

# Conservação pós-colheita da uva 'Crimson Seedless' sob influência da aplicação de reguladores de crescimento e restrição hídrica

Postharvest conservation of 'Crimson Seedless' grapes under influence of growth regulators application and water restriction

---

*Edjanara Eloíza Leal de Souza Silva<sup>1</sup>; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima<sup>2</sup>; Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>3</sup>; Ana Laíla de Souza Araújo<sup>4</sup>; Danielly Cristina Gomes da Trindade<sup>5</sup>; Sormani Roberto Rosatti<sup>6</sup>*

## Resumo

O estudo avaliou a conservação pós-colheita de uvas 'Crimson Seedless' sob influência de restrição hídrica durante a maturação e da pulverização pré-colheita com ácido abscísico (ABA), comparando-se à aplicação de ácido 2-cloroetilfosfônico (ethephon) e ao controle. Os tratamentos corresponderam a: manejo da irrigação durante a maturação (com interrupção temporária aos 96 dias após a poda e sem interrupção); pulverização com reguladores de crescimento (testemunha, 0,072 g.100 g<sup>-1</sup> de ácido 2-cloroetilfosfônico, 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados 15 dias antes da data prevista de colheita, 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA divididos em aplicações de 0,02 g.100 g<sup>-1</sup> no amaciamento da baga e a 15 dias antes da data

---

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, UPE, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, : maclima@cpatsa.embrapa.br.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>4</sup>Bolsista PIBIC/FACEPE, UPE, Petrolina, PE.

<sup>5</sup>Bióloga, Laboratorista, Assistente da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, bolsista BFT/FACEPE.

prevista de colheita, e 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados no início do amaciamento da baga); tempo de armazenamento (0, 20, 31, 40 e 45 dias, a  $5,6 \pm 4,9$  °C e  $81 \pm 3$  % UR). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subsubdivididas, com quatro repetições. A pulverização com ABA resultou em menor acidez titulável e o armazenamento prolongado promoveu perda de pigmentos, que foi menor nas uvas irrigadas ininterruptamente combinadas a ácido 2-cloroetilfosfônico ou 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA em duas aplicações ou apenas uma no amaciamento.

**Palavras-chave:** cor das bagas, manejo da irrigação, uvas para mesa, viticultura tropical.

## Introdução

A viticultura no Brasil é uma atividade de grande importância socioeconômica, com destaque no Submédio do Vale do São Francisco, onde responde pela maior geração de empregos diretos e indiretos, entre as culturas irrigadas da região (SILVA et al., 2009). Nessa região, as condições climáticas favorecem o cultivo de uvas tanto para vinificação, como para suco e para mesa, a exemplo da cultivar Crimson Seedless (LEÃO, 2002).

Uma das características comerciais mais desejadas da uva 'Crimson Seedless' é a coloração vermelho-intensa e uniforme das bagas. Entretanto, alguns fatores podem dificultar a obtenção da coloração adequada. Por isso, reguladores de crescimento são utilizados para induzir a síntese dos pigmentos vermelhos, denominados antocianinas. O produto sintético de etileno é conhecido como ethephon e tem sido utilizado na viticultura para antecipar a maturação da baga e desenvolver coloração nas uvas tintas; induzir a abscisão de folhas e frutos; controlar o excessivo vigor vegetativo; aumentar a viabilidade das gemas; e estimular o enraizamento de estacas e a germinação de sementes (SZYJEWICZ et al., 1984). O uso inadequado, por sua vez, pode gerar prejuízos à qualidade decorrentes do mais rápido amaciamento da baga e da menor conservação pós-colheita.

O ácido abscísico (ABA) também está envolvido na regulação do acúmulo de antocianinas nas bagas (PEPPI; FIDELIBUS, 2008). Tratamentos com ABA podem antecipar o amadurecimento e, usualmente, promovem a senescência de tecidos verdes. Ele tem sido proposto como possível iniciador do amadurecimento de vários frutos, como morango e uva (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Este trabalho objetivou avaliar a conservação pós-colheita de uvas 'Crimson Seedless' sob influência de restrição hídrica durante a maturação e da pulverização pré-colheita com ácido abscísico e ácido 2-cloroetilfosfônico (ethephon).

## Material e Métodos

O experimento foi instalado em pomar da empresa Sasaki, localizado em Petrolina, PE, com a cultivar Crimson Seedless, conduzida em sistema de latada e irrigada por gotejamento.

Os tratamentos corresponderam a: manejo da irrigação durante a maturação; aplicação de regulador de crescimento para incrementar a coloração das bagas (ABA ou Ethephon); e tempo de armazenamento. O manejo de irrigação adotado desde a poda, em 28 de junho de 2010, seguiu a prática do produtor, com lâmina de água estimada com base na evapotranspiração da cultura. A partir do início da maturação, foram aplicados dois tratamentos de manejo de irrigação, representados pela interrupção temporária da irrigação aos 96 dias após a poda e sem interrupção. A restrição hídrica precisou ser interrompida aos 100, 104 e 106 dias após a poda por causa do aparecimento de sinais de murcha das bagas. Os tratamentos com reguladores de crescimento foram aplicados em pulverização dirigida aos cachos até escorrimento, no início da maturação, quando 20% das bagas em 50% dos cachos apresentaram sinais de amaciamento e mudança de cor. Corresponderam a: testemunha; 0,072 g.100 g<sup>-1</sup> de ethephon; 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados 15 dias antes da colheita prevista; 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA divididos em duas aplicações de 0,02 g.100 g<sup>-1</sup>, sendo a primeira no amaciamento da baga e a segunda 15 dias antes da data prevista para a colheita; e 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados no início do amaciamento da baga. Imediatamente após a colheita, os cachos foram selecionados, limpos, embalados e armazenados. Os tempos de armazenamento avaliados foram 0, 20, 31, 40 e 45 dias, 5,6 ± 4,9 °C e 81 ± 3 % UR.

Os cachos foram avaliados quanto à: perda de massa fresca; percentagem de desgrane de bagas; teor de sólidos solúveis, obtido em refratômetro digital tipo Abbe (ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1992); acidez titulável, determinada por titulação em solução de NaOH 0,1 M (ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1992); polifenóis extraíveis

totais, quantificados com o reativo Folin-Ciocalteu, após extração em metanol; e atributo de cor  $a^*$ , medido em colorímetro e que representa a variação da cor verde para a vermelho (ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1992).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições com parcelas subsubdivididas, sendo: o tempo de armazenamento o tratamento principal; o manejo de irrigação como secundário; e as doses e períodos de aplicação de ácido abscísico e ethephon as subsubparcelas. Cada subsubparcela foi composta por cinco plantas, sendo 25 plantas nas subparcelas, das quais foram colhidos três cachos para compor a parcela experimental.

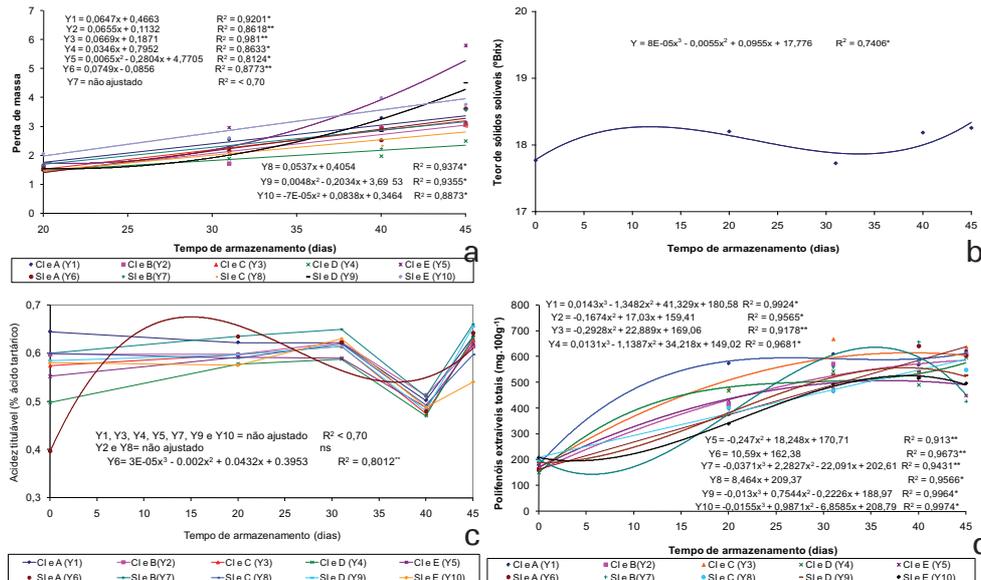
## Resultados e Discussão

Observou-se aumento da perda de massa ao longo do tempo de armazenamento  $5,6 \pm 4,9$  °C e  $81 \pm 3$  % UR, principalmente a partir do 31º dia (Figura 1a). A maior perda de massa foi observada nos cachos das plantas que sofreram interrupção da irrigação durante a maturação e que foram pulverizados com  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA no início do amaciamento da baga. A menor perda de massa ocorreu em cachos de plantas que tiveram a irrigação interrompida durante a maturação e tratados com  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA divididos em duas aplicações equivalentes: a primeira no amaciamento da baga e a segunda 15 dias antes da data de colheita. Entre os tratamentos, não foi possível observar distinção clara das respostas em relação ao manejo de água, mas foi possível inferir que as menores perdas de massa ocorreram nos tratamentos testemunha, ethephon e  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados 15 dias antes da data de colheita. Os valores observados, porém, não foram suficientes para expor sinais de murcha das bagas, o que ocorre em muitos frutos quando os valores são superiores a 5% (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

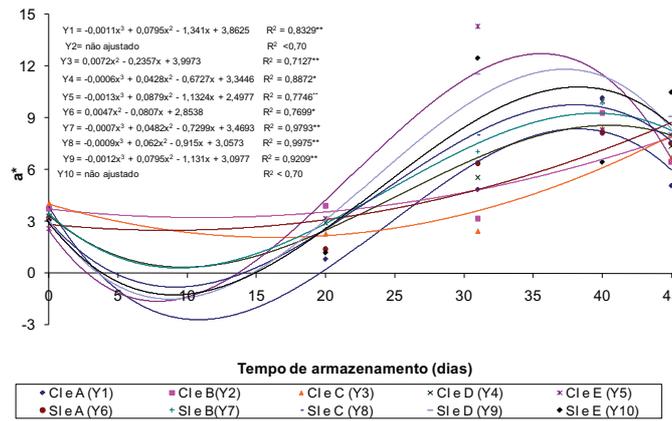
O teor de sólidos solúveis não foi influenciado pelo manejo de água ou pela aplicação dos reguladores de crescimento (Figura 1b), enquanto a acidez titulável foi influenciada pela interação entre os tratamentos manejo da irrigação, regulador de crescimento e tempo de armazenamento (Figura 1c). A tendência geral para esta variável foi de menores valores nos tratamentos com ABA.

O teor de polifenóis extraíveis totais aumentou em todos os tratamentos, sendo essa resposta mais precoce nas uvas dos tratamentos com interrupção da irrigação e que não foram submetidas a aplicações de ethephon ou ABA (Figura 1d).

Para o atributo de cor  $a^*$ , as diferenças no início do armazenamento foram pequenas, mas, com o avanço do tempo, foram observadas respostas distinguíveis (Figura 2). Aos 30 dias de armazenamento, as uvas irrigadas ininterruptamente durante a maturação e que receberam pulverizações com 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA em uma ou duas aplicações apresentaram maior valor de  $a^*$ , representando coloração vermelha mais típica que as dos demais tratamentos. Resposta semelhante foi observada quando se aplicou 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA no início do amaciamento, em ambos os manejos de irrigação. Aos 45 dias, ocorreu perda de pigmento, que foi menor nas uvas que foram irrigadas sem interrupção durante a maturação e que receberam pulverizações com ethephon ou com 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA em duas aplicações ou apenas uma, no início do amaciamento.



**Figura 1.** Perda de massa (a), teor de sólidos solúveis (b), acidez titulável (c) e polifenóis extraíveis totais (d) em uva 'Crimson Seedless' durante o armazenamento refrigerado ( $5,6 \pm 4,9$  °C e  $81 \pm 3$  % UR), sob influência do manejo da irrigação e da aplicação pré-colheita de regulador de crescimento. Em D, o teor de sólidos solúveis em uva 'Crimson Seedless' durante o armazenamento, nas condições citadas. CI = com interrupção da irrigação durante a maturação; SI = sem interrupção da irrigação durante a maturação; A = Testemunha; B = 0,072 g.100 g<sup>-1</sup> de ácido 2-cloroetilfosfônico (Ethephon); C = 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados 15 dias antes da data prevista para colheita; D = 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA divididos em duas aplicações de 0,02 g.100 g<sup>-1</sup>, sendo a primeira no amaciamento da baga e a segunda 15 dias antes da data prevista de colheita; E = 0,04 g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados no início do amaciamento da baga.



**Figura 2.** Atributo de cor a\* da casca da baga em uva 'Crimson Seedless' durante o armazenamento refrigerado ( $5,6 \pm 4,9$  °C e  $81 \pm 3$  % UR), sob influência do manejo da irrigação e da aplicação pré-colheita de regulador de crescimento. CI = com interrupção da irrigação durante a maturação; SI = sem interrupção da irrigação durante a maturação; A = Testemunha; B =  $0,072$  g.100 g<sup>-1</sup> de ácido 2-cloroetilfosfônico (Ethephon); C =  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados 15 dias antes da data prevista para colheita; D =  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA divididos em duas aplicações de  $0,02$  g.100 g<sup>-1</sup>, sendo a primeira no amaciamento da baga e a segunda 15 dias antes da data prevista de colheita; E =  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA aplicados no início do amaciamento da baga.

## Conclusões

O manejo da irrigação baseado na interrupção ou não da irrigação durante a maturação teve pouca influência sobre a conservação pós-colheita da uva 'Crimson Seedless'.

A pulverização pré-colheita com ABA resultou em uvas com menor acidez titulável.

O armazenamento prolongado resultou em perda de pigmento, que foi menor nas uvas irrigadas ininterruptamente durante a maturação e que receberam pulverizações com ethephon ou com  $0,04$  g.100 g<sup>-1</sup> de ABA em duas aplicações ou apenas uma, no início do amaciamento da baga.

## Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the agricultural chemistes**. 11th ed. Washington, 1992. 1.115 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

LEÃO, P. C. de S. Comportamento de cultivares de uva sem sementes no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 734-737, 2002.

PEPPI, M. C.; FIDELIBUS, M. W. Application, timing and concentration of abscisic acid or ethephon and their effects on color of 'Crimson Seedless' table grapes. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 774, p. 173-178, 2008.

SILVA, P. C. G. da; CORREIA, R. C.; SOARES, J. M. Histórico e importância socioeconômica. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 1, p. 21-34.

SZYJENIVZ, E.; ROSNER, N.; KLIEWER, W. Ethephon ((2-chloroethy) phosphonic acid, ethrel, CEPA) in viticulture. A review. **American Journal of Enology and viticulture**, Reedley, v. 35, p. 117-123, 1984.

