

Aplicação de cloreto de cálcio em pós-colheita, nos frutos de figueira ‘Roxo de Valinhos’

Calcium chloride postharvest application on ‘Roxo de Valinhos’ fig fruits

Marcelo A. de Oliveira Junior^{1*}, Jackson M. A. Souza¹, Marcelo de S. Silva¹, Rafael B. Ferreira¹, Magali Leonel² e Sarita Leonel¹

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Horticultura, Botucatu-SP, Brasil, CEP:18610-307

²Universidade Estadual Paulista (UNESP), Centro de Raízes e Amidos Tropicais, Botucatu-SP, Brasil, CEP:18610-307

(*E-mail: junior_13_oli@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA18021>

Recebido/received: 2018.01.20

Recebido em versão revista/received in revised form: 2018.06.20

Aceite/accepted: 2018.07.26

RESUMO

O figo possui problemas quanto à sua conservação no período pós-colheita, visto que é fruta climatérica e de alta perecibilidade. Diante disto, o trabalho teve como objetivo avaliar o uso de cloreto de cálcio em pós-colheita, em frutos do cultivar de figueira ‘Roxo de Valinhos’. Foram utilizados frutos colhidos em pomar experimental da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), localizada no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. Os frutos foram transportados para o departamento de Horticultura, onde receberam tratamento com 0, 1, 2 e 3% de CaCl₂, pelo método de imersão. Posteriormente, foram armazenados em câmara fria (5± 1°C e UR 80± 5%), embalados em bandejas de poliestireno expandido e envoltos por filme PVC. As variáveis avaliadas foram: firmeza, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e teor de açúcares totais, redutores e não redutores após 5, 10, 15 e 20 dias de armazenamento. Avaliou-se ainda a perda percentual de massa, em intervalos de 2 dias, até ao vigésimo dia de armazenamento. O uso de cloreto de cálcio em pós-colheita promoveu poucas alterações na qualidade dos frutos durante o armazenamento. Todas as características de qualidade dos frutos variaram em função do período de armazenamento, com exceção dos teores de açúcares totais e sólidos solúveis.

Palavras-chave: *Ficus carica* L., cloreto de cálcio, figo, firmeza.

ABSTRACT

The fig fruits have problems with their post-harvest shelf-life, due to the fact that the fruit is climacteric and it has high perishability. Faced with this issue, this paper objective was to evaluate the use of calcium chloride in the post-harvest period of ‘Roxo de Valinhos’ fruits. The fruits were harvested from an experimental orchard and sent to the horticulture department, where they were treated with different concentrations of CaCl₂ (0, 1, 2, and 3%), using the dipping method. The fruits were stored in cold chamber (5±1°C and 80± 5% RH), packed with polystyrene trays and covered with PVC film. Evaluations were realized at 5, 10, 15 and 20 days after storage, when were observed the following characteristics: firmness, pH, total soluble solids, titratable acidity, maturation index and sugar content. The weight loss percentage was also evaluated every 2 days until the 20th day of storage. Calcium chloride applications on the post-harvest period of fig fruits promoted few changes in the fruit quality during the storage period. All the quality characteristics vary over the days of storage, except total sugar content and total soluble solids.

Keywords: *Ficus carica* L., calcium chloride, fig, firmness.

INTRODUÇÃO

O Brasil, devido a sua posição geográfica, é um país com alto potencial agrícola. Em 2015, a produção de frutas frescas atingiu 43 milhões de toneladas, o

que permitiu ao país ser considerado um dos principais produtores do mundo. As variações encontradas tanto nos tipos de solo quanto no clima, permitem que uma ampla variedade de espécies frutíferas seja cultivada em território brasileiro,

desde culturas tropicais e subtropicais até as de clima temperado (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2016).

As condições edafoclimáticas e a utilização de novas tecnologias para o manejo de frutíferas temperadas foram os motivos para a ascensão da produção brasileira. Destas frutas, destaca-se a cultura da figueira (*Ficus carica* L.) com boa adaptação ao clima e ao solo brasileiro, facilidade no cultivo e precocidade de sazonalidade da produção (Fachinello *et al.*, 2011).

O Brasil encontra-se em nono lugar na produção mundial de figo. Em 2014, produziu cerca de 28 mil toneladas, quando a Turquia, maior produtor da fruta, produziu 300 mil toneladas (FAOSTAT, 2017a). Mesmo sendo o nono maior produtor mundial desta fruta, o Brasil possui posição de destaque quanto a exportação de figos (Silva *et al.*, 2011), chegando a exportar aproximadamente 1,3 mil toneladas de frutos em 2013, tendo o mercado europeu como o principal centro consumidor (FAOSTAT, 2017b). Isto porque, a produção ocorre na entressafra dos principais produtores mundiais.

Dentre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul se destaca com produção de aproximadamente 39% do volume produzido no país, seguido do estado de São Paulo e Minas Gerais, com 38% e 18%, respectivamente. Em 2015, o estado de São Paulo produziu 11 mil toneladas de figo, tendo seu cultivo sido concentrado em dois municípios, Valinhos e Campinas, com 5,4 e 4,3 mil toneladas da fruta (IBGE, 2017).

O cultivar 'Roxo de Valinhos' é a principal figueira cultivada no Brasil e tem como principal característica boa adaptação ao sistema de poda drástica, além de ser vigorosa e altamente produtiva (Chalfun *et al.*, 2012). Existem dois diferentes destinos quanto à comercialização, podendo ser a industrialização ou o consumo ao natural. As frutas destinadas à indústria podem ser verdes ou meio maduras e são utilizadas para a produção de compotas, doces cristalizados, figadas e figo seco (Silva *et al.*, 2011).

No entanto, os frutos dessa cultivar têm como principal desvantagem a alta perecibilidade (Pio

et al., 2012). Este fator muitas vezes impede os grandes produtores de comercializar seus frutos em grandes distancias devido à falta de tecnologias adequadas de pós-colheita, como embalagem, armazenamento e transporte (Penteado, 1998). Dessa forma, Leonel e Leonel (2011), recomendam que o processo de colheita do figo para consumo *in natura* deve ser realizado no período da manhã e encaminhado para o comércio ainda no mesmo dia, pois o fruto possui um tempo de conservação pós-colheita muito reduzido.

Devido à casca fina e sensível dos frutos, os produtores encontram uma grande dificuldade no manejo pós-colheita, visto que pode ser facilmente rompida ocasionando aumento da perda nutricional e fitossanitária, tendo como resultado a diminuição do período de conservação (Irfan *et al.*, 2013). Tratamentos em pré e pós-colheita com o uso de fontes de cálcio têm sido estudados com o objetivo de manter a qualidade de frutos e vegetais no período de armazenamento em diversas frutas, como por exemplo, figo (Irfan *et al.*, 2013), pêssego (Gupta *et al.*, 2010; Gayed *et al.*, 2017), maçã (Vieites *et al.*, 2014) e morango (Chen *et al.*, 2011).

O cloreto de cálcio (CaCl_2) é uma das fontes mais utilizadas, apresentando bons resultados quando aplicado em maçãs, morangos, pêssegos e outras frutas (Martín-Diana *et al.*, 2007). O cálcio é considerado o nutriente mais importante na determinação da qualidade dos frutos, sua utilização em pré e pós-colheita traz vários benefícios, podendo reduzir o amolecimento e a senescência, mantendo assim a qualidade dos mesmos no período de armazenamento e prateleira (Gayed *et al.*, 2017). Portanto, o cálcio pode ser considerado de grande importância para o aumento da vida útil de frutas climatéricas, como o figo (Poovaiah, 1986; Silva *et al.*, 2011).

Trabalhos de pesquisa visando preservar a qualidade pós-colheita dos frutos da figueira 'Roxo de Valinhos', apresentam grande importância para a cadeia produtiva e podem atender às necessidades do mercado nacional e internacional, uma vez que o Brasil é o segundo maior exportador de figo do mundo, já que sua produção é comercializada na entressafra da Turquia, o que possibilita o aproveitamento desta janela de mercado para o escoamento da produção, ao mercado europeu.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o emprego do cloreto de cálcio em pós-colheita, considerando atributos qualitativos e tempo de armazenamento dos frutos, da figueira 'Roxo de Valinhos'.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram obtidos em janeiro de 2017 do pomar da Fazenda Experimental São Manuel, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, campus de Botucatu, SP, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: 22° 44' 28" S e 48° 34' 37" O e 740 m de altitude. O clima de São Manuel – SP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com chuvas concentradas de novembro a abril sendo a precipitação média anual do município de 1.376,70 mm, com temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C (Cunha e Martins, 2009).

Os frutos foram colhidos quando começaram a apresentar a coloração arroxeadas, conforme recomendado por Pio *et al.* (2012). Após colhidos, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fruticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu/SP, onde foram lavados em água corrente e imediatamente secos em ambiente arejado, posteriormente selecionados e padronizados.

Os tratamentos foram constituídos pelas concentrações de cloreto de cálcio (0, 1, 2 e 3%), aplicado pelo método de imersão dos frutos em solução aquosa, por 15 minutos, sendo secos, posteriormente. Após a secagem, os frutos foram embalados em bandejas de poliestireno expandido e envoltos por filme de policloreto de vinila (PVC). Em seguida, foram acondicionados em câmara fria a 5 ± 1 °C e UR 80 ± 5 %.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas correspondentes às concentrações de CaCl_2 e as subparcelas correspondentes às épocas de avaliação dos frutos (5, 10, 15 e 20 dias após o armazenamento). As parcelas e subparcelas foram distribuídas em quatro repetições, utilizando-se 10 frutos por repetição, totalizando 640 frutos.

Foram realizadas avaliações físicas, físico-químicas e teor de açúcares nos frutos após 5, 10, 15 e 20 dias do armazenamento. Com a finalidade de caracterizar o lote de frutos utilizados, estas avaliações também foram realizadas no dia da colheita dos frutos, antes da aplicação dos tratamentos. As variáveis avaliadas foram: firmeza, determinada com auxílio de texturômetro (TA. XT Plus Texture Analyser) com ponta de prova SMS P/2N e penetração de 5mm a uma velocidade de 50 mm min⁻¹. A leitura foi realizada nas regiões equatoriais do fruto e os resultados foram expressos em Newton (N); perda de massa, realizada em intervalo de dois dias por um período de 20 dias. Os frutos tratados com as concentrações de CaCl_2 ficaram armazenados em câmara fria ($5^\circ\text{C} \pm 1$ e UR $80 \pm 5\%$), utilizaram-se seis frutos por concentração e quatro repetições, totalizando 96 frutos. A cada avaliação, os frutos eram pesados e com estes dados, calculou-se a diferença do peso dos frutos entre os intervalos e os resultados transformados em percentagem de perda de massa através da fórmula: % perda de massa fresca = $(\text{MI} - \text{MA})/\text{MI} \times 100$, onde MI é a massa inicial no dia 0 e MA é a massa no dia da avaliação. Acidez titulável (AT), expressa em percentagem de ácido cítrico e obtida por meio de titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 1,0N, em solução de 10 mL de suco, 50 mL de água destilada e 0,3 mL de fenolftaleína (Instituto Adolfo Lutz, 2005); teor de sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix e medido com o auxílio de refratômetro digital tipo Palette PR – 32, marca ATAGO; potencial hidrogeniônico (pH), utilizou-se extrato da polpa do fruto homogeneizado, obtendo-se os valores com a utilização de pHmetro digital DMPH-2; índice de maturação, obtido pela relação entre o conteúdo de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT); açúcares, determinaram-se os teores de açúcares totais, redutores e não redutores por meio da metodologia descrita por Somogy, adaptada por Nelson (1944).

Os dados foram avaliados por meio de análise de variância, e quando significativa, realizou-se análise de regressão para as parcelas (concentrações de CaCl_2) e para as subparcelas (épocas de avaliação). As análises estatísticas foram realizadas com a utilização do programa computacional SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre as concentrações e as épocas de avaliação para as variáveis avaliadas. Porém, verificou-se efeito significativo isolado das concentrações de CaCl_2 sobre o pH e os açúcares redutores e não redutores (Quadros 1 e 3). Quanto ao efeito isolado das épocas de avaliação, observou-se significância para pH, acidez titulável, firmeza, índice de maturação e perda de massa (Quadros 1 e 2).

As concentrações de CaCl_2 , aplicadas em pós-colheita de frutos do cultivar 'Roxo de Valinhos', não afetaram a firmeza dos mesmos. Resultados similares foram constatados por Chen *et al.* (2011), com morangos, os quais não encontraram diferenças significativas com aplicação do cloreto de cálcio. No entanto, Paula *et al.* (2007), obtiveram resultados significativos para figos da cultivar 'Roxo de Valinhos', tratados com 4% de cloreto de cálcio. A ação do cálcio na parede celular é de extrema importância, pois o cátion se liga às pectinas formando

Quadro 1 - Valores do teste F para a firmeza, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis (SS), pH e índice de maturação (IM) dos frutos do cultivar 'Roxo de Valinhos' tratados com CaCl_2

FV	GL	Firmeza (N)	AT (%)	SS (%Brix)	pH	IM
Concentração (C)	3	0,554NS	0,316NS	0,514NS	5,800*	0,364NS
Época (E)	3	49,275**	6,391**	0,255NS	29,212**	3,237*
C x E	9	1,475NS	0,551NS	1,882NS	1,297NS	0,719NS
CV 1 (%)		28,43	16,26	9,02	2,02	20,99
CV 2 (%)		19,74	14,64	7,07	1,83	18,51
Média Geral		0,43	0,19	9,86	4,94	52,49

NS = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%

Quadro 2 - Valores do teste F para a perda de massa dos frutos (PMF) do cultivar 'Roxo de Valinhos' tratados com CaCl_2

FV	GL	PMF (%)
Concentração (C)	3	0,793NS
Época (E)	9	835,034**
C x E	27	0,970NS
CV 1 (%)		30,15
CV 2 (%)		7,22
Média Geral		0,014

NS = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%

Quadro 3 - Valores do teste F para os teores de açúcares redutores (AR), açúcares totais (ATO) e não redutores (ANR) dos frutos do cultivar 'Roxo de Valinhos' tratados com CaCl_2

FV	GL	AR (%)	ATO (%)	ANR (%)
Concentração (C)	3	10,944**	0,366NS	2,288*
Época (E)	3	1,044NS	2,044NS	2,050NS
C x E	9	1,450NS	1,047NS	0,889NS
CV 1 (%)		11,59	20,09	60,18
CV 2 (%)		25,62	19,13	80,89
Média Geral		6,48	8,97	2,43

NS = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%

os pectatos de cálcio, dando estruturação à parede celular, assim inibindo a ação das enzimas Polimetilesterase (PME) e Poligaracturonase (PG) (Yamamoto *et al.*, 2011).

Segundo Gonçalves *et al.* (2006), a ação da enzima PME nos frutos da figueira é inicialmente baixa até ao período onde o fruto se encontra no estágio de desenvolvimento de fruto verde diferenciado, apresentando, a partir daí, um aumento significativo, tendo seu ponto máximo de atividade quando o fruto se encontra perto do ponto de maturação fisiológica, quando se inicia o aumento da atividade da enzima PG, a partir desse ponto, a ação da enzima PME decai. Tais informações, podem explicar

o motivo pelo qual o uso de cálcio na pós-colheita não foi efetivo no presente trabalho, visto que os frutos utilizados já estavam fisiologicamente maduros, ou seja, a fase de maior ação das enzimas já havia ocorrido. Os resultados obtidos também fornecem indicativo de que para esta espécie e cultivar utilizada, a aplicação em pós-colheita não foi satisfatória, sugerindo a realização de

outros trabalhos, que avaliem a aplicação antes da colheita dos frutos, ou seja, durante o período de crescimento dos mesmos.

O cálcio, durante o processo de maturação do fruto, é translocado para zonas de crescimento da planta (Gallon, 2010), como sejam os meristemas apicais, sendo este, provavelmente, o motivo pelo qual ocorre maior ação das enzimas pectolíticas, consequente da menor concentração de CaCl_2 nos frutos.

Os dados referentes ao pH dos frutos, em função das doses de cloreto de cálcio, apresentaram comportamento quadrático positivo, com ponto máximo da função dentro da dose estimada de 2,2% de CaCl_2 , que proporcionou aos frutos um pH médio de valor 5,0 (Figura 1). Apesar do pH diferir dentro das concentrações utilizadas, as variações entre os tratamentos foram muito baixas, o mesmo foi constatado por Vieites *et al.* (2014), em trabalho com aplicação de cloreto de cálcio com maçã, na pós-colheita.

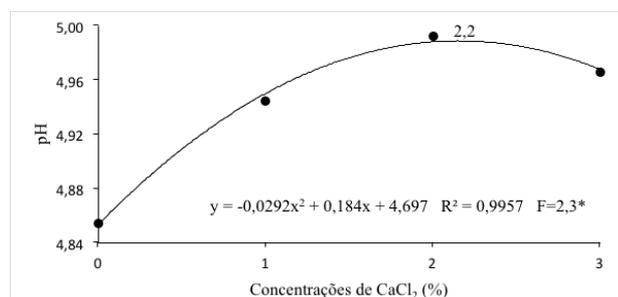


Figura 1 - pH dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função das diferentes concentrações de CaCl_2 .

Os dados de açúcares redutores (AR) e açúcares não-redutores (ANR) variaram de forma quadrática conforme a concentração de CaCl_2 utilizada, sendo que, o AR foi positivo, com ponto máximo da função na dose estimada de 1,6% de CaCl_2 , que proporcionou frutos com teores médios de 7,1% e o ANR foi negativo, com ponto mínimo da função a uma dose de 1,4%, resultando em frutos com teores médios de ANR de 1,9% (Figuras 2 e 3). Houve um aumento no teor de açúcar redutor até a concentração de 1,6% de CaCl_2 , a partir deste ponto, o teor de açúcar redutor no fruto começou

a decair. Esse resultado possivelmente ocorreu, devido a ação inibitória do cálcio sobre as enzimas que hidrolisam o amido e o convertem em açúcar (Gupta *et al.*, 2010). O teor de açúcar não redutor foi o inverso do redutor.

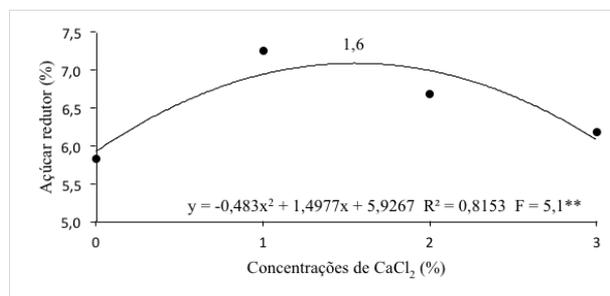


Figura 2 - Teor de açúcar redutor dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função das diferentes concentrações de CaCl_2 .

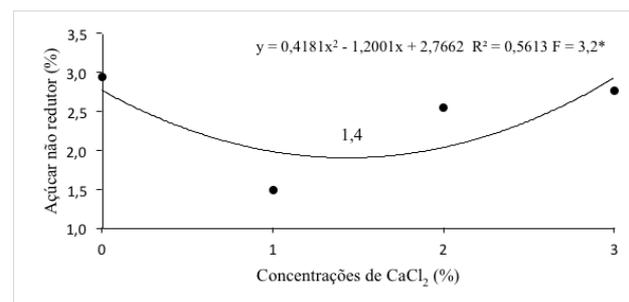


Figura 3 - Teor de açúcar não redutor dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função das diferentes concentrações de CaCl_2 .

Os processos naturais de amadurecimento dos frutos envolvem vários processos metabólicos, entre eles o amolecimento do fruto, os quais são essenciais para a melhoria das características organolépticas ideais para o consumo humano, porém, levam também às importantes perdas econômicas durante o período de armazenamento (Paniagua *et al.*, 2014). Sendo assim, no presente trabalho a firmeza dos frutos foi influenciada significativamente pelo fator de variação época, apresentando comportamento linear decrescente conforme se passaram os dias de armazenagem (Figura 4).

Verificou-se comportamento linear para a perda de massa dos frutos em função do fator de variação época, decrescendo conforme diminuíram os dias após a aplicação do CaCl_2 (Figura 5). A perda de

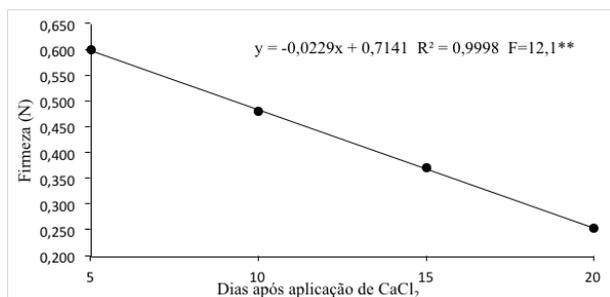


Figura 4 - Firmeza (N) dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função dos dias após aplicação de diferentes concentrações de CaCl₂ (0, 1, 2, 3%).

água do fruto durante o armazenamento é um fator importante na qualidade pós-colheita, pois o mesmo não tem mais a capacidade de receber água e manter a turgidez, pois não existe conexão com a planta. Com isso, através da respiração o fruto perde água para a atmosfera pelos estômatos, epiderme e lenticelas (Valero e Serrano, 2010). A respiração é o fator principal da perda de massa, sendo que perdas de 3 a 6% podem comprometer a qualidade do produto (Chitarra e Chitarra, 2005).

Os frutos do cultivar Roxo de Valinhos, durante o período de armazenamento, apresentaram perda de massa progressiva, apresentando no vigésimo dia, perda média de 2,63%.

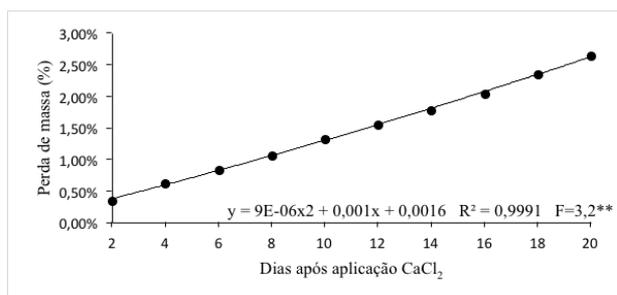


Figura 5 - Perda de massa dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função dos dias após aplicação de diferentes concentrações de CaCl₂ (0, 1, 2, 3%).

Os dados de acidez titulável (%) dos frutos variaram em função dos dias após aplicação do tratamento de cloreto de cálcio de forma quadrática positiva, com valor médio máximo de 0,2% após 9,7 dias da aplicação do cálcio nos frutos (Figura 6). A acidez declinou conforme foram passados os dias de armazenamento do fruto, segundo Chitarra e

Chitarra (2005), esse efeito se dá pela utilização de ácidos orgânicos como substrato do processo natural de respiração do fruto, ou pela transformação em açúcares.

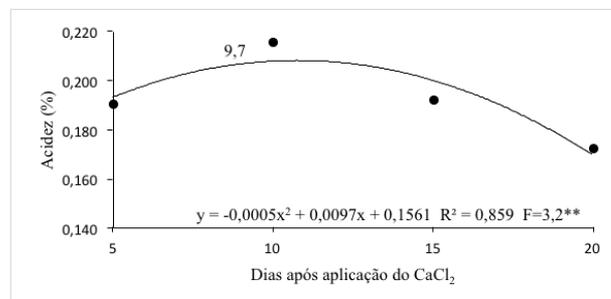


Figura 6 - Acidez titulável dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função dos dias após aplicação de diferentes concentrações de CaCl₂ (0, 1, 2, 3%).

A época influenciou significativamente o pH dos frutos, para o qual foi observado comportamento quadrático negativo, em que o valor mínimo médio de pH foi de 4,83 após 15,2 dias da aplicação de CaCl₂ (Figura 7). De acordo com Gonçalves *et al.* (2006), o pH tende a cair no processo de amadurecimento dos frutos e que essa variação é atribuída ao efeito tamponante, o que acarreta em alterações na acidez sem diferir significativamente o pH, entretanto, segundo Chitarra e Chitarra (2005), quando a acidez está em concentrações entre 2,5 a 0,5%, o pH aumenta com o seu declínio.

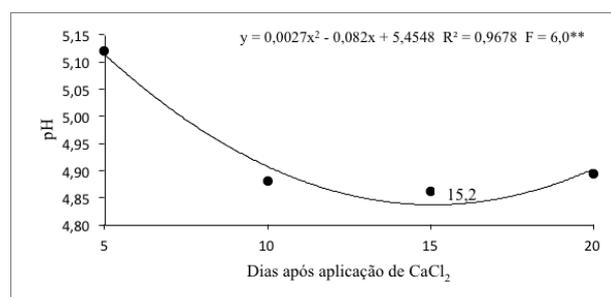


Figura 7 - pH dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função dos dias após aplicação de diferentes concentrações de CaCl₂ (0, 1, 2, 3%).

Os dados para o índice de maturação variaram de forma quadrática negativa para a época, tendo o seu ponto mínimo médio de 48,3 após um período de 11,3 dias (Figura 8). A relação SS e acidez titulável dá a indicação de sabor do produto, chamado

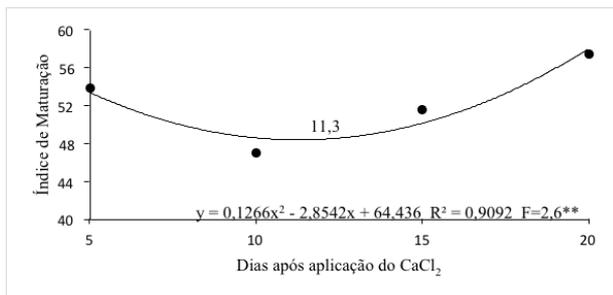


Figura 8 - Índice de maturação dos frutos de figueira 'Roxo de Valinhos' em função dos dias após aplicação de diferentes concentrações de CaCl₂ (0, 1, 2, 3%).

de índice de maturação, com o declínio da acidez essa relação aumenta, isso acontece no processo de amadurecimento do fruto (Chitarra e Chitarra, 2005). Tal fato pode ser observado no decorrer dos dias de armazenamento dos frutos.

CONCLUSÕES

O uso de cloreto de cálcio aplicado, em pós-colheita, a frutos da figueira 'Roxo de Valinhos', promoveu poucas alterações na qualidade dos mesmos, durante o armazenamento. Independente do uso de cloreto de cálcio, a maior parte das variáveis qualitativas variaram em função dos dias após o armazenamento. Em virtude do aumento da perda de massa e da perda de firmeza, o consumo dos frutos deve ser realizado até 15 dias de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (processos 304571/2013-0, 303373/2014-8, 406341/2017-6) e à CAPES pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuário Brasileiro de Fruticultura (2016) – *Anuário Brasileiro de Fruticultura*. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta. 88 p.
- Chalfun, N.N.J.; Abrahão, E. & Alvarenga, Â.A. (2012) – Classificação botânica e cultivares. *In*: Chalfun, N.N.J. (Ed.) – *A cultura da figueira*. Lavras, Ed. UFLA, p. 43-49.
- Chen, F.; Liu, H.; Yang, H.; Lai, S.; Cheng, X.; Xin, Y.; Yang, B.; Hou, H.; Yao, Y.; Zhang, S.; Bu, G. & Deng, Y. (2011) – Quality attributes and cell wall properties of strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch.) under calcium chloride treatment. *Food Chemistry*, vol. 126, n. 2, p. 450-459. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.009>
- Chitarra, M.I.F. & Chitarra, A.B. (2005) – *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2. ed. Lavras: UFLA, 785 p.
- Cunha, A.R. & Martins, D. (2009) – Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. *Irriga*, vol. 14, n. 1, p. 1-11. <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2009v14n1p1-11>
- Fachinello, J.C.; Pasa, M.S.; Schmitz, J.D. & Betemps, D.L. (2011) – Situação e perspectiva da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 33, n.esp. 1, p. 109-120. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500014>
- FAOSTAT (2017a) – *Production of figs: top 10 producers (Tonnes)*. [cit. 2017.07.01]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- FAOSTAT (2017b) – *Exports of figs in Brazil (Tonnes)*. [cit. 2017.07.01]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP/visualize>
- Ferreira, D.F. (2011) – Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Gallon, C.Z. (2010) – *Amolecimento precoce da polpa e sua relação com as modificações da parede celular em mamões 'Golden'*. 2010. Tese doutoramento. Piracicaba, Universidade de São Paulo. 111 p.
- Gayed, A.A.N.A.; Shaarawi, S.A.M.A.; Elkhishen, M.A. & Elsherbini, N.R.M. (2017) – Pre-harvest application of calcium chloride and chitosan on fruit quality and storability of 'Early Swelling' peach during cold storage and shelf-life. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 41, n. 2, p. 220-231. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542017412005917>

- Gonçalves, C.A.A.; Lima, L.C.O.; Lopes, P.S.N. & Prado, M.E.T. (2006) – Caracterização física, físico-química, enzimática e de parede celular em diferentes estádios de desenvolvimento da fruta de figueira. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 26, n. 1, p. 220-229. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000100035>
- Gupta, N.; Jawandha, S.K. & Gill, P.S. (2010) – Effect of calcium on cold storage and post-storage quality of peach. *Journal of Food Science Technology*, vol. 48, n. 2, p. 225-229. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0116-z>
- IBGE (2017) – Tabela 5457 – Produto das lavouras temporárias e permanentes: Quantidade produzida (toneladas) de figo. [cit. 2017.07.01]. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>
- Instituto Adolfo Lutz (2005) – *Métodos Físicoquímicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo, 1018 p.
- Irfan, P.K.; Vanjakshi, V.; Prakash, M.N.K.; Ravi, R. & Kudachikar, V.B. (2013) – Calcium chloride extends the keeping quality of fig fruit (*Ficus carica* L.) during storage and shelf-life. *Postharvest Biology and Technology*, vol. 82, p. 70-75. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.02.008>
- Leonel, M. & Leonel, S. (2011) – Processamento do Figo. In: Leonel, S. & Sampaio, A.C. (Eds.) – *A figueira* – São Paulo, Ed. UNESP, p. 359-372.
- Martín-Diana, A.B.; Rico, D.; Frías, J.M.; Henehan, G.T.M. & Barry-Ryan, C. (2007) – Calcium for extending the shelf life of fresh whole and minimally processed fruits and vegetables: A review. *Trends in Food Science and Technology*, vol. 18, n. 4, p. 210-218. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.11.027>
- Nelson, N. (1944) – A photometric adaptation of somogyi method for determination of glucose. *Journal of Biological Chemistry*, vol. 153, p. 375-380.
- Paniagua, C.; Posé, S.; Morris, V.J.; Kirby, A.R.; Quesada, M.A. & Mercado, J.A. (2014) – Fruit softening and pectin disassembly: an overview of nanostructural pectin modifications assessed by atomic force microscopy. *Annals of Botany*, vol. 114, n. 6, p. 1375-1383. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu149>
- Paula, L.A.; Isepon, J.S. & Corrêa, L.S. (2007) – Qualidade pós-colheita de figos do cv Roxo-de-Valinhos com aplicação de cloreto de cálcio e fungicidas. *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 29, n. 1, p. 41-46. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v29i1.64>
- Penteado, S.R. (1998) – *Uso de atmosfera modificada e embalagens ativas, na conservação do figo 'Roxo de Valinhos' (Ficus carica L.)*. Tese de doutoramento, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 100 p.
- Pio, R.; Maiorano, A.J. & Lima, L.C.O. (2012) – Colheita do figo. In: Chalfun, N.N.J. (Ed.) – *A cultura da figueira*. Lavras, Ed. UFLA, p. 274-283.
- Poovaiah, B.W. (1986) – Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. *Food Technology*, vol. 40, n. 1, p. 86-89.
- Silva, A.C.; Vasconcellos, M.A.S. & Busquet, R.N.B. (2011) – Aspectos econômicos da produção e comercialização do figo. In: Leonel, S. & Sampaio, A.C. (Eds.) – *A figueira*. São Paulo, Ed. UNESP, p. 57-66.
- Valero, D. & Serrano, M. (2010) – Fruit ripening. In: Valero, D. & Serrano, M. (Eds.) – *Postharvest Biology and Technology for Preserving Fruit Quality*. New York: CRC Press, vol.12, p. 7-42.
- Vieites, R.L.; Soares, L.P.R.; Daiuto, E.R.; Mendonça, V.Z.; Furlaneto, K.A. & Fujita, E. (2014) – Maçã 'Eva' orgânica submetida a aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio. *Nativa*, vol. 2, p. 187-193. <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v02n04a01>
- Yamamoto, E.L.M.; Ferreira, R.M.A.; Fernandes, P.L.O.; Albuquerque, L.B. & Alves, E. O. (2011) – Função do cálcio na degradação da parede celular vegetal de frutos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 6, p. 49-55.