,09	11,36	10,97	10,86
SO <sub>2</sub> total (mg/L)	99,76	113,85	108,09	106,35
SO <sub>2</sub> livre (mg/L)	37,03	36,10	34,68	31,64

\*Assemblagem das safras 2016 e 2017 (50%/50% v/v).

acidez total mostrados na Tabela 1, conclui-se que o moderado teor de açúcar contribuiu para uma percepção positiva da relação doçura/acidez, elevando a nota do vinho nesse quesito.

O vinho varietal ‘Petit Verdot’ destacou-se nos quesitos “Intensidade do Aroma”, “Qualidade do Aroma”, “Adocicado” e “Alcoolicidade”. De fato, o vinho apresenta aroma intenso e muito agradável. Por outro lado, é o de menor estrutura/corpo entre todos os vinhos licorosos, o que faz com que o caráter adocicado e alcoólico do mesmo se sobressaia.

Por sua vez, o vinho varietal ‘Teroldego’ destacou-se nos quesitos “Intensidade Total da Cor”, “Matiz/Evolução da cor”, “Corpo/Estrutura”, “Untuosidade”, “Qualidade dos Taninos”, “Harmonia Olfato/Gustativa” e “Persistência Olfato-Gustativa”. As variáveis de destaque denotam um vinho altamente intenso em cor, concentrado, de alta qualidade intrínseca, harmônico e persistente em termos sensoriais.



**Figura 4.** Perfil sensorial de vinhos finos licorosos tintos elaborado segundo novo processo industrial adaptado e validado (ITC = Intensidade Total da Cor, M/E = Matiz/Evolução da cor, IAR = Intensidade do Aroma, QAR = Qualidade do Aroma, ACD = Acidez, ADC = Adocicado, C/E = Corpo/Estrutura, ALC = Alcoolicidade, UNT = Untuosidade, QTN = Qualidade dos Taninos, HOG = Harmonia Olfato/Gustativa, POG = Persistência Olfato-Gustativa).

Por fim, o vinho licoroso obtido pela assemblagem dos três vinhos varietais destacou-se nos quesitos “Intensidade do Aroma”, “Qualidade do Aroma”, “Adocicado”, “Untuosidade”, “Qualidade dos Taninos” e “Harmonia Olfato/Gustativa”. Junto ao vinho varietal ‘Teroldego’, foi o mais bem avaliado pelos degustadores, significando que a assemblagem dos vinhos das três variedades de uva sele-

**Tabela 3.** Principais descritores do aroma de vinhos finos licorosos tintos elaborados segundo novo método adaptado e validado (número de citações entre parênteses).

Vinhos licorosos	Principais descritores do aroma, em ordem de números de citações, do primeiro ao sexto
Varietal Merlot (Mt)	Tabaco/fumo em corda (7), própolis (6), fungo seco (5), cânfora (3), resina (3), ameixa seca (3).
Varietal Petit Verdot (PV)	Cassis (8), compota (6), marmelo (4), mirtilo (4), geléia de morango (3), nêspera (2).
Varietal Teroldego (Tg)	Marmelada (8), batata-doce assada (5), tabaco/fumo em corda (4), cera de abelha (4), fungo seco (4), uva passa (2).
Trivarietal (Mt + PV + Tg)	Compota (7), marmelada (7), própolis (4), cera de abelha (3), tabaco/fumo em corda (3), chocolate meio-amargo (3).

cionadas para o estudo resulta em um vinho fino licoroso tinto intenso, encorpado, harmônico e de alta qualidade intrínseca.

A Tabela 3 mostra os resultados qualitativos, expressos através dos principais descritores do aroma dos vinhos, designados pelos avaliadores. Como já relatado na literatura científica que trata de vinhos licorosos tintos, a maioria absoluta dos descritores pertence aos grupos sobrematuração, frutado / frutas pretas e especiarias. A uva 'Petit Verdot' aportou nota bastante nítida de cassis, ao passo que as outras uvas originaram vinhos com notas aromáticas mais ou menos assemelhadas.

## 6. Protocolo de elaboração validado

Os vinhos finos licorosos tintos que vierem a ser elaborados pelo presente processo industrial devem ter perfil físico-químico e sensorial semelhante ao apresentado no item 5 deste documento. Devem também estar isentos de todo e qualquer defeito tecnológico. A Figura 5 traz o protocolo resumido para a elaboração de vinhos finos licorosos tintos de alta qualidade intrínseca, dentro dos parâmetros estudados e validados.

Sólidos solúveis totais entre 20 e 22 °Brix) ⇨	Uvas 'Merlot', 'P.Verdot' e 'Teroldego' ↓	⇨ Acidez total do mosto entre 110 e 110 mEq/L
Cachos dispostos em 'cortinas' verticais ⇨	Desidratação em ambiente fechado ↓	⇨ Sistema de circulação / exaustão do ar
Sólidos solúveis totais do mosto entre 33 e 35° Brix ⇨	Uvas desidratadas ↓	⇨ Retirada manual de bagas não conformes
Resfriamento prévio. Adição de SO <sub>2</sub> (80 mg/L) ⇨	Desengace e esmagamento ↓	⇨ Desengaçadora / esmagadora elétrica
Lote 1: fermentação, maceração, alcoolização ⇨	Para cada uva, divisão em dois lotes ↓	⇨ Lote 2: alcoolização, maceração, fermentação
Remontagens diárias suaves ⇨	Maceração por 4-5 dias ↓	⇨ Temperatura controlada (20 °C)
Descuba prévia à mescla dos lotes ⇨	Mescla dos lotes (intravarietal) ↓	⇨ Desborra pós-descuba e pré-mescla dos lotes
Seis a doze meses em câmara fria ⇨	Estabilização pós-fermentativa ↓	⇨ Clarificação e filtração (opcionais)
Análises químicas ⇨	Controle de qualidade ↓	⇨ Análise sensorial
Testes prévios para decisão das mesclas ⇨	Mesclas inter-varietais (opcional) ↓	⇨ Cálculo dos volumes
Análises químicas ⇨	Novo controle de qualidade ↓	⇨ Análise sensorial
Etapa opcional ⇨	Correções finais (SO <sub>2</sub> , etc.) ↓	⇨ Análise sensorial
Rotulagem ⇨	Engarrafamento e expedição	⇨ Embalagem

**Figura 5.** Protocolo para elaboração de vinhos finos licorosos tintos, conforme parâmetros estudados e validados nas pesquisas relatadas neste documento.



## 7. Características dos produtos originados do processo agroindustrial

Os produtos finais das pesquisas – vinhos finos licorosos tintos (Figura 6) – apresentam cor violácea intensa e escura, aroma intenso de frutas passificadas, geléia, mel, própolis e especiarias. Em boca são adocicados, encorpados, relativamente untuosos, harmônicos e de ótima persistência olfato-gustativa. Podem ser consumidos como aperitivos, acompanhando pratos (exemplo: salada de folhas verdes com melão e vinho licoroso tinto) ou como sobremesa, após as refeições.

Também podem ser servidos frescos e talvez com a adição de gelo, o que atenua a percepção alcoólica: isso pode abrir caminho para novos métodos de consumo, que podem tornar os vinhos finos licorosos tintos agradáveis não apenas como vinhos para o final de uma refeição, mas também como aperitivos.



Foto: Fabio Ribeiro dos Santos

**Figura 6.** Aspecto de um vinho fino licoroso tinto originado do processo agroindustrial.

## 8. Conclusões e perspectivas de estudos visando ao aprimoramento dos produtos

Os vinhos finos licorosos tintos que mostraram possuir qualidade intrínseca mais elevada (medida via análises físico-químicas e sensoriais) são o varietal 'Teroldego' e o tri-varietal 'Merlot'/'Petit Verdot'/'Teroldego'.

O processo industrial desenvolvido e validado conforme descrição do item 4 deste documento mostra que é tecnicamente possível a elaboração de vinhos finos licorosos tintos brasileiros, a partir das uvas 'Merlot', 'Petit Verdot' e 'Teroldego'.

Em princípio, a tecnologia de elaboração de vinhos finos licorosos tintos (desenvolvida, validada e descrita neste documento) pode ser utilizada em quaisquer outras regiões vitivinícolas brasileiras, respeitada a tipicidade das uvas nelas cultivadas.

O estudo de outras variedades de uvas *Vitis vinífera*, da longevidade dos vinhos, da viabilidade econômica e da aceitação mercadológica dos produtos são temas a serem estudados na continuação dessa linha de pesquisa.

## 9. Referências

GUERRA, C. C. Polifenóis da uva e do vinho. **Revista Brasileira de Vitivinicultura e Enologia**, Bento Gonçalves, v. 4, n. 4, p. 90-100, 2012.

GUERRA, C. C. **Evolução Química de vinhos: efeito da variedade e da origem da uva.**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. Disponível em: <- <http://docplayer.com.br/38829851-Evolucaoquimica-de-vinhos-efeito-da-variedade-da-origem-da-uva.html>>. Acesso em: 13 set. 2019..

LONGO, S. **Efeito da dupla maturação direcionada (DMD) na composição da uva e mosto da cultivar Merlot.** 18f. Monografia (Tecnologia em Viticultura e Enologia). Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Curso Superior de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, 2017.

RIZZON, L. A. (Ed.). **Metodologia para análise de mosto e suco de uva.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 78 p. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198428/1/Metodologia-Analise-Mosto-Suco-Uva-ed01-2010.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2019.

RIZZON, L. A. (Ed.). **Metodologia para análise de vinho.** Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 120 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198427/1/Metodologia-analise-vinho-tinto-ed01-2010.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2019.

VIVC. Vitis International Variety Catalog. Database search. **Pinot noir**. Disponível em:< <http://www.vivc.de/gbvp/18591.jpg>>. Acesso em: 03 jan. 2020a.

VIVC. Vitis International Variety Catalog. Database search. **Cabernet Franc**. Disponível em:< <http://www.vivc.de/gbvp/20416.jpg>>. Acesso em: 03 jan. 2020b.

VIVC. Vitis International Variety Catalog. Database search. **Teroldego**. Disponível em:< <http://www.vivc.de/gbvp/20388.jpg>>. Acesso em: 03 jan. 2020c

**Embrapa**

---

*Uva e Vinho*