

1Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
2 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
3 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
4 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1**Atividade respiratória e perda de massa de maçã 'Eva' orgânica**  
2**submetida a aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio. Rogério Lopes**  
3**Vieites<sup>1</sup>; Érica Regina Daiuto<sup>1</sup>; Lais Peixoto da Rocha Soares; Lidia Raquel de**  
4**Carvalho; Karian A. Furlaneto; Veridiana Zocoler de Mendonça.**

5<sup>1</sup> UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Faculdade de Ciências Agrônomicas  
6(FCA) - Fazenda Experimental Lageado, cp c- Botucatu- SP - SE. vieites@fca.unesp.br

7

## 8RESUMO

9Avaliou-se a atividade respiratória e perda de massa de maçãs 'Eva' de cultivo orgânico  
10submetidas ao tratamento pós colheita com cloreto de cálcio. Os frutos foram imersos  
11por 15 minutos em CaCl<sub>2</sub>, constituindo os tratamentos controle (imersão em água);  
12CaCl<sub>2</sub> à 1%; CaCl<sub>2</sub> à 1,5%; CaCl<sub>2</sub> à 2,0%; CaCl<sub>2</sub> à 2,5%.Os frutos foram armazenados à  
13temperatura de 0±1°C e umidade relativa de 60 ± 6% durante 20 dias, sendo as  
14avaliações realizadas a cada 5 dias. Os frutos foram avaliados quanto a perda de massa e  
15atividade respiratória. As menores perdas de massa foram observadas nos frutos  
16controle (cultivo convencional e sem aplicação CaCl<sub>2</sub>), onde no final dos 20 dias de  
17armazenamento apresentavam perdas de 2,64%. No controle com frutos orgânicos, foi  
18observado a maior porcentagem de perda de massa fresca chegando a 8,5% no final do  
19período de armazenamento. Aplicação de cloreto de cálcio nas maçãs orgânicas  
20proporcionou produção menos intensa de CO<sub>2</sub> e atraso no pico climatérico em relação  
21aos frutos orgânicos controle.

22

23**PALAVRAS-CHAVE:** *Malus domestica*, refrigeração, conservação.

## 24ABSTRACT

25**Respiratory activity and weight loss of 'Eva' organic apple submitted**  
26**to post harvest application of calcium chloride.**

27The organic apples 'Eva' quality subjected to the postharvest treatment with calcium  
28chloride was evaluated. The experiment consisted of the fruits immersion in different  
29calcium chloride concentrations (1.0%, 1.5%, 2.0% e 2.5%) for 15 minutes and one  
30control (dipping in water). The fruits were stored to the temperature of 0±1°C and  
31relative humidity of 60 ± 6% for 20 days, being the accomplished evaluations every 5  
32days. The fruits were appraised when the weight loss and respiratory activity. The  
33smallest weight loss were in the fruits control (cultivate conventional and without

5Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores  
6e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

7Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
8 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
9 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
10 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34application CaCl<sub>2</sub>), where in the end of the 20 days of storage they presented losses of  
352,64%. Already the control with organic fruits, the largest percentage of weight loss was  
36observed arriving to 8,5% in the end of the storage period. Application of calcium  
37chloride in the organic apples provided less intense production of CO<sub>2</sub> and delay in the  
38pick climateric in relation to the organic control fruits

39

40**Keywords:** *Malus dosmestica, refrigeration, conservation*

41

42

### 43INTRODUÇÃO

44A produção de maçã visa atender principalmente a comercialização *in natura*, tornando-  
45se a alta qualidade uma das exigências dos consumidores, que buscam por alimentos  
46mais saudáveis e com oferta regular o ano todo. Diante desse novo cenário a agricultura  
47orgânica desponta como uma alternativa viável para a demanda por frutas isentas de  
48resíduos químicos, para os mercados interno e externo, fato que tem motivado muitos  
49fruticultores a converter a produção convencional em orgânica (SGANZERLA;  
50MARTINS;SINGH, 2013).

51Impulsionado por esta demanda, surgiu a necessidade de pesquisas para o  
52desenvolvimento de técnicas apropriadas e conservação da qualidade na pós-colheita de  
53maçã orgânica.

54A maçã é uma fruta de elevada perecibilidade, devido, sobretudo ao seu comportamento  
55climaterico (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Tornado-se necessária a adoção de  
56medidas que permitam aumentar o seu período de conservação.

57O cálcio é o nutriente mais frequentemente associado com a qualidade dos frutos  
58(SAMS, 1999). Apresentando grande influência na manutenção da consistência dos  
59frutos, já que participa de maneira efetiva na preservação da integridade e  
60funcionalidade das membranas celulares (AWAD, 1993).

61Os efeitos do benéficos da aplicação do cloreto de cálcio na pós colheita vem sendo  
62constatados em diferentes frutas, tendo como principais resultados a diminuição da  
63produção de etileno, atraso do amadurecimento, redução da taxa respiratória e  
64manutenção da firmeza da polpa (CARDOSO et al., 2012; BRACKMANN et al., 2001;  
65VIEITES et al., 2006).

11Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores  
12e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

13Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
14 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
15 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
16 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a perda de massa e atividade  
67respiratória de maçãs 'Eva' orgânica submetidas a tratamento pós-colheita com cloreto  
68de cálcio.

69

## 70MATERIAL E MÉTODOS

71Foram utilizados frutos de maçã da cultivar Eva, produzidas todas no mesmo estágio de  
72maturação fisiológico, em sistema de cultivo orgânico, provenientes da Estância  
73Demétria, no município de Botucatu-SP, localizados a latitude de 22°58'14'S e longitude  
74de 48°26'32'W. Neste experimento também foi realizada a caracterização físico-química  
75de frutos de maçã cv. Eva do sistema de produção convencional, obtidas de produtores  
76do município de Botucatu, colhidas na mesma época. Após a colheita os frutos foram  
77selecionados quanto ao tamanho e a ausência de doenças e injúrias mecânicas, visando a  
78uniformidade do lote. A seguir os frutos foram lavados em água corrente e higienizados  
79com a imersão dos mesmos em solução de vinagre durante 5 minutos. No manejo pós  
80colheita de frutas o vinagre está entre as substâncias permitidas pelas normas em vigor  
81para produtos orgânicos (Brasil, 2009). Os frutos originários da produção orgânica,  
82foram imersos em solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) por 15 minutos, sendo os  
83tratamentos constituídos pela utilização de diferentes concentrações do sal. O  
84tratamento controle foi imerso em água destilada por igual período. Os frutos foram  
85submetidos aos seguintes tratamentos pós-colheita:

86T1 – Controle (Testemunha orgânica);

87T2 – Solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 1%;

88T3 – Solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 1,5%;

89T4 – Solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 2%;

90T5 – Solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 2,5%;

91 Após a imersão os frutos foram colocados em bancada e secos naturalmente em  
92temperatura ambiente, sendo posteriormente acondicionados em bandejas de polietileno  
93e armazenados sob refrigeração em BOD a temperatura de  $0\pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  
94 $60 \pm 6\%$  durante 20 dias. Foram utilizados 75 frutos com três repetições por dia de  
95análise para cada tratamento e as avaliações forma realizadas a cada 5 dias. Os frutos  
96foram avaliados quanto a perda de massa (%) e atividade respiratória (Bleinroth et al.,  
971976).

17Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores  
18e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

19Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
20 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
21 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
22 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.  
98

## 99**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

100Houve efeito significativo entre os fatores estudados (Figura 1). A perda de massa  
101fresca (%) foi crescente ao longo do experimento nos diferentes tratamentos realizados.  
102E de modo geral, as maiores porcentagem de perdas de massa ocorreram a partir do 15°  
103dia.

104Os frutos que foram imersos em solução de  $\text{CaCl}_2$  independentemente da concentração  
105utilizada, tiveram menores porcentagens de perda de massa quanto comparados ao  
106controle orgânico. Os resultados dos tratamentos com imersão na solução do cloreto de  
107cálcio não apresentaram diferenças estatísticas entre eles. Porém, os frutos tratados com  
108cloreto de cálcio a 2 e 2,5% apresentaram maiores perdas de massa no final do  
109armazenamento com valores em torno de 6%.

110Os frutos de maçã apresentam comportamento respiratório climatérico (Figura 2).  
111Observou-se que a produção de  $\text{CO}_2$  foi mais intensa nos frutos orgânicos. Todos os  
112tratamentos mostraram atraso no pico respiratório, quando comparados ao controle  
113orgânico (5<sup>o</sup> dia de armazenamento). As maçãs cultivadas pelo sistema orgânico  
114apresentaram maior respiração e perda de massa em relação ao sistema convencional,  
115devendo-se provavelmente ao seu maior metabolismo, estando diretamente ligado ao  
116seu mecanismo de proteção contra o estresse.

117Nos frutos orgânicos nas doses de  $\text{CaCl}_2$  acima de 1%, a produção de  $\text{CO}_2$  foi menos  
118intensa e os pico de respiração aos 15 e 20 dias de armazenamento respectivamente para  
119a concentração de 2,5%, 1,5 e 2%.

120

## 121**CONCLUSÕES**

122As maçãs orgânicas possuem menor período de conservação se comparadas aos frutos  
123produzidos no sistema convencional. Aplicação de cloreto de cálcio nas maçãs  
124orgânicas proporcionou menor perda de massa, produção menos intensa de  $\text{CO}_2$  e atraso  
125no pico climatérico em relação aos frutos orgânicos controle.

126

## 127**REFERÊNCIAS**

128AWAD, M. Fisiologia pós - colheita de frutos. São Paulo: Nobel, 1993.114p.

25Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
 26 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
 27 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
 28 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129BRACKMANN, A.; CERETTA, M.; VIZZOTTO, M. O uso de cloreto de cálcio e da  
 130cal para o tratamento pós-colheita de podridões em maçãs. **Revista Brasileira de**  
 131**Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p. 298-301.

132BLEINROTH, E.W., ZUCCHINI, A.G., POMPEO, R.M. Determinação das  
 133características físicas e mecânicas de variedade de abacate e sua conservação pelo frio.  
 134**Coletânea ITAL**, Campinas, v.7, n.1, p.29-81, 1976.

135CARDOSO, L. M.; DEUS, V. A.; SILVA, E. B.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.;  
 136DESSIMONI-PINTO, N. A. V. Qualidade de morangos cv 'diamante' tratados com  
 137cloreto de cálcio associado a hipoclorito de sódio. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara,  
 138v. 23, n. 4, p. 583-588, out./dez. 2012

139CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia**  
 140**e manuseio**. Lavras: Ed UFLA, 2005, 785 p.

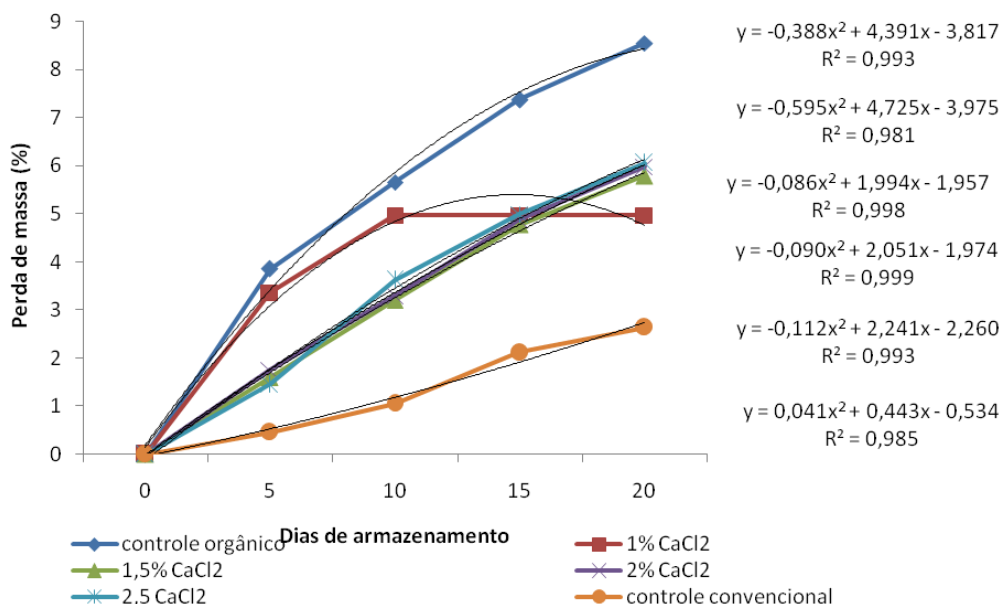
141SGANZERLA, E.; MARTINS, R.M.; SINGH, D. **Alimentos orgânicos no Brasil:**  
 142**história cultura e gastronomia**. Esplendor: Curitiba.2013.208p.

143SAMS, C.E. Preharvest factors affecting postharvest texture. **Postharvest Biology and**  
 144**Technology**, Amsterdam, v.15, p. 249-254, 1999.

145VIEITES, R.L.; EVANGELISTA, R.M.; SILVA, C.S.; MARTINS, M.L. Coservação  
 146de morango armazenado em atmosfera modificada. **Semina: Ciências Agrárias**,  
 147Londrina, v. 27, n. 2, p. 243-252, abr./jun. 2006

148

149



150

151

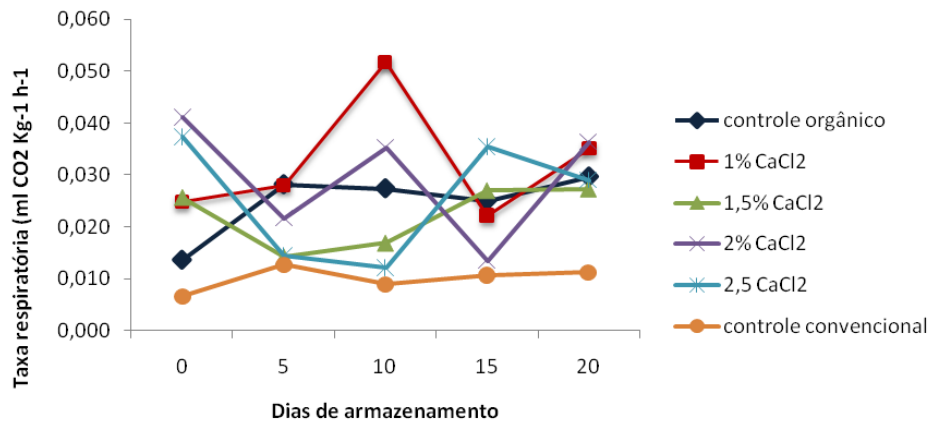
152

153

154

31Vieites, R.L., Daiuto, E.R.D. Soares, L.P. da R., Carvalho, L.R., Furlaneto, K.A., Mendonça, V.  
32 Z. 2015. Qualidade de maçã 'Eva' orgânica submetida à aplicação pós colheita de cloreto  
33 de cálcio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de**  
34 **frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

155**Figura 1:** Perda de massa fresca (%) de maçã 'Eva' orgânica frigoarmazenadas  
156submetidas à imersão em diferentes concentrações de  $\text{CaCl}_2$ .



158

159

160**Figura 2:** Atividade respiratória ( $\text{mL de CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) de maçã 'Eva' frigoarmazenada  
161submetida à aplicação de cloreto de cálcio.

162