



Marco Antônio Fonseca Conceição

Características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaldeira e latada

¹Embrapa Uva e Vinho
95701-008 Bento Gonçalves, RS

²Embrapa Uva e Vinho / EVT
15700-971 Jales, SP

³UNEB - Universidade do Estado da Bahia
48905-680 Juazeiro, BA

⁴Instituto Federal do Sertão
Pernambucano
56314-520 Petrolina, PE

Autor correspondente:
marco.conceicao@embrapa.br

Giuliano Elias Pereira¹

Marco Antônio Fonseca Conceição²

Maria da Conceição Prudêncio Dutra³

Marcos dos Santos Lima⁴

O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos sucos elaborados com uvas do cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), na região do Vale do Submédio São Francisco, considerando-se videiras conduzidas nos sistemas latada e espaldeira. As avaliações tiveram por base uvas provenientes de vinhedos localizados em Petrolina, PE. As análises físico-químicas foram realizadas em amostras de sucos elaborados por método artesanal, em panela extratora com vapor d'água. As antocianinas monoméricas totais, a intensidade de cor, a atividade antioxidante e o perfil de compostos fenólicos foram maiores no sistema latada, em comparação aos valores obtidos na espaldeira. Esses resultados demonstram que as uvas conduzidas na latada apresentaram maior concentração de compostos fenólicos importantes para a qualidade do suco, indicando que esse sistema também deve ser melhor estudado para as uvas *Vitis vinifera* L. destinadas ao processamento, no Vale do Submédio São Francisco.

Palavras-chave: videira, viticultura, Isabel Precoce, *Vitis labrusca*.

ABSTRACT

Physicochemical characteristics of grape juices from vineyards trained on vertical and overhead trellis systems

The objective of this work was to evaluate the physicochemical characteristics of juices elaborated with grapes of the cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), in the Sub-middle São Francisco Valley, considering vines conducted in pergola (overhead) and espalier (vertical) trellis systems. The evaluations were based on grapes cultivated in vineyards located in Petrolina, PE. The physicochemical analyzes were carried out in juice samples elaborated by a hand-held method, in a water-extracting pan. Total monomeric anthocyanins, color intensity, antioxidant activity and profile of phenolic compounds were higher in the pergola system, compared to the values obtained in the espalier. These results demonstrate that the pergola system presented a higher concentration of important phenolic compounds for juice quality, indicating that this system should be better studied for *Vitis vinifera* L. processing grapes, in the Sub-middle São Francisco Valley.

Key words: grapevine, viticulture, Isabel Precoce, *Vitis labrusca*.

Introdução

A produção de uvas para suco na região Vale do Submédio São Francisco tem sido incrementada nos últimos anos (COELHO et al., 2018). Os sucos de uvas comerciais do Vale do São Francisco estão sendo elaborados a partir, principalmente, de uvas Isabel Precoce, em cortes com as uvas BRS Magna, BRS Violeta e BRS Cora (LIMA et al., 2014). A Isabel Precoce (*Vitis labrusca*) é uma mutação natural do cultivar Isabel que apresenta, contudo, ciclo menor e maior uniformidade de maturação, em relação a esta (CAMARGO, 2004).

Esse cultivar se adapta bem a sistemas de condução do tipo espaldeira ou latada (CAMARGO, 2004). Em regiões tropicais, a latada proporciona mais proteção contra a incidência direta de radiação solar nos cachos, quando comparada à espaldeira (MIELE; MANDELLI, 2015). Por isso, o sistema mais utilizado na produção de uvas para suco na região do Vale do São Francisco é a latada que, além da proteção aos frutos, permite maior produtividade. Por outro lado, o sistema em espaldeira foi implantado em uma empresa da região visando, principalmente, facilitar a realização de colheita mecânica.

A qualidade das uvas pode ser afetada pelo sistema de condução adotado, uma vez que ele modifica a estrutura da copa e o microclima no dossel, interferindo nos processos metabólicos dos frutos (SANCHEZ-RODRIGUEZ et al., 2016). Assim, características analíticas como acidez, teor de sólidos solúveis ou o teor de antocianinas podem apresentar diferenças, conforme o sistema de condução utilizado (WILLIAMS; HEYMANN, 2017).

Neste trabalho, realizou-se uma caracterização físico-química dos sucos elaborados com uvas do cultivar Isabel Precoce, implantado em dois sistemas de condução (latada e espaldeira), na região do Vale do Submédio São Francisco.

Material e Métodos

As avaliações foram realizadas em novembro de 2017 e tiveram por base uvas do cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), provenientes de vinhedos

de uma empresa particular parceira em projetos de pesquisa, localizada em Petrolina, PE. O porta-enxerto utilizado foi o IAC 766, sendo as videiras conduzidas nos sistemas do tipo espaldeira e latada (dois tratamentos) e irrigadas por gotejamento.

Para a elaboração dos sucos de uvas foi utilizado o método de extração do suco em panela extratora com vapor d'água que, por ser um método artesanal, é muito utilizado por produtores em pequena escala (DUTRA et al., 2014). As uvas foram colhidas pela manhã, desengaçadas manualmente e colocadas no recipiente para extração, com o pré-aquecimento da água para geração de vapor. Os sucos foram obtidos utilizando-se uma panela extratora com capacidade para 20 Kg de uva. Obteve-se cerca de 12 litros para uvas de cada sistema de condução (rendimento de 60%), sendo a temperatura de extração mantida em 75 ± 5 °C, com o objetivo de garantir uma inativação da enzima polifenoloxidase (PPO) (MORRIS; STRIEGLER, 2005). Os sucos foram pasteurizados (85 °C por 1 minuto) e engarrafados. As amostras foram mantidas refrigeradas até a realização das análises (RIZZON et al., 1998; PEREIRA et al., 2008).

Cinco dias após o engarrafamento, os sucos foram analisados por análises enológicas clássicas, perfil de compostos fenólicos por cromatografia líquida e atividade antioxidante *in vitro*. As determinações do pH, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, intensidade de cor e índice de polifenóis totais, foram realizadas segundo método oficial da OIV (OIV, 2011). O conteúdo fenólico total foi mensurado pelo método espectrofotométrico com o Folin-Ciocalteu segundo Singleton & Rossi (1965), sendo os resultados expressos em mg.L^{-1} , equivalentes ao ácido gálico. As antocianinas monoméricas totais foram determinadas pelo método da diferença de pH, conforme descrito por Lee et al. (2005), e os resultados expressos como equivalente a mg.L^{-1} de malvidina 3,5-diglicosídeo. A atividade antioxidante (AOX) foi determinada por métodos de sequestro dos radicais livres com DPPH (1,1 difenil-2-picrilhidrazil) e ABTS 2,2-azino-bis (3-etilbenzotiazolona-6-ácido sulfônico) (KIM et al., 2002; RE et al., 1999). Os compostos fenólicos individuais foram determinados seguindo a

metodologia validada por Padilha et al. (2017), utilizando um cromatógrafo líquido Agilent 1260 Infinity LC System (Agilent Technologies, Santa Clara - USA) acoplado a um detector de arranjo de diodos (DAD) (modelo G1315D).

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparados pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1. As antocianinas monoméricas totais (AMT), a intensidade de cor (IDC) e a atividade antioxidante (AOX) pelo método DPPH, obtidos na latada, foram superiores aos valores obtidos na espaladeira ($p \leq 0,05$). Por outro lado, a tonalidade (TON) do suco na espaladeira apresentou um valor superior ao elaborado com as uvas das videiras conduzidas na latada. Os outros índices, como o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total (AT), a relação SST/AT, o teor de fenólicos totais e a capacidade antioxidante pelo método ABTS, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Norberto et al. (2008), em trabalho realizado no Sul de Minas Gerais com os cultivares Folha de Figo (*Vitis labrusca*) e Niágara Rosada (*Vitis labrusca*), observaram que videiras conduzidas em espaladeira apresentaram menor SST, em relação às conduzidas no sistema latada (pérgola). Temperaturas mais altas nas bagas, em decorrência de uma maior incidência de radiação solar nos cachos, pode aumentar a atividade respiratória e transpiratória, levando a uma queda no teor de

SST (RIBEIRO et al., 2012).

Os valores do SST sob os dois sistemas de condução (Tabela 1), apresentaram-se relativamente elevados, quando comparados aos valores recomendados para o cultivar, que deve ficar no intervalo entre 18 e 20 °Brix (CAMARGO, 2004). A média do SST dos sucos obtidos das uvas oriundas do sistema latada foi 60% superior ao determinado por Silva et al. (2011), e entre 36% e 46% superior aos obtidos por Batista et al. (2012), com a mesma cultivar, na mesma região e utilizando o mesmo tipo de sistema de condução.

Já os valores relacionados às outras variáveis apresentaram maiores diferenças absolutas, com destaque para as antocianinas monoméricas totais (AMT) e a intensidade de cor (IDC). A condução no sistema latada proporcionou valores de AMT e IDC, respectivamente, superiores em 56% e 25% aos obtidos com as uvas em espaladeira. De acordo com Sanchez-Rodriguez et al. (2016), sistemas que permitem um maior sombreamento dos cachos proporcionam temperaturas mais baixas das bagas, principalmente durante o período diurno, acarretando maiores valores de AMT e colorações mais intensas. Isso porque, apesar da intensidade da coloração depender da intensidade de luz, devido ao seu efeito na síntese de antocianinas, as temperaturas mais elevadas afetam a formação da cor (RIBEIRO, 2011).

O sistema de condução em espaladeira apresentou um menor valor de DPPH, em relação à latada (Tabela 1). Sendo assim, o suco elaborado com uvas originadas da latada apresentaram maior AOX, em comparação com uvas da espaladeira. A maior proteção do cacho, em relação à radiação solar, pode ter favorecido na manutenção de compostos antioxidantes.

Tabela 1. Valores do teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação SST/AT, antocianinas monoméricas totais (AMT), fenólicos totais (FT), índice de polifenóis totais (IPT), intensidade de cor (IDC), tonalidade (TON) e atividades antioxidantes obtidas pelos métodos DPPH e ABTS.

Sistema de condução	SST ^{NS} (°Brix)	AT ^{NS} (%)	SST/AT ^{NS}	AMT* (mg.L ⁻¹)	FT ^{NS} (mg.L ⁻¹)	IPT ^{NS}	IDC*	TON*	DPPH* (mM Trolox.L ⁻¹)	ABTS ^{NS} (mM Trolox.L ⁻¹)
Espaladeira	23,10	0,713	32,40	195,71	1800,03	66,95	6,99	0,82	7,83	8,82
Latada	23,80	0,735	32,38	305,59	1981,21	76,90	8,73	0,62	9,96	10,77

*As médias apresentaram diferenças significativas pelo teste t ($p \leq 0,05$).

^{NS}As médias não apresentaram diferenças significativas pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Os compostos fenólicos determinados por cromatografia líquida (Tabela 2) apresentaram, em sua quase maioria, valores mais altos nos sucos elaborados a partir de uvas colhidas de videiras cultivadas em sistema latada, o que

explica a maior atividade antioxidante no suco deste sistema de cultivo (Tabela 1). Os ácidos fenólicos trans-caftárico e clorogênico; os flavanóis epicatequina galato e procianidina B₂; o flavonol rutina; as antocianinas delphinidina

Tabela 2. Perfil fenólico de sucos de uvas oriundos de cultivar Isabel Precoce em sistemas de condução latada e espaldeira.

Compostos Fenólicos	Sistemas de condução	
	Latada	Espaldeira
Ácidos fenólicos		
Ácido trans-caftárico*	140 ± 2,9	101,3 ± 2,3
Ácido clorogênico*	9,8 ± 0,2	7,45 ± 0,2
Ácido caféico ^{NS}	1,01 ± 0,02	0,9 ± 0,04
Ácido <i>p</i> -cumárico ^{NS}	0,65 ± 0,01	0,8 ± 0,02
Σ Ácidos fenólicos quantificados	151,46 ± 3,13	110,45 ± 2,56
Flavanóis		
Catequina ^{NS}	6,8 ± 0,6	7,7 ± 0,3
Epicatequina galato ^{NS}	0,53 ± 0,01	0,58 ± 0,02
Epigallocatequina galato*	ND	0,30 ± 0,01
Procianidina B ₁ ^{NS}	1,4 ± 0,1	1,1 ± 0,05
Procianidina B ₂ *	4,4 ± 0,4	2,4 ± 0,1
Σ Flavanóis quantificados	13,13 ± 1,01	12,08 ± 0,48
Flavonóis		
Quercitina 3,5 diglucosídeo ^{NS}	2,54 ± 0,05	2,3 ± 0,02
Rutina*	0,23 ± 0,01	0,16 ± 0,01
Kaempferol glicosídeo ^{NS}	0,36 ± 0,01	0,33 ± 0,01
Σ Flavonóis	3,13 ± 0,07	2,79 ± 0,04
Antocianinas		
Delfinidina 3-glicosídeo*	3 ± 0,01	1,4 ± 0,05
Cianidina 3-glicosídeo*	ND	1,31 ± 0,05
Pelargonidina 3-glicosídeo*	5,43 ± 0,03	2,54 ± 0,08
Peonidina 3-glicosídeo*	4,60 ± 0,02	2,7 ± 0,08
Malvidina 3-glicosídeo*	30,6 ± 0,2	16,2 ± 0,5
Σ Antocianinas	43,63 ± 0,26	24,15 ± 0,76
Estilbeno		
<i>trans</i> -resveratrol ^{NS}	0,4 ± 0,04	0,4 ± 0,03
Flavanona		
Naringenina*	0,26 ± 0,01	ND
Fenólicos totais ^{NS}	1981,21 ± 4,7	1800,03 ± 74,32

Os resultados estão expressos como médias ± desvio padrão (n=4). ND - Não detectado.

*Diferenças significativas pelo teste t (p ≤ 0,05). ^{NS} - Não apresentaram diferenças significativas pelo teste t (p ≤ 0,05).

3-glicosídeo, pelargonidina 3-glicosídeo, peonidina 3-glicosídeo e malvidina 3-glicosídeo; e a flavanona naringenina, apresentaram maiores valores nos sucos da latada, enquanto que a cianidina 3-glicosídeo esteve presente nos sucos da espaladeira.

Os resultados apresentados demonstram que o sistema latada proporcionou uma maior concentração de compostos fenólicos importantes na uva e no suco. Além da melhor qualidade dos produtos, a latada proporcionou, também, maior rendimento médio de frutos (15 Mg.ha⁻¹), em relação à espaladeira (7 Mg.ha⁻¹). Por essas razões, acredita-se que esse sistema também deveria ser melhor estudado para o cultivo de uvas *Vitis vinífera* L. destinadas ao processamento, no Vale do Submédio São Francisco.

Referências

BATISTA, F. da S.L.; OLIVEIRA, J.B. de; VASCONCELOS, G.B.N.; BORGES, R.M. E.; BIASOTO, A.C.T.; PEREIRA, G.E. Influência de porta-enxertos sobre a composição do suco da uva 'Isabel Precoce' elaborado no Vale do Submédio do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. p.5139-5142.

CAMARGO, U.A. **Isabel Precoce**: alternativa para a vitivinicultura brasileira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 6p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 54).

DUTRA, M. da C.P.; LIMA, M. dos S.; BARROS, A.P.A.; MASCARENHAS, R. de J.; LAFISCA, A. Influência da variedade de uvas nas características analíticas e aceitação sensorial do suco artesanal. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.16, n.3, p.265-272, 2014.

COELHO E.M.; PADILHA, C.V. da S.; MISKINIS, G.A.; SÁ, A.G.B. de; PEREIRA, G.E.; AZEVÊDO, L.C. de; LIMA, M. dos S. Simultaneous analysis of sugars and organic acids in wine and grape juices by HPLC: method validation and characterization of products from northeast Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.66, p.160-167, 2018.

Conclusão

Sob as condições do Vale do Submédio São Francisco, os sucos elaborados com uvas Isabel Precoce provenientes de vinhedos conduzidos no sistema latada apresentam, em geral, maior teor de antocianinas monoméricas totais, atividade antioxidante e de diversos compostos fenólicos, em relação aos sucos elaborados com uvas da mesma cultivar conduzidas no sistema espaladeira.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fazenda Timbaúba, em Petrolina, PE, por ceder as uvas utilizadas no presente trabalho.

KIM, Y.K.; GUO, Q.; PACKER, L. Free radical scavenging activity of red ginseng aqueous extracts. **Toxicology**, v.172, n.2, p.149-156, 2002.

LEE, J.; DURST, R.W.; WROLSTAD, R.E. 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, n.5, p.1269-1278, 2005.

LIMA, M. dos S.; SILANI, I. de S.V.; TOALDO, I.M., CORREA, L.C.; BIASOTO, A.C. T.; PEREIRA, G.E.; NINOW, J.L.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Phenolic compounds, organic acids and antioxidante activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v.161, p.94-103, 2014.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Sistemas de condução da videira: latada e espaladeira. In: SILVEIRA, S. V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R.; (Ed.). **Produção integrada de uva para processamento: implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta**. Brasília, DF: Embrapa, v.3, 2015. Cap.3, p.41-49.

- MORRIS, J.R.; STRIEGLER, K.R. Grape juice: factors that influence quality, processing technology. In: BARRETT, D.M.; SOMOGYI, L.; RAMASWAMI, H. **Processing fruits: science and technology**, 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005. Chap. 24, p.585-616.
- NORBERTO, P.M.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N.N.J.; SOARES, A.M.; FERNANDES, V.B. Influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras Folha de Figo e Niágara Rosada em Caldas, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.450-455, 2008.
- OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. Normes et documents techniques. Méthodes d'analyse. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts**. Edition 2011. 8th ed. Paris, 2011.
- PADILHA, C.V.daS.; MISKINIS, G.A.; SOUZA, M.E.A.O. de; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D. de; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; LIMA, M. dos S. Rapid determination of flavonoids and phenolic acids in grape juices and wines by RP-HPLC/DAD: Method validation and characterization of commercial products of the new Brazilian varieties of grape. **Food Chemistry**, v.228, n.1, p.106-115, 2017.
- PEREIRA, G.E.; LIMA, L.C. de O.; REGINA, M. de A.; ROSIER, J.P.; FERRAZ, V.; MOURÃO JÚNIOR, M. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videiras americanas para sucos de uva no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.5, p.1531-1537, 2008.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v.26, n.9-10, p.1231-1237, 1999.
- RIBEIRO, T.P. **Maturação, qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de uvas americanas e dos sucos elaborados no Submédio do Vale do São Francisco**. 2011. 137p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Semiárido, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Mossoró, 2011.
- 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, n.8, p.1057-1065, 2012.
- RIZZON, L.A.; MANFROI, V.; MENEGUZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 24p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 21).
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, L.A.; DIAS, C.T. dos S.; SPÓSITO, M.B. Fisiologia e produção da videira 'Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.12, p.1948-1956, 2016.
- SILVA, G.G.; NASCIMENTO, R.L.; OLIVEIRA, V. de S.; ARAÚJO, A.J. de B.; OLIVEIRA, J.B.; PEREIRA, G.E. Características físico-químicas de sucos de uvas 'Isabel Precoce' e 'BRS Violeta' elaborados no Nordeste do Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p.353-359. (Embrapa Semiárido. Documentos, 238).
- SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, n.3, p.144-158, 1965.
- WILLIAMS, L.E.; HEYMANN, H. Effects of applied water amounts and trellis/training system on grapevine water relations, berry characteristics, productivity and wine composition of 'Cabernet Sauvignon'. **Acta Horticulturae**, v.1150, p.413-425, 2017.