

## Área: Tecnologia de Alimentos

# COMPOSTOS BIOATIVOS EM SUCO DE UVAS CULTIVADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO, TRATADAS COM UV-C

**Ellen Porto Pinto\***, **Leandro da Rosa Maciel**, **Fabio Clasen Chaves**, **Luciano Lucchetta**,  
**Cesar Valmor Rombaldi**

*Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS/ Coordenação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, PR*

*\*E-mail: ellenporto@utfpr.edu.br*

**RESUMO** – A relação entre dieta e saúde tem proporcionado intensas pesquisas sobre compostos bioativos em alimentos e bebidas. Em virtude disso, o consumo de a uva e seus derivados, destacando-se o suco de uva, tem sido associado à prevenção de doenças crônicas e degenerativas. Sucos de uvas provenientes de sistema de produção convencional e orgânico, tratadas com radiação UV-C após a colheita, foram elaborados. Estes sucos foram submetidos a avaliações de compostos bioativos e atividade antioxidante. Os resultados demonstraram que os sucos de uvas, cv. Concord, tratadas com radiação UV-C apresentaram um incremento de compostos bioativos, principalmente antocianinas e resveratrol, sendo que essas alterações dependem do sistema de produção a que esta fruta foi submetida.

**Palavras-chave:** compostos fenólicos, atividade antioxidante, sistemas de produção orgânica.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das várias alternativas para o aproveitamento da uva é a elaboração de suco. Devido à facilidade de elaboração, aliada às características sensoriais e ao seu valor nutricional, o suco de uva pode contribuir na dieta alimentar. Nutricionalmente, esse produto é comparado com a própria uva, pois na sua composição estão todos os constituintes principais, tais como: açúcares, minerais, ácidos, vitaminas e compostos fenólicos responsáveis por sua cor e estrutura (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

O suco pode ser elaborado com uva de qualquer variedade, desde que essa alcance uma maturação adequada e apresente bom estado sanitário. O suco produzido em muitos países de tradição vitícola é elaborado com uvas *Vitis vinifera* tanto de cultivares brancas quanto tintas. Já o suco de uva brasileiro é elaborado principalmente com uvas dos grupos das *Vitis labrusca*, conhecidas como americanas e híbridas tintas, principalmente Bordô e Concord (RIZZON; MANFROI; MENEGUZZO, 1998).

O suco de uva é uma importante fonte de compostos fenólicos, no entanto, a quantidade e o tipo desses compostos não são necessariamente os mesmos da uva *in natura*. Os conteúdos destes compostos bioativos variam de acordo com a espécie, variedade, maturidade das uvas, clima, práticas de cultivo e região onde as uvas se desenvolveram (BAUTISTA-ORTÍN et al., 2007).

O mercado brasileiro vem contando com duas classes distintas de sucos de uva, um denominado convencional, que é elaborado a partir de uvas provenientes de vinhedos que receberam tratamento com fitodefensivos e outro denominado orgânico, ou seja, elaborado a partir de uvas colhidas de vinhedos nos quais o uso de fitodefensivos ou demais produtos químicos são proibidos (DANI, 2006).

Agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. É um sistema baseado na preservação ambiental, na agrobiodiversidade, nos ciclos biológicos e na qualidade de vida do homem, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica (ORMOND et al., 2009). Alguns autores tem demonstrado a influência do sistema de produção na composição de compostos bioativos da uva e produtos derivados (VIAN et al., 2006; DANI, 2007; CORRALES et al., 2010; FREITAS et al., 2010; MULERO; PARDO; ZAFRILLA, 2010).

Outro fator que tem influência sobre os compostos bioativos das uvas é a radiação ultravioleta tipo C. O UV-C produz um estresse abiótico nos tecidos da planta e afeta o metabolismo fenólico em diferentes vias, tanto na síntese de resveratrol como na síntese de chalcona e seus derivados, como flavonóides e compostos aromáticos (CANTOS et al., 2003).

Diferentes métodos e tratamentos usados durante a produção de suco de uva também afetam significativamente a composição final dos compostos fenólicos. Isto inclui tipo de extração e tempo de contato, temperatura de extração além das condições de estocagem deste produto (MALACRIDA; MOTTA, 2005).

Em virtude disso, muitos estudos estão sendo realizados utilizando técnicas de pós-colheita em uvas como a radiação UV-C, no intuito de investigar a influência deste tratamento na síntese de compostos fenólicos, principalmente o resveratrol, nos processos de obtenção de vinhos (BERTAGNOLLI et al., 2007) e sucos (SAUTTER, 2003; GONZÁLEZ-BARRIO et al., 2009; LEITÃO, 2012). No entanto, são necessários estudos que relacionem a influência do sistema de produção em associação ao tratamento pós-colheita UV-C de uvas para indução de compostos bioativos e seus efeitos sobre os produtos elaborados a partir destas.

Neste sentido, tais técnicas podem originar sucos com propriedades potencialmente funcionais, que em associação ao crescente aumento da área cultivada, permitem aumentar o potencial de expansão e comercialização de sucos de uva com possíveis benefícios à saúde. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do sistema de produção das uvas e o tratamento pós-colheita UV-C a que estas foram submetidas sobre os compostos bioativos dos sucos elaborados a partir desta matéria-prima.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido com uvas *Vitis labrusca*, cv. Concord, safra 2011/2012, provenientes de dois vinhedos comerciais localizados no município de Verê, região Sudoeste do Paraná. As uvas foram colhidas de vinhedos de 10 anos, conduzidos em sistema latada, oriundos de produção convencional e orgânica de propriedades próximas (5,3 km) e, portanto, sob condições climáticas e edafológicas semelhantes.

As uvas foram submetidas ao tratamento com radiação UV-C segundo método descrito por Cantos et al. (2001), com modificações descritas a seguir. Foram utilizados os seguintes parâmetros: taxa de fluência da radiação de  $65,6 \text{ J.m}^{-2}$  e distância de 30 cm entre a fonte luminosa e as uvas. As uvas foram dispostas em bandejas as quais foram submetidas à radiação em cabine equipada com três lâmpadas UV-C (90 W Philips®) totalizando um tempo de radiação de 10 minutos.

As uvas sem tratamento e as submetidas à radiação UV-C foram utilizadas para obtenção do suco correspondente. O suco foi obtido em extrator de arraste a vapor, denominado de extrator caseiro. O tempo de extração do suco foi de 30 minutos. Após esse período, procedeu-se a homogeneização dos sucos, os quais foram embalados a  $90^{\circ}\text{C}$  em garrafas de vidro previamente esterilizadas

O teor dos compostos fenólicos totais das uvas foi determinado pelo método colorimétrico descrito por Singleton e Rossi (1965). As antocianinas totais das uvas foram mensuradas através do método de diferença de pH segundo Lee, Durst e Wrolstad (2005). A identificação e quantificação dos compostos fenólicos individuais (quercetina e resveratrol) foram realizadas em cromatógrafo líquido equipado com detector com arranjo de diodos (DAD).

A atividade antioxidante foi determinada pelo método DPPH, conforme descrito por Brand-Williams et al. (1995) com modificações de Rufino et al. (2007) e pelo método de redução de ferro (FRAP) segundo método descrito por Rufino et al. (2006). Adicionalmente, determinou-se a atividade sequestrante de radicais livres a partir de uma curva padrão de Trolox.

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise estatística de variância ANOVA com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sucos de uva provenientes de sistema de produção orgânico e convencional analisados logo após o processamento diferiram quanto ao teor de antocianinas totais e resveratrol. Os sucos apresentaram teores de quercetina abaixo do limite de detecção do equipamento.

O tratamento UV-C não influenciou no teor de compostos fenólicos totais. Já o teor de antocianinas foi maior no suco proveniente de uvas tratadas com radiação UV-C de sistema convencional atingindo valores de  $36 \text{ mg cianidina-3-glicosídeo.100g}^{-1}$  uva. O teor de resveratrol aumentou nos sucos elaborados com uvas submetidas ao UV-C, sendo mais elevado no suco de produção orgânica ( $4,26 \text{ mg.L}^{-1}$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Compostos fenólicos totais (mg de ácido gálico equivalente.100g<sup>-1</sup> uva), antocianinas totais (mg cianidina-3-glicosídeo.100g<sup>-1</sup> uva), *trans*-resveratrol (mg.L<sup>-1</sup>) e quercetina (mg.L<sup>-1</sup>) de sucos obtidos a partir de uvas *Vitis labrusca* cv. 'Concord' provenientes de sistema de produção orgânico e convencional, com e sem tratamento pós-colheita UV-C

Sucos*	Compostos fenólicos	Antocianinas	<i>Trans</i> -Resveratrol	Quercetina
<b>Convencional</b>	82,76 ± 2,41 a A	25,00 ± 0,00 b B	< 2,0 ± 0,00 d B	< 2,0 ± 0,00 a A
<b>Convencional UV-C</b>	84,90 ± 0,70 a A	36,00 ± 0,03 a A	2,77 ± 0,25 c A	< 2,0 ± 0,00 a A
<b>Orgânico</b>	80,27 ± 8,70 a A	23,00 ± 0,01 b A	< 2,0 ± 0,00 d B	< 2,0 ± 0,00 a A
<b>Orgânico UV-C</b>	84,95 ± 3,07 a A	21,00 ± 0,01 b A	4,26 ± 0,16 b A	< 2,0 ± 0,00 a A

\*Valores médios (n=3) seguidos do seu desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Letras minúsculas correspondem à comparação entre todos os tratamentos e letras maiúsculas à comparação entre uvas tratadas ou não com UV-C em cada sistema de produção.

< 2,0: inferior ao limite de quantificação.

Os sucos oriundos de uvas convencionais e orgânicas submetidas à radiação UV-C não diferiram estatisticamente em relação à atividade antioxidante expressa em EC<sub>50</sub>. No entanto, os sucos de sistema orgânico tratados com UV-C apresentaram atividade antioxidante expressa em TEAC ligeiramente superior aos sucos não tratados. Quando a atividade antioxidante foi avaliada pelo método de redução do ferro (FRAP) o suco que apresentou maior atividade antioxidante foi o convencional sem tratamento (Tabela 3).

**Tabela 3** - Atividade antioxidante determinada pela captura do radical livre DPPH expressa em EC<sub>50</sub> (mL suco.g<sup>-1</sup> DPPH) e em TEAC (µM Trolox. mL<sup>-1</sup> suco) e pelo método de redução do ferro - FRAP (µM Trolox.mL<sup>-1</sup> suco) de sucos obtidos a partir de uvas *Vitis labrusca* cv. 'Concord' provenientes de sistema de produção orgânico e convencional, com e sem tratamento pós-colheita UV-C

Sucos*	EC <sub>50</sub> **	TEAC***	FRAP
<b>Convencional</b>	4552,98 ± 118,12 a A	11,74 ± 0,17 ab A	64,66 ± 5,63 a A
<b>Convencional UV-C</b>	4575,51 ± 417,58 a A	11,52 ± 0,23 b A	48,04 ± 2,27 bc B
<b>Orgânico</b>	4647,59 ± 152,00 a A	10,57 ± 0,18 d B	41,43 ± 0,75 c A
<b>Orgânico UV-C</b>	4539,40 ± 152,32 a A	11,01 ± 0,12 c A	47,99 ± 2,24 bc A

\*Valores médios (n=3) seguidos do seu desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Letras minúsculas correspondem à comparação entre todos os tratamentos e letras maiúsculas à comparação entre uvas tratadas ou não com UV-C em cada sistema de produção.

\*\*EC<sub>50</sub>: quantidade de amostra necessária para reduzir 50% à concentração inicial de DPPH.

\*\*\*TEAC: atividade antioxidante equivalente ao Trolox.

## 4 CONCLUSÃO

Sucos de uvas, cv. Concord, tratadas com radiação UV-C apresentaram um incremento de compostos bioativos, principalmente antocianinas e resveratrol, sendo que essas alterações dependem do sistema de produção a que esta fruta foi submetida.

## 5 AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## 6 REFERÊNCIAS

- BAUTISTA-ORTÍN, A. B.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ J. I.; LÓPEZ-ROCA J. M.; GÓMEZ-PLAZA, E. The effects of enological practices in anthocyanins, phenolic compounds and wine color and their dependence on grape characteristics. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.20, p. 546-552, 2007.
- CORRALES, M.; FERNANDEZ, A.; PINTO, M. G. V.; BUTZ, P.; FRANZ, C. M. A. P.; SCHUELE, E.; TUASCHER, B. Characterization of phenolic content, in vitro biological activity, and pesticide loads of extracts from White grape skins from organic and conventional cultivars. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, p. 3471-3476, 2010.
- DANI, C. **Avaliação nutricional, antioxidante, mutagênica e antimutagênica de sucos de uva orgânicos e convencionais**. 2006. 91f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.
- DANI, C.; OLIBONI, L. S.; VANDERLINDE, R.; BONATTO, D. SALVADOR, M. HENRIQUES, J. A. P. Phenolic content and antioxidant activities of White and purple juices manufactured with organically- or conventionally- produced grapes. **Food and Chemical Toxicology**. 45, p. 2574-2580, 2007.
- FREITAS, A. A.; DETONI, A. M.; C. E.; OLIVEIRA, C.C. Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistemas orgânico e convencional. **Revista Ceres**, v.57, n.1, p.001-005, 2010.
- MALACRIDA; C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n.4, p. 659-664, 2005.
- RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 45p.
- RIZZON, L.A; MANFROI, V; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, 24p. (Documento 21).
- ORMOND, J. G. P.; LIMA DE PAULA, S. R.; FAVERET FILHO, P.; MARIA DA ROCHA, L. T. Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro. **Revista BNDES Setorial**, n.15, p.03-34, 2002.