

## Influência da maceração sobre a coloração e composição físico-química de vinhos tintos tropicais ‘Cabernet Sauvignon’

Carlos Alves<sup>1\*</sup>, Grace Nunes<sup>2</sup>, Ana Barros<sup>2,3</sup>, Lucicléia Torres<sup>1</sup>, Patricia Leão<sup>4</sup>, Aline Marques<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE,  
[carturnalves@gmail.com](mailto:carturnalves@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Zona Rural, Petrolina, PE

<sup>3</sup>Doutoranda em Biotecnologia, Rede Renorbio, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA

<sup>4</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Palavras-chave: Submédio do Vale do São Francisco, maceração tradicional, criomaceração, extração de compostos.

### INTRODUÇÃO

A cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) é a segunda variedade de uva mais cultivada no planeta, com significativa importância para diversos países do Novo e Velho mundo do vinho (1). No Brasil, possui pouca relevância para a produção de vinhos tintos no Submédio do Vale do São Francisco, região que se destacou devido sua produção de vinhos de qualidade, mesmo com condições edafoclimáticas diferenciadas e clima tropical semiárido (2). O Submédio do Vale do São Francisco apresenta como principais características insolação o ano inteiro, temperatura média de 26 °C, baixo índice pluviométrico e baixa amplitude térmica, permitindo o escalonamento de produção durante todo o ano e a colheita de até três safras em uma mesma área (3).

O processo de maceração na produção de vinhos consiste no contato do mosto com as cascas e sementes das uvas, sob temperatura controlada. Esse procedimento pode ser realizado antes, durante (tradicional) e após a fermentação alcoólica. A maceração pré-fermentativa pode ser realizada em temperaturas mais altas (60 - 75 °C) e mais baixas ( $\pm 5$  °C), denominadas termovinificação e criomaceração, respectivamente; sendo o objetivo em ambas tipologias maximizar os resultados da maceração tradicional. Essa exposição do líquido à película da uva tem como fundamento a extração de diversas substâncias, como antocianinas (pigmentos responsáveis pela coloração do vinho tinto), minerais, compostos nitrogenados, polissacarídeos, compostos voláteis aromáticos (e precursores), taninos e outros compostos fenólicos de interesse na qualidade final do vinho. Além disso, o tempo de maceração também possui influência direta em outros parâmetros, como pH e acidez, determinantes para o equilíbrio sensorial e químico do vinho (4,5). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade do vinho tinto ‘Cabernet Sauvignon’ elaborado no Submédio do Vale do São Francisco com diferentes tipos e tempos de duração da maceração, a fim de avaliar como essa etapa influencia nos parâmetros físico-químicos e colorimétricos do vinho dessa variedade, a fim de propor melhorias para a elaboração do produto na região, visto a importância mundial da cultivar.

### MATERIAIS E MÉTODOS

#### Matéria-prima

Foram utilizadas para a produção dos vinhos, uvas da variedade Cabernet Sauvignon, de videiras em sistema espaldeira e irrigadas por gotejamento plantadas em 2013 no campo experimental Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE (latitude: 9° 8' 8.9" S, longitude 40° 18' 33.6" O, altitude 373m). Foram colhidas, ao todo, 82, 25 kg da uva em 13 de setembro de 2018. O mosto das uvas, logo após desengace e homogeneização, foi caracterizado com análises de pH, acidez total, densidade, sólidos solúveis (6), açúcares redutores totais (7) e índice de polifenóis totais (5), realizadas em triplicata.

#### Vinificações

Os vinhos foram vinificados no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina/PE em garrafas de vidro de 20 L, tampados com válvulas de vidro de Müller tipo *airlock*. Como insumos enológicos, foram utilizados metabissulfito de potássio (0,12 gL<sup>-1</sup>, Synth, São Paulo, Brasil), enzima pectinolítica (0,02 gL<sup>-1</sup> Endozym rouge, AEB – Bréscia, Itália), leveduras secas (0,2 gL<sup>-1</sup>, *Saccharomyces cerevisiae bayannus* – Mauvirim PDM, Amazon Group, Monte Belo do Sul, RS, Brasil) e ativador de fermentação (0,2 gL<sup>-1</sup>, Gesferm plus, Amazon Group).

Inicialmente, as uvas foram recepcionadas, desengaçadas e receberam tratamento de sulfitação e enzimização para iniciar a maceração a frio pré-fermentativa a 8 °C, durante 4 dias. Logo, foram inoculadas as leveduras para iniciar a fermentação alcoólica (FA) sob temperatura controlada de 22  $\pm$  2 °C, adicionando o ativador de fermentação ao segundo dia após inoculação da levedura. A maceração tradicional continuou sendo executada concomitante a FA, com três diferentes tempos de duração: 2, 6 e 10 dias (T1, T2 e T3, respectivamente) finalizados com prensagem em prensa vertical. Cada tratamento (T1, T2 e T3) foi elaborado em duplicata. A finalização da FA (duração de aproximadamente 13 dias) foi determinada através da densidade constante dos vinhos, com posterior confirmação através de análise de teor alcoólico e açúcares redutores totais (abaixo de 2 g/L). Na sequência, foi iniciada fermentação maloláctica espontânea, a temperatura controlada de 18  $\pm$  1 °C. A finalização da fermentação maloláctica foi verificada através de cromatografia de papel do ácido málico, utilizando papel Whatman nº 1 e solução reveladora (8). A estabilização dos vinhos foi realizada a 4 °C por 10 dias, com posterior dosagem de 0,4 gL<sup>-1</sup> de estabilizante a base de goma arábica e ácido metatartárico (Stabigum, AEB Group). Foi realizada a correção do conteúdo de SO<sub>2</sub> livre dos vinhos para 50 mgL<sup>-1</sup>, com a adição de metabissulfito de potássio; em seguida os vinhos foram engarrafados em garrafas de 750 mL e armazenados em adega a 18 °C em orientação horizontal, até a realização das análises, após 30 dias.

#### Avaliação físico-química e colorimétrica

A determinação dos parâmetros físico-químicos foi realizada através das análises de: pH (leitura direta); acidez total titulável, com auxílio de pHmetro (Hanna PAT. CPNQ Edge, Romênia) até pH 8,2; densidade em balança hidrostática (Super Alcomat, Gibertini, Milão, Itália); teor alcoólico e extrato seco, em balança hidrostática, após destilação simples do vinho em destilador enológico (Super Dee – Gibertini, Milão, Itália); dióxido de enxofre livre e total, pelo método de Ripper; acidez volátil, após destilação do vinho por arraste a vapor em destilador enológico (6); e teor de açúcares redutores totais, através do método de Lane Eynon,(7). Também foi determinado o Índice de Polifenóis Totais (IPT) (9).

A análise colorimétrica foi realizada a partir da leitura das absorvâncias das amostras em espectrofotômetro (Multiskan GO, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA), nos comprimentos de 420, 520 e 620nm, determinando a intensidade de cor (somatória das absorvâncias) e tonalidade (razão entre as leituras das absorvâncias a 420 e 520nm) (8).

#### Análise estatística

Os resultados das análises foram expressos em médias, após Análise de Variância (ANOVA) e Testes de média de Tukey (p < 0,05). Os dados foram tratados no *software* SAS® (Statistical Analysis System, v. 9.3, SAS Institute, Cary, NC, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mosto das uvas, após sulfitação e enzimização, apresentou pH de 3,83  $\pm$  0,01, acidez total de 6,53  $\pm$  0,19 g L<sup>-1</sup>, 1,1041  $\pm$  0,001 g /cm<sup>3</sup> de densidade, 24,3  $\pm$  0,1 °Brix, açúcares redutores totais de 250,00  $\pm$  3,71 g L<sup>-1</sup> e IPT igual a 14,55  $\pm$  0,05.

A Tabela 1 contém os resultados da composição físico-química e colorimetria dos vinhos de Cabernet Sauvignon elaborados com maceração a frio de quatro dias e diferentes tempos de maceração tradicional durante a FA (02, 06 e 10 dias, T1, T2 e T3,

respectivamente). O pH exerce influência direta na cor, sabor e estabilidade da bebida (10). Esse parâmetro está correlacionado com a acidez total da bebida, expressa geralmente em ácido tartárico, que também possui importância para o equilíbrio sensorial e químico do vinho. O pH dos vinhos analisados apresentou variação estatisticamente significativa entre o tratamento T1 e os demais, enquanto a acidez total apresentou diferença entre todas as amostras. O tratamento T1, que foi submetido ao menor tempo de maceração tradicional, apresentou o menor valor de pH e a maior acidez total. Isso pode ser confirmado segundo Jackson, que afirma que o pH e o tempo de maceração são diretamente proporcionais (4).

Os valores de acidez volátil dos vinhos variaram entre 0,26 e 0,27 gL<sup>-1</sup>, o que equivale a 4,33 a 4,49 mEq L<sup>-1</sup>. A legislação brasileira recomenda que a acidez volátil de vinhos tenha valor máximo de até 20 mEq L<sup>-1</sup> (11), o que mostra que os vinhos do presente trabalho apresentam teores baixos de acidez volátil, sugerindo boas condições sanitárias da uva e do processo de vinificação.

**Tabela 1:** Caracterização da composição físico-química e colorimetria dos vinhos da cultivar Cabernet Sauvignon elaborados com 04 dias de maceração a frio pré-fermentativa e diferentes tempos de duração de maceração tradicional, concomitante a fermentação alcoólica (02, 06 e 10 dias).

Variáveis	Tratamentos		
	T1 (2 dias)	T2 (6 dias)	T3 (10 dias)
<b>pH</b>	3,86 b	3,93 a	3,93 a
<b>Acidez Total gL<sup>-1</sup></b>	7,10 a	6,98 b	6,83 c
<b>Acidez Volátil (g L<sup>-1</sup>)</b>	0,26a	0,27a	0,27a
<b>Açúcares redutores totais</b>	2,22 c	2,35 b	2,44 a
<b>Densidade</b>	0,9966 a	0,9966 a	0,9964 a
<b>Teor alcoólico (% v/v)</b>	12,31 b	12,54 a	12,33 b
<b>Extrato seco (g L<sup>-1</sup>)</b>	33,42 a	33,05 ab	32,5 b
<b>SO2 livre (mg L<sup>-1</sup>)</b>	30,89 c	34,05 a	32,17 b
<b>SO2 total (mg L<sup>-1</sup>)</b>	159,7 a	127,23 b	99,75 c
<b>IPT</b>	40,9 c	46,7 b	49,7 a
<b>Intensidade de cor</b>	8,6 b	8,9 a	8,7 ab
<b>Tonalidade</b>	0,6 b	0,7 a	0,7 a

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A densidade está relacionada com o teor alcoólico e açúcares presentes no vinho, e é utilizada como parâmetro de acompanhamento de fermentação alcoólica (5). A densidade dos vinhos analisados (Tabela 1) não apresentou diferença significativa, indicando a homogeneidade do acompanhamento da fermentação alcoólica dos vinhos, do tempo de duração da maceração tradicional. O teor alcoólico e o conteúdo de açúcares redutores totais, em contrapartida, apesar de terem apresentado diferença significativa entre os tratamentos, não explicam diferenças relacionadas ao tempo de maceração. Segundo legislação brasileira (11), vinhos finos secos precisam possuir até 4 gL<sup>-1</sup> de açúcares e até 14% de teor alcoólico, o que permite avaliar que todos os vinhos produzidos na presente pesquisa estão de acordo com a Legislação Brasileira.

O extrato seco do vinho corresponde as substâncias que não volatilizam em determinadas condições físicas (8), influenciando a estrutura e corpo dos vinhos (12). Os vinhos da presente pesquisa apresentaram variação do extrato seco de 32,5 a 33,42 gL<sup>-1</sup>, mostrando maior valor no T1, submetido a 2 dias de maceração concomitante à FA.

O dióxido de enxofre livre refere-se àquele encontrado na forma de SO<sub>2</sub>, sendo adicionado com o objetivo de proteção antioxidante e antimicrobiana em vinhos. Segundo Tabela 1, os vinhos apresentaram valores estatisticamente diferentes para ambos os tratamentos, variando de 30,89 a 34,05 mgL<sup>-1</sup>, embora o conservante tenha sido adicionado igualmente para ambas as amostras. O teor de SO<sub>2</sub> total dos vinhos variou entre 99,75 e 159,7 mgL<sup>-1</sup>, sendo maior para o tratamento T3, submetido a 10 dias de maceração.

Os resultados de Índice de Polifenóis Totais (IPT) apresentaram maiores valores para o tratamento T3 (Tabela 1), sendo este diretamente proporcional ao tempo de maceração. No que se refere a Intensidade de cor, o maior valor foi o da amostra T2, porém estatisticamente igual ao T3. Isso pode sugerir que o prolongamento da maceração não aumenta, necessariamente, a extração de cor. A extração de cor e compostos fenólicos aumenta nos primeiros dias de maceração (5,13); no entanto, o vinho tinto pode apresentar declínio na intensidade de cor quando submetido a longo tempo de maceração tradicional devido à redução no conteúdo de antocianinas monoméricas. Resultados semelhantes foram apresentados para vinhos tintos tropicais da variedade ‘Syrah’ (14),

onde o prolongamento da maceração não favoreceu a máxima extração de cor e compostos fenólicos. As antocianinas, principais pigmentos relacionados a coloração do vinho, são também responsáveis pela mudança de tonalidade ao longo do envelhecimento (15,16). Além disso, a cor é um dos mais importantes atributos sensoriais para os vinhos, podendo influenciar também nas percepções olfativas e gustativas de consumidores (17).

## CONCLUSÕES

Em virtude dos resultados apresentados, o maior tempo de maceração tradicional (10 dias) não aumentou a intensidade de cor do vinho tinto tropical ‘Cabernet Sauvignon’, mas influenciou no seu conteúdo total de compostos fenólicos, visto que elevou o valor do Índice de polifenóis totais. Em contrapartida, a maceração possuiu influência significativa no pH e acidez total, e o menor tempo de duração de maceração (02 dias), foi aquele que proporcionou o menor valor de pH e a maior acidez total para a bebida, fatores que podem ser importantes para a maior estabilidade do vinho tinto. Sendo assim, são necessários mais estudos com diferentes dias de maceração com a cultivar Cabernet Sauvignon na região, com posteriores avaliações mais complexas, de modo a certificar a influência total do tempo de maceração nas características e tipicidade do vinho.

## REFERÊNCIAS

- INTERNATIONAL ORGANISATION OF VINE AND WINE (OIV). Distribution of the world's grapevine varieties. Paris: Focus OIV, 2017.
- WURZ, D. A. et al. New wine-growing regions of Brazil and their importance in the evolution of Brazilian wine. In: WORLD CONGRESS OF VINE AND WINE, 40, 2017, Sofia, Bulgária. BIO Web of Conferences. Sofia: International Organisation of Vine and Wine, 2017.
- EMBRAPA. Produção Nacional. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/24428422/producao-nacional> Acesso em: 30 mar. 2019.
- JACKSON, R. S. Wine Science: principles and applications. 4rd ed. Toronto: Academic Press, 2014.
- RIBÉREAU-GAYON et al. Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments. Chichester, Inglaterra: John Wiley and Sons Ltda, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.
- RIBÉREAU-GAYON, J. et al. Ciências y Técnicas Del Vino, Tomo I, Editorial Hemisfério Sur, 1980.
- RIZZON, L. A. Metodologia para análise de vinho. Brasília: Embrapa, 2010.
- HARBERTSON, J.; SPAYD, S.; Measuring phenolics in the winery. American Jour. Eno. and Vit, n. 57, p. 280-288, 2006.
- MORENO-ARRIBAS, M. V.; POLO, M. C. Wine Chemistry and Biochemistry. New York: Springer Science + Business Media, 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. DECRETO Nº8.198, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2014.
- BIASOTO, A. C. T. et al. Acceptability and preference drivers of red wines produced from Vitis lambrusca and hybrid grapes. Food International Research, v. 62, p. 456-466, 2014.
- GOMEZ-MIGUEZ, M., GONZALEZ-MIRET, M. L.; HEREDIA, F. J. Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with pre-fermentative cold maceration. Journal of Food Eng., 79, 271-278, 2007.
- ALENCAR, N. M. M.; et al. Influence of maceration time on phenolic compounds and antioxidant activity of the Syrah must and wine. Jour. of Food Bio., v. 42, p. 12471, 2018.
- SOUZA, J. F. et al. Evolution of phenolic compounds profiles and antioxidant activity of Syrah red and sparkling Moscatel wines stored in bottles of diferente colors. Beverages, v. 4, p. 89, 2018.
- MARQUEZ, A.; SERRATOSA, M. P.; MERIDA, J. Influence of bottle storage time on colour, phenolic composition and sensory properties of sweet red wines. Food Chem., v. 146, p. 507-514, 2014.
- WANG, Q. J; SPENCE, C. Drinking through rosé-coloured glasses: Influence of wine colour on the perception of aroma and flavour in wine experts and novices. Food Res. Inter., v. 126, 2019.