

## Área: Tecnologia de Alimentos

# INDUÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM UVAS (*Vitis labrusca* cv. Concord) POR RADIAÇÃO 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** – Uvas têm sido amplamente estudadas em função dos compostos bioativos presentes nas mesmas, os quais que tem sido associados a efeitos potencialmente benéficos à saúde. Uvas provenientes de sistema de produção convencional e orgânico, tratadas com radiação UV-C após a colheita, foram submetidas avaliações de compostos bioativos e atividade antioxidante. Os resultados demonstraram que o tratamento com radiação UV-C promoveu a indução de compostos bioativos, principalmente antocianinas, resveratrol, flavanóis e taninos, em uvas da cv. Concord, e essas alterações são dependentes do sistema de produção.

**Palavras-chave:** compostos bioativos, atividade antioxidante, estresse abiótico, sistema orgânico.

## 1 INTRODUÇÃO

As uvas e seus derivados têm sido amplamente relatados como promotores de saúde. Os efeitos potencialmente benéficos atribuídos à uva tem sido relacionados em maior parte aos compostos fenólicos que fazem parte de sua composição (HOGAN et al., 2009) e que, comparativamente a outras frutas, é considerada uma das maiores fontes destes componentes (ABE et al., 2007). Estes compostos apresentam propriedades antioxidantes e podem prevenir danos oxidativos nas células (BURIN et al., 2010).

Os compostos fenólicos são originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução, além disso, se formam em condições de estresse como infecções, ferimentos, radiações UV, dentre outros (ANGELO; JORGE, 2007).

A radiação UV-C tem sido amplamente estudada como tratamento pós-colheita na desinfecção de frutas e outros vegetais e na preservação de sua qualidade (BINTSIS, LITOPOULOU-TZANETAKI; ROBINSON, 2000). Trabalhos têm relatado a aplicação de UV-C para induzir o aumento de compostos fenólicos, principalmente o resveratrol, em uvas, vinhos e sucos (CANTOS, ESPÍN; TOMÁS-BARBERÁN, 2001, 2002; BERTAGNOLLI et al., 2007; GONZÁLEZ-BARRIO et al., 2009; GUERRERO et al., 2010; PALA; TOKLUCU, 2012).

A biossíntese dos compostos fenólicos é diretamente influenciada pelas cultivares e pelas características genéticas da videira. Diversos fatores vitícolas estão intrinsecamente ligados ao processo de biossíntese, tais como porta-enxerto, temperatura, umidade, exposição solar, tipo de solo e adubação (FULEKI; RICARDO-DA-SILVA, 2003).

Como foi relatado, o sistema de produção de uvas é um dos fatores que tem influência sobre os compostos fenólicos nas videiras. Atualmente, com a valorização de sistemas que estabeleçam compromisso com a preservação do meio ambiente e saúde do produtor e consumidor, tem-se inserido cada vez mais o sistema de produção orgânica a fim de atender as necessidades de um consumidor mais exigente. Como neste tipo de cultivo não são utilizados produtos químicos sintéticos, as plantas cultivadas no sistema orgânico de produção necessitam dispor de seus mecanismos internos de defesa. O mecanismo natural de defesa das plantas é obtido por meio do seu metabolismo secundário, com produção de determinados compostos químicos como, por exemplo, o resveratrol (FREITAS et al., 2010).

Neste trabalho buscou-se identificar e quantificar os principais compostos bioativos presentes nas uvas (*Vitis labrusca* cv. Concord) de sistemas de produção convencional e orgânico, induzidos como resposta ao estresse abiótico proporcionado pela radiação UV-C.

## 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 J.m<sup>-2</sup> 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.

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). Os taninos totais das uvas foram mensurados através do método colorimétrico descrito por Rizzon (2010). A identificação e quantificação dos compostos fenólicos individuais (antocianinas, flavonóis, flavonóis 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

O teor de compostos fenólicos totais foi afetado pelo sistema de produção e pelo tratamento UV-C após a colheita, sendo que as uvas de sistema de produção orgânico apresentaram maiores teores de compostos fenólicos totais. Após o tratamento com radiação UV-C houve um incremento do teor desses compostos para as uvas de sistema de produção convencional (Figura 1 A).

O teor de antocianinas totais foram maiores nas uvas de produção convencional tratadas com radiação UV-C atingindo valores de 98,00 mg cianidina-3-glicosídeo.100 g<sup>-1</sup> uva, enquanto nos demais tratamentos os valores variaram de 65 a 69 mg cianidina-3-glicosídeo.100 g<sup>-1</sup> uva. Com relação às antocianinas individuais, as uvas de sistema de produção convencional apresentaram maior teor de peonidina, não havendo diferença nos teores das demais antocianinas em comparação as uvas de sistema de produção orgânico. A aplicação da radiação UV-C proporcionou um incremento dos teores das antocianinas individuais, exceto nas uvas de sistema de produção orgânico onde o teor de cianidina permaneceu inalterado (Figura 1 E).

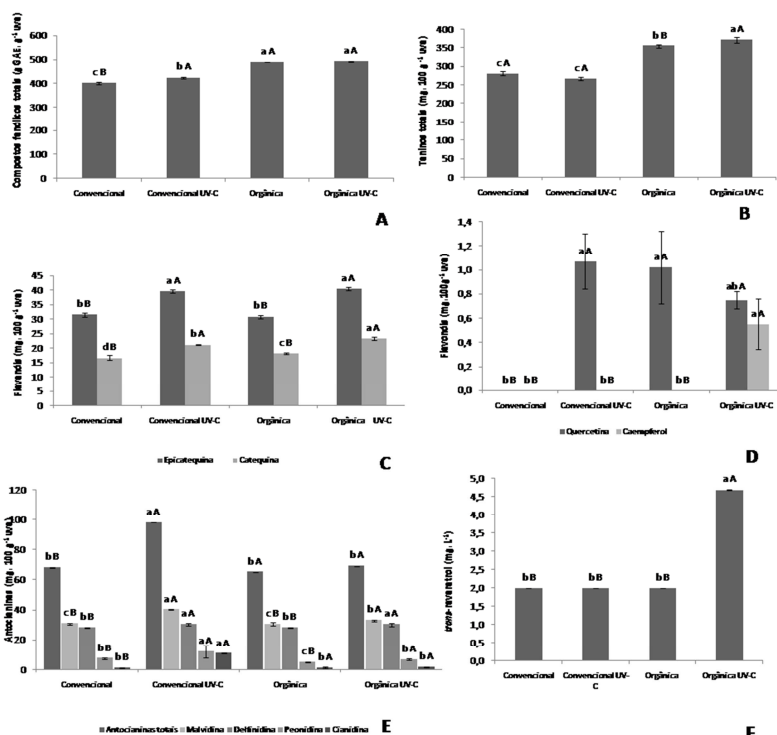
As uvas de sistema orgânico apresentaram teor de taninos totais maiores do que as uvas convencionais. Com o tratamento UV-C, houve aumento no teor desse componente somente na uva de sistema de produção orgânico (Figura 1 B).

Com relação aos flavanóis, o teor de epicatequina não diferiu entre uvas de sistema de produção orgânico e convencional. Já as uvas de sistema de produção orgânico apresentaram teor de catequina superior às uvas de sistema de produção convencional. No entanto, quando foi aplicada a radiação UV-C houve um incremento dos teores destes flavanóis em ambas as uvas (Figura 1 C).

Uvas de sistema de produção orgânica apresentaram teores de quercetina de 1,02 mg.100 g<sup>-1</sup> de uva, não tendo sido detectada a presença deste flavonol em uvas de sistema de produção convencional. Mas, houve um efeito da radiação UV-C nas uvas desse sistema de produção, que passaram a ter 1,07 mg.100 g<sup>-1</sup> de uva após a aplicação. A aplicação da radiação UV-C só induziu o acúmulo de caempferol em uvas de sistema de produção orgânica (Figura 1 D).

Houve um incremento do teor *trans*-resveratrol nas uvas de sistema de produção orgânico após a aplicação do UV-C, sendo que este foi o componente que mais aumentou depois desse tratamento pós-colheita (Figura 1 F).

**Figura 1-** Teores de compostos fenólicos totais (A), taninos totais (B), flavanóis (C), flavonóis (D), antocianinas totais e individuais (E) e *trans*-resveratrol (F) de uvas *Vitis labrusca* cv. Concord, com e sem tratamento pós-colheita UV-C, provenientes de vinhedos cultivados em sistema de produção convencional e orgânico.



Uvas provenientes do sistema de produção orgânico apresentaram maior atividade antioxidante do que as cultivadas em sistema convencional, independentemente dos métodos (DPPH ou FRAP) utilizados para avaliá-la. Além disso, uvas colhidas de vinhedo com produção convencional e de vinhedo orgânico, quando submetidas à radiação UV-C, apresentaram atividade antioxidante maior do que as uvas não tratadas com essa radiação.

**Tabela 1 .** Atividade antioxidante de uvas *Vitis labrusca* cv. Concord, com e sem tratamento pós-colheita UV-C, provenientes de sistema de produção convencional e orgânico

Variáveis	Tratamentos			
	Convencional	Convencional UV-C	Orgânica	Orgânica UV-C
<b>EC<sub>50</sub>**</b> (g uva.g <sup>-1</sup> DPPH)	8037,02 ± 124,90 a A	8037,02 ± 124,90 a A	6224,59 ± 17,63 c A	5469,58 ± 31,16 d B
<b>TEAC***</b> (µM Trolox. g <sup>-1</sup> uva)	7,25 ± 0,14 d B	8,61 ± 0,09 c A	9,10 ± 0,05 b B	10,60 ± 0,05 a A
<b>FRAP****</b> (µM Trolox.g <sup>-1</sup> uva)	46,02 ± 1,78 d B	49,88 ± 0,56 c A	57,74 ± 3,75 b B	84,65 ± 3,16 a A

\*Valores médios (n=3) seguidos do seu desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula ou minúscula na mesma linha 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 as uvas 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

O tratamento pós-colheita UV-C promove a indução de compostos bioativos em uva cv. Concord, principalmente antocianinas, resveratrol, flavanóis e taninos, mas essas alterações dependem do sistema de produção da uva.

## 5 AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

## 6 REFERÊNCIAS

- ABE, L. T.; MOTA, R. V. DA ; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenolicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca L.* e *Vitis vinifera L.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.
- CANTOS, E.; ESPÍN, J. C.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Postharvest induction modeling method using UV irradiation pulses for obtaining resveratrol-enriched table grapes: a new “functional” fruit? **Journal of Agricultural Food and Chemistry**, v. 49, n. 10, p. 5052-5058, 2001.
- CANTOS, E.; ESPÍN, J. C.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Postharvest stilbene-enrichment of red and White table grape varieties using UV-C irradiation pulses. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.22, p.6322-6329, 2002.
- GONZÁLES-BARRIO, R.; VIDAL-GUEVARA, M. L.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; ESPÍN, J. C. Preparation of a resveratrol-enriched grape juice based on ultravioleta C-treated berries. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.10, p. 374-382, 2009.
- GUERRERO, R. F.; PUERTAS, B.; FERNÁNDEZ, M. I.; PALMA, M.; CANTOS-VIOLLAR, E. Induction of stilbenes in grapes by UV-C: comparison of different subspecies of *Vitis*. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.11, p. 231-238, 2010.
- HOGAN, S.; ZHANG, L.; LI, J.; ZOECHKLEIN, B.; ZHOU, K. Antioxidant properties and bioactive components of Norton (*Vitis aestivalis*) and Cabernet Franc (*Vitis vinifera*) wine grapes. **Food Science and Technology**, v.42, p.1269-1274, 2009.
- PALA, C. U.; TOKLUCU, A. K. Effects of UV-C light processing on some quality characteristics of grape juices. **Food and Bioprocess Technology**, v. 5, p.719-725, 2012.