

# Aplicação de vapor de etanol para a destanização de frutos de caqui 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco

*Taise Oliveira Passos<sup>1</sup>; Maria Aparecida Rodrigues Ferreira<sup>2</sup>; Nadiane Raquel Moura<sup>3</sup>; Joanaylla Gomes de Albuquerque<sup>4</sup>; Luna Lopes Varjão<sup>5</sup>; Paulo Roberto Coelho Lopes<sup>6</sup>; Sergio Tonetto de Freitas<sup>7</sup>*

## Resumo

O caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) foi introduzido no Brasil no final do século 19. Embora seja um fruto muito apreciado pelo sabor e características nutricionais, apresenta diversos problemas durante a comercialização, sendo um destes a alta adstringência dos frutos de alguns genótipos. Desta forma, desenvolveu-se este trabalho teve como objetivo identificar doses de etanol e tempos de aplicação eficientes na remoção da adstringência de caquis 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco. No Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, foram colhidos caquis 'Rama Forte' no estádio recomendado para a colheita comercial. Os frutos foram tratados com vapor de etanol nas doses de 0 mL, 2,5 mL, 5 mL ou 10 mL por kg de fruto, aplicadas em ambiente hermético a 25 °C por 12, 24, ou 48 horas para a remoção da adstringência. Os tratamentos com etanol nas doses de 5 mL kg<sup>-1</sup> e 10 mL kg<sup>-1</sup> de frutos, aplicados durante 24 e 48 horas apresentaram alta eficiência na redução do índice de adstringência e conteúdo de taninos totais de caquis 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco.

**Palavras-chave:** *Diospyrus kaki*, Semiárido, adstringência.

<sup>1</sup>Estudante de Biologia, bolsista CNPq.

<sup>2</sup>Estudante de Biologia.

<sup>3</sup>Estudante de Biologia, bolsista Facepe.

<sup>4</sup>Mestranda em Agronomia – Produção Vegetal, Univasf.

<sup>5</sup>Mestranda em Agricultura Irrigada, Uneb.

<sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, sergio.freitas@embrapa.br.

## Introdução

O caquizeiro é uma espécie originária da Ásia, onde é cultivado há séculos e, atualmente, vem sendo cultivado também em vários países tropicais e subtropicais (Bueno et al., 2014). No Brasil, o cultivo do caquizeiro vem expandindo por causa da alta demanda do mercado por este fruto (Bueno et al., 2014). A área cultivada no País é de 8.170 ha, classificando-o entre os quatro maiores produtores mundiais de caquis (FAO, 2015).

No Vale do São Francisco, a produção encontra-se em um estágio inicial, sendo possível produzir caquis em qualquer época do ano por causa das condições climáticas favoráveis. Apesar da alta demanda de caquis no mercado, a cultura apresenta algumas limitações como a presença de adstringência dos frutos de alguns genótipos. Desta forma, torna-se necessária a remoção da adstringência antes da comercialização dos frutos para o consumo, o que pode ser realizada com a aplicação de vapor de etanol (Edagi; Kluge, 2009).

O processo artificial para a remoção da adstringência é denominado destanização e consiste em induzir a polimerização das moléculas de tanino, tornando-as insolúveis e, conseqüentemente, incapazes de reagir com as enzimas presentes na saliva. O metabolismo de destanização é dividido em duas etapas: a primeira consiste no acúmulo de acetaldéido, e a segunda, na polimerização das moléculas de taninos (Edagi; Kluge, 2009).

São vários os fatores que afetam a eficiência do processo de destanização, entre os principais estão o genótipo e as condições ambientais de cultivo (Edagi; Kluge, 2009). Estudos mostram que existem três formas de induzir o acúmulo de acetaldéido na polpa de caquis e promover a remoção da adstringência. Essas três formas são: acelerar o amadurecimento dos frutos, armazená-los em ambiente anóxico, ou submetê-los a aplicações de etanol. Sendo o uso de etanol uma das técnicas mais utilizadas para a remoção da adstringência de caquis (Edagi; Kluge, 2009; Monteiro et al., 2014).

Este trabalho teve como objetivo identificar doses de etanol e tempos de aplicação eficientes na remoção da adstringência de caquis 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado com frutos de caqui 'Rama Forte' produzidos no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação maduro, recomendado para a colheita comercial (Martins; Pereira, 1989). Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da

Embrapa Semiárido, onde foram selecionados, eliminando-se os frutos com defeitos e/ou danos. Em seguida, os frutos foram submetidos ao processo de remoção da adstringência mediante a exposição ao vapor de álcool etílico hidratado à temperatura de 25 °C.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3 (doses de etanol x tempo de tratamento), com quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez frutos. As doses de etanol utilizadas foram: 0 mL, 2,5 mL, 5 mL ou 10 mL por kg de fruto e foram aplicadas em dessecadores hermeticamente fechados por 12, 24 ou 48 horas.

Após a aplicação dos tratamentos, os frutos foram avaliados quanto ao índice de adstringência e concentração de taninos totais, conforme descrito por Edagi et al. (2009). O índice de adstringência foi avaliado pela imersão de uma metade de cada fruto em uma solução de cloreto férrico, o qual reage com taninos presentes na polpa dos frutos resultando em uma coloração escura, sendo o índice determinado visualmente conforme a escala a seguir: 1 = não adstringente; 2 = ligeiramente adstringente; 3 = moderadamente adstringente; 4 = adstringente e 5 = muito adstringente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## Resultados e Discussão

O menor índice de adstringência foi observado em caquis tratados com 5 mL kg<sup>-1</sup> e 10 mL kg<sup>-1</sup> de fruto por um período de 24 a 48 horas (Tabela 1 e Figura 1). Esse menor índice de adstringência indica frutos mais adequados para o consumo e estes tratamentos podem ser utilizados para a remoção da adstringência de caqui 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco.

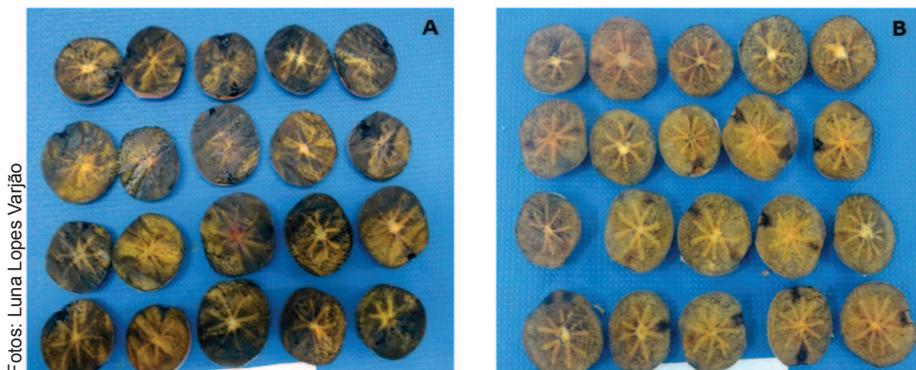
Os níveis de adstringência nos frutos dependem do genótipo e das condições de cultivo. A combinação mais eficiente de etanol x tempo de tratamento deve ser determinada para cada genótipo e condição de cultivo (Edagi; Kluge, 2009). Desta forma, a dose de 5 mL de etanol por kg de fruto aplicada durante 24 horas foi a mais eficiente para a redução da adstringência dos frutos, pois representa a menor dose no menor tempo de aplicação.

Quanto aos taninos totais, observou-se uma redução na concentração destes com o aumento da dose de etanol e tempo de tratamento (Tabela 1). Estes

**Tabela 1.** Índice de adstringência e taninos totais em caqui 'Rama Forte' tratados com diferentes doses de etanol por 12, 24, e 48 horas a 25 °C para a remoção da adstringência.

Etanol (ml Kg <sup>-1</sup> )	Índice de adstringência (0-5)			Taninos Totais (g 100g <sup>-1</sup> )		
	12 horas	24 horas	48 horas	12 horas	24 horas	48 horas
0	5,00 aA*	5,00 aA	5,00 aA	6,83 aA	6,16 aA	6,63 aA
2,5	4,01 bA	3,01 bB	4,01 bA	5,74 aA	2,60 bB	0,77 bC
5	4,02 bA	2,02 cC	3,01 cB	2,21 cA	1,91 bcAB	0,95 bB
10	4,02 bA	2,02 cC	3,02 cB	3,95 bA	1,09 cB	0,60 bB
CV (%)	4,26	3,01	3,76	4,68	2,94	2,23

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Foto de caqui 'Rama Forte' após a aplicação das diferentes doses de etanol por diferentes tempos. Frutos sem tratamento (controle) após 24 horas (A); frutos tratados com 5 mL kg<sup>-1</sup> de etanol após 24 horas (B). Cor escura representa a reação do cloreto férrico com taninos presentes na polpa dos frutos. Índice 1 = coloração mais clara, fruto não taninoso; 2 = ligeiramente taninoso; 3 = medianamente taninoso; 4 = taninoso e 5 = coloração mais escura, fruto muito taninoso (Edagi et al., 2009). Frutos apresentando com índice de adstringência 5 (A) e 2 (B).

resultados sugerem que a redução da adstringência com o aumento da dose de etanol e tempo de tratamento foi altamente influenciada pela degradação dos taninos totais presentes nos frutos. Além disso, em alguns estudos foi observado que o etanol penetra no fruto estimulando o acúmulo de acetadeído que promove a polimerização de taninos, reduzindo a adstringência (Edagi; Kluge, 2009). Neste trabalho, a redução da adstringência possivelmente ocorreu em grande parte por causa da degradação de moléculas de tanino, entretanto, o processo de polimerização também pode ter ocorrido.

## Conclusão

Os tratamentos com etanol nas doses de 5 mL kg<sup>-1</sup> e 10 mL kg<sup>-1</sup> de frutos aplicados durante por 24 e 48 horas foram eficientes na redução do índice de adstringência e conteúdo de taninos totais de caquis 'Rama Forte' produzidos no Vale do São Francisco.

## Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, pelo suporte necessário à condução dos experimentos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

## Referências

BUENO, S. C. S.; PIO, R.; WIECHMANN, C. J. S. Cultivo do caquizeiro. In: PIO, R. (Ed.). **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. Lavras: UFLA, 2014. p. 251-295.

EDAGI, F. K.; CHIOU, D. G.; TERRA, F. A. M.; SESTARI, I.; KLUGE, R. A. Remoção da adstringência de caquis 'Giombo' com subdosagens de etanol. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2022-2028, out. 2009.

EDAGI, F. K.; KLUGE, R. A. Remoção de adstringência de caqui: um enfoque bioquímico, fisiológico e tecnológico. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 585-584, out. 2009.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**: statistics database. Disponível em: <<http://apps.fao.org/>>. Acesso em: 29 abr. 2015.

MARTINS, F. P.; PEREIRA, F. M. **Cultura do caquizeiro**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 71 p.

MONTEIRO, M. F.; EDAGI, F. K.; SILVA, M. M.; SASAKI, F. F. C.; DEL AGUILA, J. S.; KLUGE, R. A. Remoção da adstringência de caqui 'Glombo' com etanol em doses e tempos diferentes. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 15, n. 2, p. 160-167, 2014.