

Composição fenólica e atividade antioxidante da uva 'Isabel Precoce' sob influência de épocas de produção do ano e sistemas de condução

Rayssa Ribeiro da Costa¹; Talita de Oliveira Ferreira²; Antônio Augusto Marques Rodrigues³; José Henrique Bernardino Nascimento⁴; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima⁵

Resumo

O estudo caracterizou a composição fenólica e a atividade antioxidante da uva 'Isabel Precoce' colhida de plantas sob diferentes sistemas de condução, em dois ciclos de produção do mesmo ano, no Submédio do Vale do São Francisco. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. Foram estudados os sistemas de condução latada, lira e espaldeira, nas parcelas, e os ciclos de produção do primeiro e segundo semestres de 2017, nas subparcelas. Uvas colhidas no ciclo do segundo semestre e de plantas conduzidas em espaldeira tiveram maior acúmulo de polifenóis e maior atividade antioxidante. Este ciclo, caracterizado por alta radiação solar e elevadas temperaturas na fase de maturação, promoveu aumento nos teores de antocianinas e flavonoides amarelos. Os dados sustentam o pressuposto de que a decisão sobre a escolha do sistema de condução deve estar associada às condições climáticas de cada ciclo produtivo da região de cultivo.

Palavras-chave: *Vitis labrusca* L., qualidade, uva para suco, vitivinicultura tropical.

¹Bióloga, doutoranda em Agronomia - UFPB, bolsista Capes, Areia, PB.

²Tecnóloga em Alimentos, mestranda em Produção Vegetal - Univasf, bolsista Facepe, Petrolina, PE.

³Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia - UFPB, bolsista Capes, Areia, PB.

⁴Biólogo, mestrando em recursos genéticos vegetais - UFPB, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA.

⁵Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, auxiliadora.lima@embrapa.br.

Introdução

A área comercialmente plantada com uva para elaboração de suco no Submédio do Vale do São Francisco é composta principalmente pelas cultivares Isabel Precoce, BRS Cora, BRS Violeta e BRS Magna. A cultivar Isabel Precoce apresenta características agronômicas semelhantes às da cultivar Isabel, porém, com maturação antecipada, destacando-se nessa região pela alta produtividade e bons atributos de qualidade (Ribeiro et al., 2012).

No Submédio do Vale do São Francisco, as altas temperaturas médias anuais e a intensa radiação solar, associadas à disponibilidade de água para irrigação, possibilitam a obtenção de duas safras no ano, resultando em mudanças na composição da uva (Protas; Camargo, 2011). A escolha do sistema de condução também pode influenciar a qualidade da uva por provocar alterações na fisiologia da videira, resultando em exposição diferenciada à radiação solar que pode repercutir na sua composição fenólica e atividade antioxidante (Hickey et al., 2018).

O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição fenólica e a atividade antioxidante da uva 'Isabel Precoce' sob influência de diferentes sistemas de condução, em dois ciclos de produção do mesmo ano, no Submédio do Vale do São Francisco.

Material e Métodos

A área foi instalada no Campo Experimental de Bebedouro (09°09' S, 40°22' O), pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo BSwH, correspondendo a uma região semiárida muito quente.

A videira (*Vitis labrusca* L.) 'Isabel Precoce', cultivada sobre o porta-enxerto 'IAC 572' nos sistemas de condução, latada, lira e espaldeira do tipo cortina descendente, foi avaliada em dois ciclos produtivos, sendo o primeiro com poda em 23 de janeiro de 2017 e colheita em 2 de maio de 2017 (ciclo 1); e o segundo com poda em 11 de julho de 2017 e colheita em 30 de outubro de 2017 (ciclo 2).

O monitoramento do teor de sólidos solúveis e da acidez titulável das uvas permitiu identificar o momento ideal de colheita, a partir da estabilização de ambas as variáveis. Os dados climáticos dos ciclos avaliados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados meteorológicos mensais do Campo Experimental de Bebedouro/Embrapa Semiárido, durante os ciclos de produção de janeiro a maio de 2017 e de julho a outubro de 2017.

Período	T (°C)			UR (%)	Rad. (MJ m ⁻² dia ⁻¹)	Vv (m s ⁻¹)	Precip. (mm)	ET0 (mm dia ⁻¹)
	Méd.	Máx.	Mín.					
Ciclo de 23 de janeiro a 02 de maio de 2017 (Ciclo 1)								
jan/17	29,3	36,0	23,2	45,1	18,2	2,4	0,3	6,3
fev/17	29,1	35,8	23,5	54,0	19,8	2,0	1,3	5,8
mar/17	28,8	35,3	23,3	57,6	19,8	1,8	0,2	5,5
abr/17	28,0	34,2	22,6	62,0	17,4	2,4	0,1	5,4
mai/17	27,0	32,7	21,9	65,1	16,8	2,2	0,8	4,7
Média	28,4	34,8	22,9	56,8	18,4	2,2	0,5	5,5
Ciclo de 11 julho a 30 outubro de 2017 (Ciclo 2)								
jul/18	22,9	28,4	17,6	69,0	15,1	3,2	0,2	4,4
ago/18	25,1	31,8	19,1	64,7	21,5	2,7	0,0	5,7
set/18	24,1	30,7	18,5	68,7	20,2	3,5	0,5	6,0
out/18	27,9	34,9	21,7	65,6	25,3	3,5	0,0	7,6
Média	25,0	31,45	19,2	67,0	20,5	3,2	0,2	5,9

T.Méd.= temperatura média; T.Máx.= temperatura máxima; T.Mín.= temperatura mínima; UR= umidade relativa; Rad.= radiação solar global; Vv= velocidade do vento à altura de 2,0 m; Precip.= precipitação pluviométrica acumulada; ET0= evapotranspiração de referência. Fonte: Estação Agrometeorológica de Bebedouro, 2017, Petrolina, PE, 2017.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, em que as parcelas corresponderam aos sistemas de condução e os ciclos produtivos, às subparcelas. Foram utilizadas cinco plantas por parcela experimental em quatro repetições.

No momento da colheita, foram avaliados: teor de antocianinas totais (ANT) na casca; teor de polifenóis extraíveis totais (PET) na casca e polpa, conjuntamente; teor de flavonoides amarelos (FLAV) na casca; e atividade antioxidante total (AAT) na casca e polpa, pelos métodos ABTS** e DPPH*.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos fatores individualmente ou da interação entre eles, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre sistemas de condução e ciclos produtivos para os teores de ANT, PET e para a AAT pelo método ABTS**. O teor de FLAV e a AAT por DPPH* foram influenciados de forma significativa pelos ciclos de produção, sendo este último também influenciado pelo efeito isolado dos sistemas de condução.

As bagas de videiras conduzidas em latada, no ciclo 2, apresentaram maiores teores de ANT, 492,17 mg 100 g⁻¹, e as bagas colhidas de plantas conduzidas em espaldeira apresentaram os menores teores, 196,73 mg 100 g⁻¹, no ciclo 1, e 256,08 mg 100 g⁻¹, no ciclo 2 (Tabela 2).

Tabela 2. Teores de antocianinas totais, polifenóis extraíveis totais e atividade antioxidante pelo método ABTS^{•+} de uvas 'Isabel Precoce', em três sistemas de condução, em dois ciclos de produção, no Submédio do Vale do São Francisco*.

Sistema de condução	23 de janeiro a 02 de maio de 2017 (Ciclo 1)	11 de julho a 30 de outubro de 2017 (Ciclo 2)	CV (%)
Teor de antocianinas totais (mg 100 g ⁻¹)			
Espaldeira	196,73 bB	256,08 aC	8,98
Lira	219,02 bAB	327,05 aB	
Latada	261,57 bA	492,17 aA	
Teor de polifenóis extraíveis totais (mg de ácido gálico.100 g ⁻¹)			
Espaldeira	133,07 bB	166,92 aA	7,62
Lira	173,58 aA	145,31 bB	
Latada	161,75 aA	142,78 aB	
Atividade antioxidante por ABTS ^{•+} (µM trolox g ⁻¹)			
Espaldeira	6,95 bB	9,65 aA	6,61
Lira	7,06 bAB	8,24 aB	
Latada	8,12 aA	7,60 aB	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, ou maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, em relação aos ciclos de produção e aos sistemas de condução, respectivamente.

Quanto aos teores de PET, os maiores foram observados no ciclo 1, nas bagas de videiras conduzidas em lira e latada, 163,58 mg.100 g⁻¹ e 161,75 mg.100 g⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Enquanto no ciclo 2, os maiores teores foram registrados em bagas de videiras conduzidas em espaldeira, 166,92 mg.100 g⁻¹. Kyra-leou et al. (2015), em experimento realizado numa região de clima mediterrâneo, verificaram maior acúmulo de fenólicos em uvas da cultivar Xinomavro de plantas conduzidas em lira. Entretanto, neste trabalho, evidenciou-se que o acúmulo desses compostos é influenciado por fatores climáticos, como radiação solar e temperatura, podendo o sistema de condução auxiliar na exposição adequada dos cachos a esses fatores.

As bagas de videiras em espaladeira, no ciclo 2, tiveram maior AAT pelo método ABTS^{•+}, 9,65 μM trolox g^{-1} , enquanto no ciclo 1, a maior AAT foi observada naquelas de cultivo em latada, 8,12 μM trolox g^{-1} (Tabela 2). A resposta diferenciada entre os sistemas de condução e ciclos produtivos pode estar relacionada ao microclima na região dos cachos em função dos sistemas de condução. Xu et al. (2011), em estudo realizado em região de clima subtropical, verificaram que o microclima em torno dos cachos na videira interfere no acúmulo de fenólicos, ocasionando diferenças na AAT das uvas.

Maiores teores de FLAV foram observados no ciclo 2, 48,96 mg 100 g^{-1} (Tabela 3). O impacto da luz solar e da temperatura na composição da uva têm sido de particular interesse em relação à síntese desses compostos, pois a temperatura da baga pode influenciar a atividade da flavonoide-3',5'-hidroxilase e flavonoide-3'-hidroxilase, induzindo alterações no acúmulo (Downey et al., 2004).

Tabela 3. Teor de flavonoides amarelos e atividade antioxidante pelo método DPPH[•] de uvas 'Isabel Precoce', em dois ciclos de produção, no Submédio do Vale do São Francisco*

	23 de janeiro a 02 de maio de 2017 (Ciclo 1)	11 de julho a 30 de outubro de 2017 (Ciclo 2)	CV (%)
Teor de flavonoides amarelos (mg 100 g^{-1})	32,50 b	48,96 a	10,18
Atividade antioxidante por DPPH [•] (g g^{-1} DPPH)	10219 a	8740 b	5,98

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Quanto à AAT determinada pelo método DPPH[•], as condições climáticas do ciclo 2 proporcionaram às bagas uma maior atividade, 8740 g g^{-1} DPPH (Tabela 3). O sistema de condução espaladeira proporcionou maior AAT às bagas, 8976 g g^{-1} DPPH (Tabela 4). Os resultados obtidos pelo método DPPH[•] vão ao encontro do que foi verificado pelo método ABTS^{•+}, ratificando a correlação existente entre ambos os métodos.

Tabela 4. Atividade antioxidante pelo método DPPH* de uvas 'Isabel Precoce', em três sistemas de condução, no Submédio do Vale do São Francisco*.

Sistema de Condução	Atividade antioxidante por DPPH• (g g ⁻¹ DPPH)	CV (%)
Espaladeira	8976 b	
Lira	10124 a	5,98
Latada	9339 ab	

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Conclusões

O ciclo 2, caracterizado por alta radiação solar e elevadas temperaturas durante a fase de maturação das uvas, promoveu maior acúmulo de antocianinas totais e flavonoides amarelos, bem como maior atividade antioxidante na uva 'Isabel Precoce'.

O sistema de condução espaladeira proporcionou maior acúmulo de polifenóis extraíveis totais e maior atividade antioxidante às uvas 'Isabel Precoce', no ciclo 2.

A decisão sobre a escolha do sistema de condução deve estar associada às condições climáticas de cada ciclo produtivo da região do Submédio do Vale do São Francisco.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001, pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

Referências

DOWNEY, M. O.; HARVEY, J. S.; ROBINSON, S. P. The effect of bunch shading on berry development and flavonoid accumulation in Shiraz grapes. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 10, p. 55-73, 2004.

HICKEY, C. C.; KWASNIEWSKI, M. T.; WOLF, T. K. Leaf removal effects on Cabernet Franc and Petit Verdot. II. Grape carotenoids, phenolics, and wine sensory analysis. **American Journal Enology and Viticulture**, v. 69, p. 231-246, 2018.

KYRALEOU, M.; KALLITHRAKA, S.; KOUNDOURAS, S.; CHIRA, K.; HAROUTOUNIAN, S.; SPINTHIROPOULOU, H.; KOTSERIDIS, Y. Effect of vine training system on the phenolic composition of red grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Xinomavro). **OENO One**, v. 49, p. 71-84, 2015.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A. **Vitivinicultura brasileira**: panorama setorial de 2010. Brasília, DF: Sebrae; Bento Gonçalves: Ibravin: Embrapa Uva e Vinho. 2011. 110 p.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C. de; ALVES, R. E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1057-1065, 2012.

XU, C.; ZHANG, Y.; ZHU, L.; HUANG, Y.; LU, J. Influence of growing season on phenolic compounds and antioxidant properties of grape berries from vines grown in subtropical climate. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 1078-1086, 2011.

