IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7797

Plasticidade dos perfis sensoriais do vinho tinto: melhor compreensão através de perfis de acumulação de açúcar em bagos de uvas

Guillaume Antalick[1], Katja Šuklje[2], John W. Blackman[3], Leigh M. Schmidtke[3], Alain Deloire[4*]

[1] Wine Research Centre, Univerza v Novi Gorici, Vipavska 13, 5000 Nova Gorica, Slovenia
[2] Agricultural Institute of Slovenia, Department of Fruit Growing, Viticulture and Oenology, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Slovenia
[3] Gulbali Institute, School of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences, Charles Sturt University Locked Bag 588, Wagga Wagga, New South Wales, 2678, Australia
[4] L'Institut Agro-Montpellier, 2 Place P. Viala, 34060 Montpellier, France

Estilos aromáticos reprodutíveis de vinho tinto podem ser previstos, com base na medição da acumulação de açúcar nos bagos das uvas (correspondente à quantidade de açúcar que se acumula por bago; mg/ bago/ dia) e no peso fresco dos bagos. Fases de maturação distintas, "Fruta Fresca" que lembra notas de frutas frescas/ frutos vermelhos e "Fruta Madura", associada a características de frutos pretos e ameixas, podem ser correlacionadas com a acumulação do açúcar nos bagos (mg/ bago) e a evolução do peso fresco do bago, sem qualquer relação direta com a concentração de açúcar do bago. Depois disso, a acumulação de açúcares nos bagos atingiu um patamar, as maturações aromática e fenólica do vinho foram dissociadas da maturação tecnológica.

Contexto

Um aspeto crítico no papel de um viticultor ou enólogo é prever as datas das colheitas, para ajudar a produzir o estilo de vinho desejado. No contexto do aquecimento global, os produtores de vinho precisam, mais do que nunca, de indicadores objetivos de maturação das uvas, para informar e apoiar as decisões sobre o momento da colheita. Desta forma, um interesse considerável no desenvolvimento progressivo de precursores de sabor derivados da uva durante a maturação dos bagos, atraiu a atenção dos investigadores[1 2 3 4].

A decisão de colher as uvas para produção de vinho é frequentemente determinada pela medição da concentração de açúcar nas uvas, como sólidos solúveis totais, e expressa em °Brix (maturação tecnológica). O °Brix pode ser o único critério para a decisão da colheita, ou associado com parâmetros analíticos básicos relacionados com a acidez dos bagos (pH, acidez titulável)[4] e a cor, para cultivares tintas. A análise da cor fornece uma indicação da maturação fenólica e é avaliada pela medição do teor de antocianinas e taninos nas películas e sementes das uvas. Outro método comum, em especial para a avaliação da maturação do sabor, é a avaliação da maturação dos bagos por degustação. Embora a degustação de bagos seja relevante, pode também ser altamente subjetiva, uma vez que a perceção dos sabores é influenciada pela experiência pessoal e formação do provador[5]. Por último, embora o aroma seja um dos componentes mais importantes da qualidade do vinho, os métodos mencionados acima fornecem pouca informação objetiva em relação à aromaticidade do mosto, ou ao perfil aromático do vinho resultante. Van Leeuwen *et al.* [6] propôs recentemente uma roda de aromas com níveis crescentes de nuances de maturação aromáticas. Ao mesmo tempo, a indústria vitivinícola precisa de alguns indicadores objetivos que sejam fáceis de medir para decidir quando colher. Propomos um método para os produtores e enólogos preverem objetivamente a evolução do perfil aromático do vinho durante a maturação, através da medição de parâmetros fisiológicos simples da uva, ligados às condições de crescimento do vinhedo.

Como melhorar a escolha da data da colheita para cultivares tintas?

Um conceito recente sugeriu que a velocidade de acumulação de açúcar no bago, correspondente à quantidade de açúcar que se acumula por bago (figura 1), poderia ser usada como um indicador fisiológico do funcionamento da videira para prever datas de colheita com 12 a 40 dias de antecedência, com base no possível perfil aromático do vinho[7]. Trabalhos recentes, utilizando triagem não direcionada, mostraram uma evolução coerente do volatiloma do vinho entre os vinhos Shiraz, produzidos a partir da colheita sequencial, com base no modelo de acumulação de açúcar no bago[8]. Esta investigação identificou um total de 1276 compostos, incluindo; terpenóides, norisoprenóides, ésteres, ácidos, álcoois superiores, compostos de enxofre e cetonas em vinhos Shiraz, produzidos a partir de 4 vinhedos diferentes, localizadas no mesmo mesoclima. Verificou-se que um total de 175 compostos contribui significativamente para a separação das amostras, de acordo com a data de colheita, apesar de um intervalo temporal de uma semana entre as colheitas designadas, e das diferenças nas várias estratégias de gestão do vinhedo.

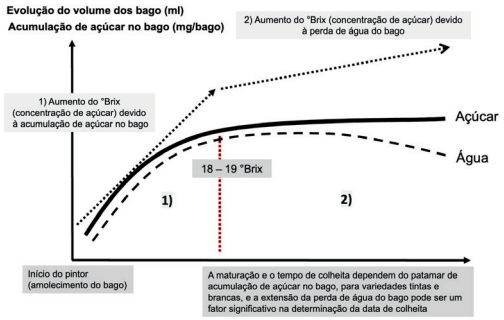


FIGURA 1. O princípio «teórico» da acumulação de açúcar e água nos bagos (adaptado de Deloire, 2011) [9].

O objetivo do nosso estudo sobre Shiraz/ Syrah e Cabernet-Sauvignon foi destacar a existência de estilos de vinho aromáticos reprodutíveis, utilizando colheitas sequenciais. Isto foi conseguido através da medição da acumulação de açúcar e do peso dos bagos da uva, integrada com uma subsequente abordagem quantitativa da composição e sensorial da uva e do vinho. Os vinhos foram elaborados a partir de uvas provenientes de duas colheitas consecutivas de seis vinhedos, caracterizadas localizadas em três mesoclimas diferentes da Austrália. Os vinhos foram avaliados através de análise sensorial descritiva e foi determinado um conjunto abrangente de análises químicas das uvas e dos vinhos. Também foram investigadas a evolução das relações perfil sensorial - composição do vinho - uva[10].

1. Medição da acumulação de açúcar no bago da uva para prever a data de colheita

Foram determinadas as curvas de acumulação de açúcar e do peso fresco para numa população de bagos para todas as parcelas e os resultados estão descritos em Antalick *et al.* (2021)[10]. O modelo de acumulação de açúcar estudado numa base por bago[11] sugeriu que o patamar de acumulação de açúcar nos bagos é atingido em 1M (18 - 19 °Brix). O modelo proposto por Shahood *et al.* (2020)[11] para bagos individuais, é certamente o mais adequado para abordar os eventos moleculares, metabólicos e de compartimentação, que regulam o desenvolvimento do fruto numa videira num nível único do fruto. Por outro lado, a evolução do açúcar por bago, de uma população de bagos, é um indicador fisiológico mais relevante para determinar o patamar de acumulação de açúcar e a data de colheita, para estilos específicos de vinho, como sugerido anteriormente[7 8]. No nosso estudo de uma população de bagos, o patamar foi atingido por volta de 20 ± 1 °Brix. A partir deste nível, qualquer ganho de açúcar é principalmente devido à perda de água dos bagos e, em última análise, ao murchar.

A tradução deste artigo para português foi-lhe oferecida pela Sogrape. Consulte https://sogrape.com/pt/sustentabilidade

A partir do patamar de acumulação de açúcar dos bagos, foram determinadas duas datas de colheita, de acordo com o método proposto (figura 2): a primeira data para o vinho de Fruta Fresca (FF) e a segunda data para o vinho de Fruta Madura (FM).

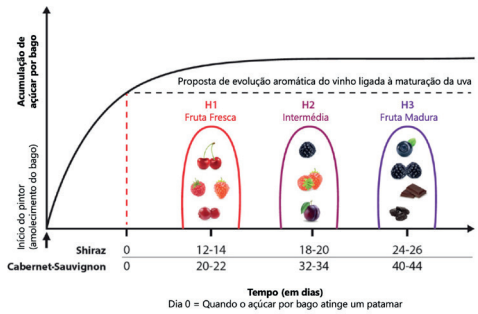


FIGURA 2. Método proposto para determinar as datas ótimas de colheita, em relação ao estilo de vinho potencial baseado na acumulação de açúcar por bago, para Shiraz e Cabernet-Sauvignon.

2. Análise sensorial do vinho

Em 2014, uma evolução aromática semelhante foi observada para os vinhos Shiraz e Cabernet-Sauvignon da região de Griffith. Os vinhos de "Fruta Fresca" (FF) foram associados a frutos vermelhos e atributos herbáceos, como a folha de tomate, azeitona verde e especificamente pimento, para Cabernet-Sauvignon. Em Shiraz, os vinhos FF foram percebidos como mais ácidos, uma descoberta que não era óbvia para o Cabernet-Sauvignon. Por outro lado, os vinhos de "Fruta Madura" (FM) foram caracterizados por notas a frutos pretos, ameixa, maior adstringência e foram percebidos como mais alcoólicos. Em 2015, foi realizada uma colheita intermédia entre as etapas FF e FM. Os vinhos apresentaram um padrão semelhante de evolução aromática entre FF e FM, independentemente da variedade, local e condições climáticas entre regiões e colheitas[10]. Descritores como frutos vermelhos, frutos pretos e ameixa discriminaram consistentemente a fase "Fruta Fresca" da fase "Fruta Madura". Em contrapartida, os perfis sensoriais do vinho a partir da data de colheita intermédia não puderam ser definidos de forma distinta (Figura 3).

Portanto, realizar uma colheita sequencial simples com base apenas na concentração de açúcar na uva não fornece uma garantia dos atributos aromáticos no vinho final. Em vez disso, verificou-se que a acumulação de açúcar por bago estava mais sincronizada com as características aromáticas percebidas nos respetivos vinhos.

A investigação sobre a composição volátil/ característica sensorial do vinho revelou que tanto os compostos derivados da uva, como os compostos derivados de leveduras foram afetados pela maturação da uva. Alguns compostos individuais podem ser considerados como marcadores de maturação comuns aos vinhos Shiraz e Cabernet-Sauvignon. A contribuição do sulfureto de dimetilo (DMS) para o aroma a frutos pretos específico para vinhos de Fruta Madura foi o marcador mais relevante para discriminar as fases da Fruta Fresca das fases da Fruta Madura. Também foram identificados alguns marcadores específicos de cultivares com potencial contribuição sensorial. O (Z)-3-hexenol, em particular, parece contribuir para o aroma a fruta fresca em vinhos Shiraz. A evolução dos terpenóides parece estar globalmente dissociada da acumulação de açúcar durante a maturação tardia. Em contraste, a composição em ésteres foi significativamente diferente nos vinhos Shiraz e Cabernet-Sauvignon, no entanto, uma tendência consistente ainda foi observada entre as fases de maturação. A relação complexa entre a composição da uva, a composição do vinho e o perfil sensorial do vinho, foram difíceis de definir. As relações são complicadas devido a uma série de fatores possíveis, incluindo; outros compostos que não foram analisados, efeitos do metabolismo de leveduras e interações sensoriais influenciando a perceção do vinho.

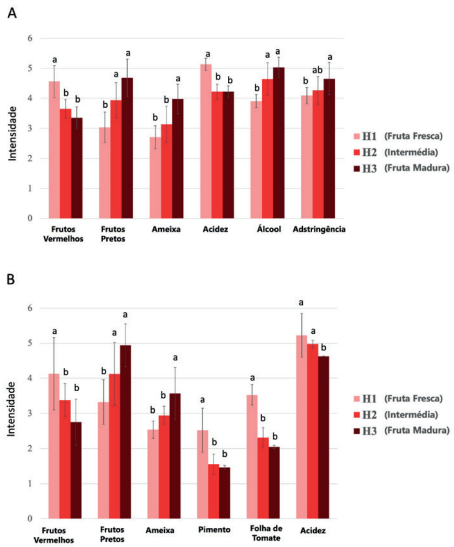


FIGURA 3. Classificação média ±DP da intensidade dos atributos sensoriais mostrando diferenças significativas avaliadas nos vinhos Shiraz 2015 (A: n = 18 por data de colheita) e vinhos Cabernet-Sauvignon (B: n = 6 por data de colheita) entre as datas de colheita (H1, H2, H3). A ANOVA unidirecional foi utilizada para comparar os dados. Letras diferentes acima das barras indicam a significância em p<0,05 (LSD de Fischer). Toda a incerteza citada é o desvio-padrão de 18 vinhos Shiraz (A) e 6 vinhos Cabernet-Sauvignon (B), respetivamente.

Conclusões

O presente estudo evidenciou a existência de uma sequência aromática previsível durante a maturação do Shiraz australiano e do Cabernet-Sauvignon de diferentes mesoclimas. Duas fases distintas de maturação, nomeadamente, "Fruta Fresca", que lembra notas a frutas frescas/ frutos vermelhos e "Fruta Madura", associadas às características de frutos pretos e ameixas, foram consistentemente evidentes. A dinâmica da evolução aromática pode ser correlacionada com a acumulação de açúcar nos bagos e a evolução do peso fresco dos bagos, sem qualquer relação direta com a concentração de açúcar no bago. Portanto, a acumulação de açúcar e o peso fresco dos bagos poderiam ser usados como indicadores fisiológicos adicionais para avaliar o funcionamento do vinhedo. Depois disso, a acumulação de açúcar nos bagos atingiu um patamar, as maturações aromática e fenólica do vinho foram dissociadas da maturação tecnológica. ■

Agradecimento: *Os autores agradecem a Campbell Meeks por produzirem os vinhos experimentais neste estudo e aos produtores de uva e enólogos da Austrália pelo seu apoio financeiro, através do seu organismo de investimento Wine Australia. Os autores também gostariam de agradecer aos produtores de Griffith e Orange pelo acesso aos vinhedos e pela doação das uvas.*

Extraído do artigo de investigação "Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles" (OENO One, 2021) e "Unravelling wine volatile evolution during Shiraz grape ripening by untargeted HS-SPME-GC × GC-TOFMS" (Food Chemistry, 2019). Esta é uma tradução de um artigo técnico originalmente escrito em inglês.

1 Kontoudakis, N., Esteruelas, M., Fort, F., Canals, J.M., & Zamora, F. (2010). Comparison of methods for estimating phenolic maturity in grapes: Correlation between predicted and obtained parameters. *Analytica Chimica Acta, 660* (1-2), 127-133. https://doi.org/10.1016/j.aca.2009.10.06

2 Bindon, K., Varela C., Holt, H., Kennedy, J. & Herderich, M. (2013). Relationships between harvest time and wine composition in Vitis vinifera L. cv. Cabernet Sauvignon 1. Grape and wine chemistry. *Food Chemistry, 138* (2-3), 1696-1705. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.146

3 Allamy, L., Darriet, P. & Pons, A. (2018). Molecular interpretation of dried-fruit aromas in Merlot and Cabernet Sauvignon musts and young wines: Impact of over-ripening. *Food Chemistry, 266*, 245-253. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.022

4 Van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Gowdy, M., Farris, L., Pieri, P., Marolleau, L., & Gambetta, G.A. (2023). An operational model for capturing grape ripening dynamics to support harvest decisions. *OENO One, 57*(2), 505-522. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2023.57.2.7399

5 Rabot, A., Rousseau, C., Li-Mallet, A., Antunes, L., Osowski, A. & Geny, L. (2017). A combined approach using chemical and image analysis to estimate seed maturity for Bordeaux area grapevine. *OENO One, 51*(1), 29-35. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2017.51.1.1764

6 Van Leeuwen, C., Barbe, J.C., Garbay, J., Gowdy, M., Lytra, G., Plantevin, M., Pons, A., Thibon, C., & Marchand, S. (2023). Aromatic ripeness may be the type of maturity that impacts red wine typicity the most. Part I: the aromas involved in aromatic ripeness. *IVES Technical Reviews*. https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7526

7 Deloire, A. (2013). *Physiological indicators to predict harvest date and wine style*. 15th Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, New South Wales. 47-50

8 Šuklje, K., Carlin, S., Stanstrup, J., Antalick, G., Blackman, J.W., Meeks, C., Deloire, A., Schmidtke, L.M & Vrhovsek, U. (2019). Unravelling wine volatile evolution during Shiraz grape ripening by untargeted HS-SPME-GC × GC-TOFMS. *Food Chemistry, 277*, 753-765. https://doi.org/10.1016/j.foodcem.2018.10.135

9 Deloire, A. (2011). The concept of berry sugar loading, *Wineland Magazine*, January 2011

10 Antalick, G., Šuklje, K., Blackman, J. W., Schmidtke, L. M., & Deloire, A. (2021). Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles. *OENO One, 55*(2), 131–146. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.2.4527

11 Shahood R., Torregrosa L., Savoi S., Romieu C., (2020). First quantitative assessment of growth, sugar accumulation and malate breakdown in a single ripening berry. *OENO One, 54*(4). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3787

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.