



20-281

Influência da técnica de termovinificação no conteúdo de compostos fenólicos e na cor dos vinhos tintos tropicais 'Syrah'. Influence of the thermovinification technique on the content of phenolic compounds and color of 'Syrah' tropical red wines.

Islaine S. Silva^{1,2}, Ana Paula A. Barros^{1,2}, Grace da S. Nunes², Luís Henrique P. S. Torres², Danilo C. do Nascimento², Josiane C. Damasceno² y Aline T. B. Marques³.

¹Universidade federal da Bahia - UFBA, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Brasil.

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Semiárido, Brasil.

Resumo. O Vale do Submédio São Francisco possui características edafoclimáticas que permitem de duas a três safras anuais e hoje são produzidos 10 milhões de litros de vinhos, sendo 40% deles vinhos finos e espumantes das variedades *Vitis vinifera*¹. Os vinhos tintos elaborados são indicados para consumo rápido, devido à sua instabilidade química, tornando-se uma problemática para o crescimento do setor vitivinícola. Nesta lógica, a termovinificação surge como alternativa para produzir vinhos com melhor estrutura e estabilidade de cor. Para tanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da termovinificação, em diferentes temperaturas, no conteúdo de compostos fenólicos e na cor dos mostos de Syrah. A vinificação foi realizada em garrações de 10 litros, utilizando quatro tratamentos (VT: Vinificação Tradicional; TV55: Termovinificação a 55°C; TV65: Termovinificação a 65°C; TV75: Termovinificação a 75°C), com duas repetições cada. Foram realizadas análises de compostos fenólicos totais e antocianinas monoméricas, Índice Total de Polifenóis (IPT) e Intensidade de Cor (IC) e tonalidade. Os resultados mostraram elevações significativas dos valores com a aplicação da técnica de termovinificação em todos os parâmetros analisados. O TV75 deve obter os maiores valores de IPT (89,95), compostos fenólicos totais (4878,97 mg.L⁻¹) e intensidade de cor (5,4), enquanto os valores desses parâmetros no VT foram de 14,54, 623,33 mg.L⁻¹ e 0,51, respectivamente. O teor de antocianinas monoméricas aumentou quase nove vezes em todos os tratamentos de termovinificação, quando comparado ao tradicional (15,12 mg.L⁻¹), no entanto, observou-se que, na temperatura mais baixa (TV55), as concentrações de antocianinas foram maiores (254,34 mg.L⁻¹). Assim, a temperatura de 75°C seria a mais adequada para o processo de termovinificação, devido à maior extração de compostos fenólicos e cor, concluindo que pode ser uma técnica alternativa às indústrias vitivinícolas da região do Vale Submédio São Francisco no reforço da estabilidade e qualidade de vinhos tintos.



Abstract. The Submiddle Sao Francisco Valley has edaphoclimatic characteristics that allow two to three annual vintages and today are produced 10 million liters of wines, being 40% of them fine and sparkling wine from the varieties *Vitis vinifera*¹. The red wines elaborated are indicated for fast consumption, due to their early loss of chemical instability, becoming a problem for the growth of the wine sector. In this logic, the non-conventional winemaking using the thermovinification technique emerges as an alternative to produce wines with better structure and color stability. For this purpose, the present study aimed to evaluate the influence of thermovinification, at different temperatures, on the content of phenolic compounds and in the color of the Syrah musts. Vinification were conducted in carboys of 10 liters, using four treatments (VT: Traditional Vinification; TV55: Thermovinification at 55°C during two hours; TV65: Thermovinification at 65°C during two hours; TV75: Thermovinification at 75°C during two hours), with two repetitions each. Analyzes of total phenolic compounds and monomeric anthocyanins, Total Polyphenols Index (TPI) and Color Intensity (CI) and hue were performed. The results showed significant elevations of the values with the application of thermovinification technique in all analyzed parameters. The TV75 must obtained the highest values for TPI (89,95), total phenolic compounds (4878,97 mg.L⁻¹) and intensity of color (5.4), while the values of these parameters in the VT must were 14,54, 623,33 mg.L⁻¹ and 0.51, respectively. The monomeric anthocyanin contents increased almost nine times in all thermovinification treatments, when compared to the traditional (15,12 mg.L⁻¹), however, it was observed that at the lower temperature (TV55) the anthocyanin concentrations was higher (254.34 mg.L⁻¹). Thus, the temperature of 75°C would be the most suitable for thermovinification process, due to the greater extraction of phenolic compounds and color, concluding that it may be an alternative technique to the wine industries of the Submiddle Sao Francisco Valley region in enhancing the stability and quality of red wines.



1 Introdução

No Vale do Submédio São Francisco (VSSF), a atividade vitivinícola é recente e encontra-se em pleno desenvolvimento. Hoje são produzidos 10 milhões de litros de vinhos, sendo 40% finos e espumantes de variedades *Vitis vinifera*¹.

Os vinhos tintos elaborados na região são indicados para consumo rápido, devido à sua instabilidade química, evidenciada pela modificação da coloração inicial de vermelho-rubi para marrom-parda nos primeiros dois a três anos após o engarrafamento, tornando-os inaptos ao envelhecimento, além de constituir uma problemática para o crescimento do setor vitivinícola da região.

Uma das causas para esse fato, dá-se devido à colheita antecipada das uvas, que atingem mais rapidamente o teor de sólidos solúveis ideal, em decorrência das condições de clima tropical, em especial da intensa incidência de radiação solar (3.000 horas/ano), antecipando seu ponto de maturação tecnológica e sua colheita, para que o vinho elaborado não ultrapasse a graduação alcoólica permitida pela legislação brasileira. Por essa razão, muitas vezes as uvas são colhidas em estágio de maturação fenólica incompleta, com menores teores de compostos fenólicos¹. Neste contexto, durante a vinificação é interessante testar técnicas alternativas, a fim de obter uma maior extração dos compostos fenólicos das uvas, principalmente taninos, e aumentar a relação taninos/antocianinas, o que poderá originar vinhos de melhor estrutura e estabilidade de cor. Dentre os procedimentos e técnicas não convencionais que agregam qualidade aos vinhos tintos, pode ser destacada a termovinificação, que consiste em um processo de aquecimento das uvas para maior extração de compostos². De um modo geral, a termovinificação promove aumento da extração de antocianinas e outros polifenóis, degradação de enzimas oxidativas, e redução da concentração de pirazinas e outros compostos voláteis, sendo assim particularmente interessante na obtenção de mostos a partir de uvas de maturação desuniforme, ou com podridões causadas por microrganismos e pragas^{3,4,5,6}.

Nesta lógica, a termovinificação surge como uma técnica alternativa para originar vinhos com melhor estrutura e estabilidade de cor e, portanto, de melhor estabilidade. Buscando isto, o presente estudo teve o objetivo de avaliar a influência da termovinificação, em diferentes temperaturas, no conteúdo de fenólicos em mostos de vinho da uva 'Syrah' produzida no VSSF.

2 Materiais e Métodos

2.1 Microvinificações

Para realização do experimento utilizou-se 142 Kg de uvas da variedade Syrah colhidas em março de 2019, com teor de sólidos solúveis de 21,6 °Brix, pH de 3,5 e acidez titulável de 6,4 g.L⁻¹ em ácido tartárico. Seguindo procedimentos da AOAC⁷, foram determinados nos mostos o potencial hidrogeniônico (pH), a acidez total, e o teor de sólidos solúveis, medido por refratometria, com auxílio de refratômetro portátil digital.

Os vinhos tintos foram elaborados no laboratório de Enologia da Emprapa Semiárido, Petrolina-PE, Brasil. O desengace foi realizado em máquina desengaçadeira e concomitante ao desengace adicionou-se 100 mg.L⁻¹ de metabissulfito de potássio e 0,01 g.L⁻¹ de enzima pectolítica (Pectozim Rouge Gr.®). Foram empregados 4 tratamentos (VT, TV55, TV65 e TV75) conforme caracterização na Tabela 1. Realizou-se uma homogeneização de todo o volume de uva utilizado (142 Kg), e depois realizou-se a separação, em partes iguais, para cada tratamento, sendo realizadas duas microvinificações em garrações de vidro por tratamento (duas repetições), totalizando oito microvinificações. As uvas destinadas ao tratamento VT foram vinificadas conforme vinificação clássica/tradicional com maceração concomitante a fermentação alcoólica de 8 dias a 24°C, realizando-se a descuba e prensagem com a constância da densidade em 0,995 g.mL⁻¹. Já para os demais tratamentos, após realizar o desengace, as uvas foram transferidas para um tacho de aço inoxidável West® com capacidade de 50 litros para serem aquecidas conforme temperatura de cada tratamento (Tabela 1), aplicando-se a termovinificação por um período de duas horas. A homogeneização foi realizada com a paleta do próprio equipamento e também com auxílio de uma espátula grande para garantir a uniformidade na distribuição do aquecimento.

Tabela 1. Caracterização dos tratamentos

Tratamentos	Caracterização
VT	Vinificação tradicional
TV55	Termovinificação a 55°C
TV65	Termovinificação a 65°C
TV75	Termovinificação a 75°C

Após o aquecimento das uvas, esperou-se o resfriamento do mosto para então prosseguir com as demais etapas de uma vinificação tradicional. Seguiu-se com a prensagem em prensa vertical, para extrair a totalidade do mosto, e realizar a fermentação alcoólica sem a parte sólida da uva. Após prensados, os mostos foram transferidos para garrações de vidro de 10 litros de capacidade e transportados para a câmara fria para a realização da *debourbage* conduzida a uma temperatura de 4°C por 24 horas. Depois de previamente limpos e trasfegados, os mostos foram retirados da câmara fria, para elevar a temperatura para aproximadamente 24° C, e daí então realizar a inoculação das leveduras.



Para a realização da fermentação alcoólica (FA) foi utilizada a levedura comercial *Saccharomyces cerevisiae* Maurivim PDM® (0,2 g L⁻¹) e o ativante Gesferm Plus® (0,2 g L⁻¹) foi adicionado 24 horas após a inoculação, sendo a FA conduzida a uma temperatura de 23±1°C. Concluída a fermentação alcoólica, os vinhos foram submetidos à estabilização tartárica com auxílio do frio, etapa em que se encontram no momento.

2.1 Determinações analíticas

As análises foram realizadas no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. O índice de Polifenóis Totais (IPT) foi determinado pelo procedimento descrito por Habertson & Spayd⁸ a 280nm em espectrofotômetro Multiskan®. A intensidade de cor (IC) e a tonalidade foram determinadas a partir da leitura das absorbâncias nos comprimentos de 420nm, 520nm e 620nm no mesmo espectrofotômetro, seguindo o método de Ough & Amerine⁹. Os fenólicos totais foram quantificados utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu, com metodologia descrita por Rossi e Singleton (1965)¹⁰. As antocianinas monoméricas foram quantificadas pelo método de pH diferencial¹¹. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.2 Análise estatística

Os resultados das análises foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando o software XLStat (2019).

3 Resultados e discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises realizadas nos mostos cv. Syrah, obtidos a partir dos tratamentos de vinificação tradicional e termovinificação.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos analisados

Parâmetros	Tratamentos ¹			
	VT	TV55	TV65	TV75
IPT	14.54 ^b	74.08 ^a	76.37 ^a	89.95 ^a
IC	0.51 ^c	4.63 ^b	5.12 ^{ab}	5.40 ^a
Tonalidade	0.45 ^a	0.49 ^a	0.52 ^a	0.59 ^a
Fenólicos (mg L ⁻¹)	623.33 ^c	3516.07 ^b	3889.94 ^a	4878.97 ^a
Antocianinas (mg L ⁻¹)	15.12 ^b	254.34 ^a	239.08 ^a	239.78 ^a

¹Médias seguidas de letras em comum na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Amostras: VT- Vinificação tradicional; TV55- Termovinificação a 55°C; TV65 - Termovinificação a 65°C; TV75 - Termovinificação a 75°C

Os resultados demonstraram uma grande influência da técnica de termovinificação sobre todos os parâmetros analisados. Para o Índice de Polifenóis Totais (IPT), obteve-se valores quase cinco vezes mais elevados nos

mostos oriundos da termovinificação, em comparação ao mosto da vinificação tradicional. Não foi encontrada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os mostos obtidos da termovinificados nas diferentes temperaturas para IPT. Neste sentido, considerando que somente vinhos com IPT acima de 60 podem ser destinados à elaboração de vinhos de guarda, nota-se que os mostos obtidos a partir da termovinificação, neste estudo apresentam maior potencial para este fim, uma vez que todos apresentaram valores de IPT bem acima de 60. De acordo com Hernández (2004), somente vinhos com IPT acima de 60 podem ser destinados à elaboração de vinhos de guarda. Àqueles que apresentam IPT entre 45 e 55, são melhores como vinhos jovens, já os que apresentam IPT abaixo de 40, são considerados de baixa qualidade¹².

A intensidade de cor (IC), que refere-se à soma das absorbâncias dos três comprimentos de onda (420nm +520nm+ 620nm), apresentou-se maior no tratamento em que foi aplicado a maior temperatura – TV75 (5,4), não diferindo significativamente apenas de TV65. Este resultado apresenta-se conforme o esperado para mostos obtidos através de termovinificação^{5,6}. O valor de IC foi expressivamente menor no mosto de vinificação tradicional - VT (0,51). Podendo-se inferir que a termovinificação proporciona influência na extração de matéria corante para o vinho, fator este que pode tornar o vinho mais atraente visualmente, bem como agregar mais valor. Para o parâmetro da tonalidade (420nm/520nm), os mostos dos tratamentos empregados não apresentaram diferenças significativas.

A termovinificação à 75°C (TV75) demonstrou extrair um conteúdo de compostos fenólicos superior ao da vinificação tradicional, chegando a concentrar quase oito vezes mais esses compostos no mosto do vinho cv Syrah (4878.97 mg.L⁻¹). Seguido dos tratamentos TV65 e TV55, que obtiveram 3889.94 mg.L⁻¹ e 3516.07 mg.L⁻¹ de compostos fenólicos totais, respectivamente. Com isto, pode-se perceber um efeito gradativo da temperatura sobre a concentração dos fenólicos, ou seja, quanto maior a temperatura aplicada na termovinificação, maior o conteúdo de fenólicos extraídos, podendo-se inferir que a termovinificação possui efeito positivo para uma maior extração de compostos fenólicos. Os valores dos compostos fenólicos encontrados neste estudo foram superiores ao encontrado por Souza et. al. (2017)¹³, que realizou um estudo com a cv Touriga Nacional cultivada no VSSF, e aplicou a termovinificação a 65°C obtendo-se o valor de 3133,30 mg.L⁻¹ de compostos fenólicos no vinho elaborado.

Com relação às antocianinas, observou-se uma elevação extremamente superior nos mostos submetidos à termovinificação, em comparação à vinificação tradicional, chegando a ser encontrado um conteúdo 17 vezes maior de antocianinas monoméricas totais nos mostos termovinificados. Contudo, não observou-se diferença significativa entre as diferentes temperaturas aplicadas para a termovinificação, apesar desses pigmentos apresentarem-se numericamente maiores no tratamento TV55-



4 Conclusão

A termovinificação proporcionou elevações extremamente significativas para os parâmetros analisados, com exceção da tonalidade. A temperatura não foi fator nomeadamente determinante para a extração de todos os compostos. A temperatura de 75°C pode ser recomendada como a mais adequada para o processo de termovinificação, devido à maior extração de compostos fenólicos e cor. Desse modo, pode-se concluir que a termovinificação é uma técnica alternativa com potencial para as indústrias vitivinícolas da região do Vale Submédio São Francisco, com vistas ao aprimoramento da estabilidade e qualidade de vinhos tintos, bem como para aumentar o potencial de guarda desse produto.

Referências

1. G. E. Pereira, A.C.T. Biasoto. *Vinhos tropicais brasileiros em busca de certificação*. Cadernos do Semiárido: Riquezas e Oportunidades, Recife, **v.1**, n.1, p.14-15 (2015).
2. C. C. Guerra. Vinho tinto. In: Filho, W. G. V. (Coord.). *Bebidas alcoólicas: Ciência e tecnologia*. **v.1**. São Paulo: Blucher, (2010).
3. D. Roujou de Boubee; A. M. Cumsille; M. Pons; D. Dubourdieu. *Location of 2-methoxy-3-isobutylpyrazine in Cabernet Sauvignon grape bunches and its extractability during vinification*. American Journal of Enology and Viticulture, **v.53**, p.1-5, (2002).
4. K. Bogart; L. Bisson. *Persistence of vegetal characters in winegrapes and wines*. Practical Winery and Vineyard, **v.28**, p.13-20 (2006).
5. P. Ribereau-gayon; D. Dubourdieu.; B. Doneche.; A. Lonvaud. *Handbook of enology. The microbiology of wine and vinification*. 2nd ed., Chichester, UK: John Wiley, (2006). 928p.
6. J. Sevech.; L. Vilenova; K. Furdikova.; F. Malik, *Influence of thermal treatment on polyphenol extraction of wine cv. Andre*. Czechoslovak Journal of Food Sciences, **v.33**, p.91-96, (2015).
7. AOAC-Association of official analytical chemists Gaithersburg, USA: AOAC International The Scientific Association (2005).
8. J. Harbertson, S. Spayd . *Measuring phenolics in the winery*. American Journal Enological and Viticultural, **v. 57**, p. 280-288 (2006).
9. C.S. Ough, M. A. Amerine. *Methods for analysis of musts and wines* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons, Inc. (1998).
10. J.A. Rossi, V.L. Singleton. *Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents*. American Journal of Enology and Viticulture, **v.16**, p.144-158 (1965).
11. J. Lee , R.W. Durst, R.E. Wrolstad. *Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative Study*. Journal of AOAC International, **v. 88**, p.1269-1278 (2005).
12. Hernández MR. In Curso de Viticultura; Hernández, M. R., Ed.; Madrid, p 274–282, (2004).
13. D.M.S. Souza. *Influência de métodos de vinificação não convencionais na composição físico-química e fenólica do vinho tinto 'touriga nacional' do vale do submédio são francisco*. In: Encontro nacional, 20.; congresso latino americano de analistas de alimentos, 6., 2017. belém, pa. segurança e qualidade de alimentos. belém, pa: lacen: ufpa, (2017).