

Efeitos de diferentes estratégias de irrigação sobre as características físico-químicas de vinhos tropicais Syrah

Effects of different irrigation strategies on physical-chemical characteristics of tropical wines Syrah

Russaika Lirio Nascimento¹; Ana Júlia de Brito Araújo²; Gildeilza Gomes Silva³; Juliane Barreto Oliveira³; Vanessa Souza Oliveira²; Luis Henrique Basso⁴; Aline Camarão Telles Biasoto⁵; Giuliano Elias Pereira⁶

Resumo

O Submédio do Vale do São Francisco apresenta um grande potencial para a produção de vinhos finos, sendo considerada a segunda maior região produtora do Brasil, com 15% da produção brasileira. A irrigação é indispensável para a fruticultura da região, podendo influenciar fortemente o rendimento da videira e a qualidade das uvas e dos vinhos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição físico-química de vinhos tintos tropicais elaborados a partir de uvas Syrah, colhidas em agosto de 2010 (primeiro ciclo de produção) de experimentos com diferentes estratégias de irrigação, DI (deficit de irrigação, onde a aplicação de água é interrompida desde o pegamento dos frutos até a colheita), RDI (irrigação com deficit controlado) e FI (irrigação plena, sem a restrição de água às videiras durante todo o ciclo de produção). A vinificação foi realizada pelo

¹Bolsista FACEPE/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Bolsista CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Bolsista Capes, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA.

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Física do Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

⁵Cientista de Alimentos, M.Sc. em Alimentos e Nutrição, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

⁶Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Enologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho/Semiárido, Petrolina, PE, gpereira@cpatsa.embrapa.br

método tradicional com controle das temperaturas das fermentações alcoólica e malolática. Foram analisados o pH, acidez total e volátil, teor alcoólico, densidade, extrato seco, dióxido de enxofre livre e total, polifenóis totais, tonalidade, intensidade de cor e antocianinas. Como resultados, o tratamento DI demonstrou o melhor potencial, originando vinhos com teores elevados de polifenóis totais (47), teor alcoólico (12,46 °GL) e menor densidade (0,9938).

Palavras-chave: *Vitis vinífera* L., vitivinicultura tropical, composição analítica, polifenóis.

Introdução

A região do Submédio do Vale do São Francisco, localizada no Nordeste brasileiro, se destaca entre as três principais regiões produtoras de vinhos finos do País, sendo responsável por 15% dessa produção. Dentre os vinhos elaborados, os tintos representam aproximadamente 35% do total, principalmente a partir de uvas da cultivar Syrah (PEREIRA; BASSOI, 2008; AGRIANUAL, 2006).

A região está localizada entre os paralelos 8° e 9°S, onde o clima é caracterizado como tropical semiárido, com temperatura média anual de 26,5 °C, índice pluviométrico de 550 mm, concentrado entre os meses de janeiro a abril, com altitude média de 330 m (TONIETTO; TEIXEIRA, 2004; TEIXEIRA; AZEVEDO, 1996). O Submédio São Francisco tem apresentado potencial para a produção de vinhos finos, cujo clima, por causa da inexistência de baixas temperaturas, permite um desenvolvimento contínuo das plantas, com a produção de uvas durante todo o ano, sendo possível colher duas ou três safras anualmente, dependendo do ciclo de cada variedade (PEREIRA et al., 2009).

Em consequência da ocorrência de baixas precipitações (em torno de 500 mm), altas temperaturas (média anual de 26 °C) e intensa evapotranspiração, torna-se indispensável o fornecimento de água através da irrigação (BASSOI et al., 2007; DANTAS et al., 2007; FREITAS et al., 2006). Para uma vitivinicultura de qualidade, tanto o deficit quanto o excesso hídrico afetam significativamente o comportamento dos estádios fenológicos da videira, comprometendo a produtividade dos frutos e qualidade das uvas e dos vinhos (PEREIRA et al., 2009; PEREIRA; BASSOI, 2008; BRAVDO, 2004; ESTEBAN et al., 2002).

O controle do estresse hídrico é uma das maneiras de controlar o vigor das plantas e, desta forma, o potencial enológico das uvas e a qualidade de vinhos (DRY et al., 2001). O manejo eficaz da irrigação tem impacto positivo sobre a concentração de açúcares, acidez, pH, compostos fenólicos e aromáticos do mosto e de seus vinhos (DELOIRE et al., 2004; MCCARTHY, 1997).

Smart e Coombe (1983) observaram que uma irrigação excessiva atrasa a maturação, aumenta parcialmente o crescimento da baga, eleva o pH e o conteúdo de ácido do mosto e reduz as antocianinas, em decorrência do crescimento contínuo e excessivo dos ramos. Segundo esses autores, a concentração de antocianinas e de polifenóis também mostram-se mais elevadas em vinhos provenientes de plantas estressadas. Rousseau e Pozzo (2010), utilizando diferentes estratégias de irrigação, obtiveram no tratamento sem irrigação, vinhos com intensidade de cor mais elevada e maior concentração de polifenóis totais (DO280).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes estratégias de manejo de irrigação, DI (deficit de irrigação), RDI (irrigação com deficit controlado) e FI (irrigação plena) sobre a composição físico-química de vinhos tintos tropicais cv. Syrah, elaborados em condições de clima tropical semiárido do Brasil.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em um vinhedo implantado em abril de 2009, localizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, onde a cultivar Syrah encontra-se enxertada sobre o porta-enxerto 'Paulsen 1103', conduzidas em sistema de condução do tipo espaldeira. Os tratamentos consistiram em diferentes estratégias de irrigação, sendo elas: DI (deficit de irrigação, onde a aplicação de água foi interrompida desde o pegamento dos frutos até a colheita), RDI (irrigação com deficit controlado, onde a aplicação de água foi interrompida desde o pegamento dos frutos, mas realizou-se irrigação eventualmente para a manutenção, na camada de solo correspondente a profundidade efetiva do sistema radicular a 60 cm, de 70% a 80% da capacidade de armazenamento de água) e FI (irrigação plena, sem a restrição de água às videiras durante todo o ciclo de produção).

As uvas foram colhidas no mês de agosto de 2010 (primeiro ciclo de produção) e vinificadas no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido. A vinificação foi realizada por meio do método tradicional (PEYNAUD, 1997). A partir do engarrafamento e estabilização dos vinhos, foram avaliados os parâmetros físico-químicos pH, acidez total titulável, teor alcoólico, densidade, extrato seco, acidez volátil, dióxido de enxofre livre e total, índice de polifenóis totais, intensidade de cor, tonalidade e antocianinas (RIZZON, 2006).

A acidez total foi determinada por titulação usando NaOH 0,1N até a solução atingir o pH 8,2. O pH foi determinado utilizando-se peagâmetro previamente calibrado com soluções tampões de pH 7,0 e 4,0 a temperatura de 20 °C. Para as análises de teor alcoólico e acidez volátil, o vinho foi destilado em destilador automático, sendo o teor alcoólico quantificado em balança hidrostática por titulometria com NaOH 0,1 N. O destilado foi também utilizado para determinação da densidade e extrato seco. O dióxido de enxofre (SO₂) total e livre foram determinados por titulometria, com Iodo 0,02 N. O índice de polifenóis totais foi determinado realizando-se a leitura direta da absorbância no espectrofotômetro a 280 nm.

A tonalidade e intensidade de cor foram determinadas por meio de leitura direta da absorbância a 420 nm, 520 nm, 620 nm, sendo a soma das três leituras corresponde à intensidade de cor, e a relação entre os valores de absorbância a 420 nm e 520 nm corresponde à tonalidade. As antocianinas totais foram determinadas fazendo-se a leitura da absorbância a 520 nm, por meio da variação da intensidade corante em função do pH, na qual utilizou-se ácido clorídrico 2% e a solução tampão 3,5 (RIZZON, 2006).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS) versão 9.3.0.

Resultados e Discussão

Os vinhos obtidos a partir das uvas colhidas do tratamento FI (irrigação plena) apresentaram o maior valor de densidade e o menor teor alcoólico, enquanto os vinhos elaborados a partir de uvas do tratamento DI (deficit de irrigação) apresentaram menor densidade e maior teor alcoólico (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas dos vinhos 'Syrah' elaborados em 2010, para os três tratamentos de estratégias de irrigação.

Parâmetros avaliados	Tratamentos de irrigação		
	RDI**	FI**	DI**
Densidade	0,9940 ± 0,00 b	0,9947 ± 0,00 a	0,9938 ± 0,00 c
pH	3,3 ± 0,00 b	3,4 ± 0,00 a	3,3 ± 0,00 b
Teor alcoólico (°GL)	12,32 ± 0,01 b	11,73 ± 0,01 c	12,46 ± 0,01 a
Acidez Total (meq.L ⁻¹)	120,0 ± 0,00 a	114,0 ± 0,00 b	113,33 ± 1,15 b
Acidez Volátil (meq.L ⁻¹)	1,30 ± 0,03 c	3,26 ± 0,03 b	5,10 ± 0,00 a
Extrato Seco	26,23 ± 0,06 b	26,76 ± 0,06 a	26,23 ± 0,06 b
Dióxido de Enxofre Total (mg. L ⁻¹)	102,40 ± 0,00 a	94,72 ± 0,00 b	101,54 ± 1,48 a
Dióxido de Enxofre Livre (mg. L ⁻¹)	56,32 ± 0,00 a	48,64 ± 0,00 b	57,17 ± 1,48 a
Índice de Polifenóis Total (I-280)	42,86 ± 0,06 c	43,76 ± 0,06 b	47,00 ± 0,10 a
Intensidade de Cor	6,32 ± 0,05 a	6,18 ± 0,07 a	6,88 ± 0,50 a
Tonalidade	0,62 ± 0,00 a	0,67 ± 0,01 a	0,67 ± 0,09 a
Antocianinas (mg. L ⁻¹)	452,67 ± 39,06 c	517,33 ± 29,38 b	522,51 ± 2,24 a

*Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

** RDI (irrigação com deficit regulado); FI (irrigação plena); DI (irrigação com deficit).

Os valores de pH dos vinhos dos tratamentos DI e RDI não diferenciaram significativamente entre si. No entanto, o tratamento FI, onde as plantas tiveram maior disponibilidade de água, os vinhos apresentaram maior valor de pH (3,4). Este valor mais elevado pode ocorrer por causa da absorção elevada de K pela videira no Vale do São Francisco, bem como a origem dos solos (REYNIER, 2007). De fato, segundo Rizzon e Miele (2006) e Reynier (2007), a absorção excessiva de água acarreta em uma absorção maior de potássio que pode ocasionar uma elevação do pH e diminuição da acidez total, decorrente da precipitação do cátion com o ácido tartárico. O

tratamento FI também apresentou maior valor de extrato seco. Esse fato pode ter ocorrido em consequência do açúcar residual presente e da maior quantidade de minerais absorvidos pela planta (REYNIER, 2007; RIZZON, 2006).

Os valores encontrados para a acidez volátil e os teores de SO₂ livre e total, comprovam que os processos de elaboração dos vinhos dos três tratamentos transcorreram sem alterações, estando dentro dos valores recomendados, com garantia de estabilidade (PEYNAUD, 1997). Pode-se observar também na Tabela 1, que o valor do índice de polifenóis totais (IPT) foi significativamente superior ($p \leq 0,05$) nos vinhos originados das uvas do tratamento DI, quando comparados aos vinhos dos demais tratamentos. O teor em polifenóis é um parâmetro de qualidade em vinhos, principalmente pelas características visuais, estrutura, bem como as propriedades sensoriais e antioxidantes, destacando o papel das antocianinas e dos taninos (MONAGAS et al., 2005, 2006; RYAN; REVILLA, 2003). Pereira et al. (2009) encontraram variações no IPT, sendo os maiores valores determinados em vinhos tropicais 'Syrah', no Submédio do Vale do São Francisco, obtidos de uvas do tratamento PRD (irrigação parcial com deficit), seguido dos vinhos do tratamento RDI (irrigação com deficit regulado) e por último, com menores valores, os vinhos do tratamento FI (irrigação plena).

Os valores índice de cor, tonalidade e antocianinas totais não apresentaram variações significativas quanto aos três tratamentos. No entanto, foi encontrado para o tratamento DI o maior valor (522,51 mg.L⁻¹), contra 452,67 mg.L⁻¹ para o tratamento RDI. Para Reynier (2007) e Deloire et al. (2004), a presença de antocianinas no mosto de uva é afetada pela irrigação. As plantas não irrigadas produziram maior quantidade de antocianinas, sendo os menores valores observados nas plantas irrigadas continuamente, entre a floração e estágio "pintor" segundo escala de Baggiolini, que corresponde à mudança de cor, onde na uva dá início ao processo de degradação da clorofila e passa a produzir ácido abscísico que faz com que as castas brancas ganhem a cor amarelada e as tintas o vermelho escuro, sendo finalizada por ocasião da colheita da uva.

Em estudo realizado por Pereira et al. (2009), as antocianinas apresentaram maiores valores em vinhos 'Syrah', do tratamento irrigação com deficit controlado, seguidos dos vinhos obtidos do tratamento irrigação plena e menores valores no tratamento com secamento parcial do sistema radicular. Estas variações podem ser explicadas pela idade das plantas, sendo ainda muito jovens, com 16 meses, estando ainda em formação, o que pode influenciar os resultados (REYNIER, 2007; PEYNAUD, 1997).

Novos estudos são necessários, pelo fato das plantas serem ainda jovens, bem como por causa da importância de estudos mais específicos, para a determinação de outros compostos.

Conclusões

Os vinhos elaborados a partir de uvas colhidas de plantas em diferentes estratégias de irrigação apresentaram diferenças significativas com relação à composição físico-química, exceto para a intensidade de cor e tonalidade.

Os vinhos do tratamento DI (deficit de irrigação) apresentaram maiores valores de teor alcoólico (12,4 °GL), de índice de polifenóis totais IPT (47) e menor densidade (0,993).

Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa Semiárido/Uva e Vinho, ao CNPq e à FACEPE pela concessão das bolsas e pelo apoio financeiro necessário para a realização do trabalho.

Referências

ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO. Santa Cruz do Sul. Gazeta Santa Cruz, 2006. 128 p.

BASSOI, L. H.; DANTAS, B. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C.; LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J.; MAIA, J. L. T.; SOUZA, C. R.; SILVA, J. A. M.; RAMOS, M. M. Preliminary results of a long term experiment about RDI and PRD irrigation strategies in wine grape in São Francisco Valley, Brazil. *Acta Horticulturae*, Leuven, v. 754, p. 275-282, 2007.

BRAVDO, B. A. Effect of cultural practices and environmental factors on wine production and quality. *Acta Horticulturae*, Leuven, n. 652, 119-124, 2004.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO, L. S.; LUZ, S. R. S.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C.; SOUZA, C. R.; BASSOI, L. H. Foliar carbohydrate content and invertase activity of Syrah and Moscato Canelli vines subjected to partial rootzone drying and regulated deficit irrigation. *Acta Horticulturae*, Leuven, v. 754, p. 301-308, 2007.

DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A.; WANG, Z.; OJEDA, H. Vine and water: a short review. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, Bordeaux, v.38, n.1, p.1-13, 2004.

DRY, P. R.; LOVEYS, B. R.; MCCARTHY, M. G.; STOLL M. Strategic irrigation management in Australian vineyards. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, Bordeaux*, v. 35, n. 3, p.129-139, 2001.

ESTEBAN, M. A.; VILLANUEVA, M. J.; LISSARRAGUE J. R. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grape berries during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture, Malden*, n. 81, p. 409-420, 2002.

FREITAS, W. S.; RAMOS, M. M.; OLIVEIRA, A. M. S. Demanda de irrigação da cultura da uva na Bacia do Rio São Francisco. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, v. 10, n. 3, p. 563-569, 2006.

MC CARTHY, M. G. The effect of transient water deficit on berry development of Shyraz *Vitis Vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research, Adelaide*, v. 3, p. 102-108, 1997.

MONAGAS, M.; BARTOLOMÉ, B. A.; CORDOVÉS C. G. Updated knowledge about the presence of phenolic compounds in wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, [London]*, n. 45, 85-118, 2005.

MONAGAS, M.; CORDOVÉS, C. G.; BARTOLOMÉ, B. A. Evolution of the phenolic content of red wines from *Vitis vinifera* L. during ageing in bottle. *Food Chemistry, [Amsterdam]*, n. 95, 405-412, 2006.

PEREIRA, G. E.; BASSOI, L. H.; GUERRA, C. C. Influência do manejo de irrigação e do porta-enxerto sobre as características analíticas de vinhos tintos tropicais Syrah elaborados no Vale do Submédio São Francisco, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 12., 2009, [Montevideo]. [Anais...], [Montevideo]: Asociación de Enólogos del Uruguay, 2009. 1 CD-ROM.

PEREIRA, G. E.; BASSOI, L. H. Production of Syrah wines in tropical conditions of Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYRAH SYMPOSIUM, 2008, Lyon. *Viticulture - Oenologie - Marketing: proceedings. [S.l.]: Oenoplurimedia, 2008. p. 45-49.*

PEYNAUD, E. *Connaissance et travail du vin. Paris : Dunod, 1997. 341 p.*

REYNIER, A. *Manuel de viticulture. 10. éd. [Paris] : Tec & Doc Editions, 2007. 532 p.*

RIZZON, L.A. *Metodologia para análise de vinho. Bento Gonçalves : Empresa Uva e Vinho, 2006.*

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha, Brasil. *Ciência Rural, Santa Maria, RS*, v. 36, n. 3, p. 959-964, maio/jun., 2006.

ROUSSEAU, J.; POZZO DI BORGIO, C. Programação de diferentes estratégias de irrigação: influência na das uvas e dos vinhos. *Revue internet de viticulture et oenologie, [France]*, n. 6, 2010. Disponível em: <http://www.icv.fr/documents/Bibliotheque/Biblio_Articles/Articles_Viti/WWW.INFOVINE.COM%20irrigation_portugais%20Juin%202010.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2011.

RYAN, J. M. E.; REVILLA, E. Anthocyanin composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington, DC, n. 51, p. 3.372-3.378, 2003.

SMART, R. E.; COOMBE, B. G. Water relations of grapevines. In: KOLLOWSKI, T. T. (Ed.) *Water deficits and plant growth*. New York: Academic Press, 1983. p. 137-196.

TEIXEIRA, A. H. C.; AZEVEDO, P. V. Zoneamento agroclimático para a videira européia no Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, RS, v. 4, n. 1, p. 137-141, 1996.

TONIETTO, J.; TEIXEIRA, A. H. de C. Climatic zoning of viticultural production periods over the year in the tropical zone: application of the methodology of the géoviticulture MCC System. *South African Journal of Enology and Viticulture*, Dennesig, v. 26, n. 1, p. 29, 2005.

