

## PRÉ-RESFRIAMENTO E TRATAMENTO QUÍMICO PÓS-COLHEITA DE MAÇÃS CVS. 'GOLDEN DELICIOUS' E 'FUJI'

### PRECOOLING AND POSTHARVEST CHEMICAL TREATMENT OF 'GOLDEN DELICIOUS' AND 'FUJI' APPLES

Auri Brackmann<sup>1</sup> Sérgio Miguel Mazaro<sup>2</sup> Ricardo Cecchini<sup>3</sup>

#### RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do pré-resfriamento e aplicação pós-colheita de cálcio e fungicida sobre a qualidade de maçãs cvs. 'Golden Delicious' e 'Fuji', armazenadas em atmosfera normal e atmosfera controlada. Os 18 tratamentos originaram-se da combinação dos fatores: pré-resfriamento com três níveis (sem pré-resfriamento, com pré-resfriamento até 10°C e com pré-resfriamento até 4,5°C); dois níveis de cálcio (sem cálcio e com cálcio) e três níveis de fungicida (sem fungicida, fungicida durante o pré-resfriamento e fungicida após o pré-resfriamento). Como fonte de cálcio usou-se o CaCl<sub>2</sub> a 2%. O fungicida utilizado foi o Iprodione (150g.i.a./100l. de água). Após aplicação dos tratamentos, os frutos foram armazenados em câmaras frigoríficas a temperatura de 1°C para a atmosfera normal. Nas câmaras de atmosfera controlada a 'Golden Delicious' foi armazenada em 4% de CO<sub>2</sub> e 1,5% de O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C. A 'Fuji' foi armazenada nas concentrações de 0,4% de CO<sub>2</sub> e 2,5% de O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C. Os experimentos em Atmosfera Normal foram avaliados após cinco e seis meses de armazenamento para as cvs. 'Golden Delicious' e 'Fuji', respectivamente. Em atmosfera controlada as avaliações foram realizadas após oito meses de armazenamento. As duas formas de pré-resfriamento diminuíram a perda de peso e o murchamento de maçãs em relação aos frutos não pré-resfriados. O pré-resfriamento até 4,5°C proporcionou maior incidência de podridões e rachaduras de frutos comparando ao pré-resfriamento até 10°C e testemunha. O uso do CaCl<sub>2</sub> diminuiu a podridão em frutos com ferimentos provocados. Os melhores resultados para controle de podridões foram obtidos com aplicação de fungicida durante o pré-resfria-

mento, porém, causou murchamento dos frutos, principalmente, no pré-resfriamento até 4,5°C.

**Palavras-chave:** maçã, pré-resfriamento, armazenamento, qualidade.

#### SUMMARY

The aim of this experiment was to evaluate the effect of precooling, calcium and fungicide postharvest treatments on quality of 'Golden Delicious' and 'Fuji' apples during storage in air and controlled atmosphere conditions. The 18 treatments were combinations of three levels of precooling (without precooling, with precooling until 10°C and with precooling down to 4.5°C); two levels of calcium application (without and with calcium) and three levels of fungicide application (without fungicide, fungicide during precooling and fungicide after precooling). Calcium source was CaCl<sub>2</sub> (2%) and fungicide used was Iprodione (150g.i.a./100 l.). Temperature of fruits storage in air was 1°C. 'Golden Delicious' fruits were stored in controlled atmosphere with 4% of CO<sub>2</sub> and 1.5% of O<sub>2</sub> concentrations and temperature was kept at 1°C. 'Fuji' fruits were stored in Controlled Atmosphere with 0.4% of CO<sub>2</sub> and 2.5% of O<sub>2</sub> concentrations and temperature was kept at 2°C. 'Golden Delicious' and 'Fuji' apples in cold storage were evaluated after five and six months, respectively. In controlled atmosphere the evaluations was done after eight months of storage. The results showed that the two forms of precooling reduced weight loss and shriveling of apples. Precooling with

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 97119-900 - Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da UFSM, bolsista PET/CAPES.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Renar Maças, Fraiburgo, SC.

*temperature lower than 4.5°C provided higher rot and fruit splitting incidences than the precooling down to 10°C. CaCl<sub>2</sub> reduced the rot of fruits that had be wouDED. The best results on rots control was obtained with fungicide application during precooling, however the use of fungicide during precooling caused fruit shriveling, mainly in long precooling down to 4.5°C.*

**Key words:** *apple, precooling, storage, quality.*

## INTRODUÇÃO

Em maçãs armazenadas por longos períodos, ocorrem perdas de qualidade, decorrentes do processo respiratório, desidratação dos tecidos e ocorrência de distúrbios fisiológicos e podridões. Para reduzir estas perdas diversas práticas pós-colheita podem ser utilizadas. Entre estas, o pré-resfriamento, o tratamento dos frutos com cálcio e fungicidas antes do armazenamento podem trazer benefícios na manutenção da qualidade.

O pré-resfriamento até 4,5°C reduz a perda de peso e o murchamento de maçãs, além de manter a firmeza da polpa em valores mais elevados (BRACKMANN *et al.*, 1994). A imersão dos frutos em solução de cloreto de cálcio, em tratamento pós-colheita, confere maior firmeza de polpa (FORTES *et al.*, 1984), sólidos solúveis totais (BRACKMANN *et al.*, 1994; BLEICHER & BERNARDI, 1985), redução na incidência de podridões (ZAFFARI *et al.*, 1989), 'bitter pit' e outros distúrbios fisiológicos (PALADINI & EBERT, 1987; FOCHESATI, 1981).

O uso de fungicidas em pós-colheita é de fundamental importância para o controle de podridões, tendo o fungicida Iprodione destaque no controle de podridões de maçãs (FORTES & FERREIRA, 1985; VALDEBENITO-SANHUEZA & CANTILLANO, 1987). A imersão dos frutos em solução fúngica com Iprodione apresenta elevado controle de podridões após longo período de armazenamento em atmosfera normal (BLEICHER & BERTON, 1992) e atmosfera controlada (BRACKMANN *et al.*, 1994).

O trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do pré-resfriamento até duas temperaturas da polpa dos frutos: 4,5°C e 10°C, e a aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio e fungicida sobre a qualidade de maçãs cvs. Golden Delicious e Fuji, durante o armazenamento em atmosfera normal (AN) e atmosfera controlada (AC).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na empresa produtora de maçãs Renar em Fraiburgo - SC, onde

foram instalados quatro experimentos como segue: (1) cv. 'Golden Delicious' armazenada em AN; (2) cv. 'Golden Delicious' armazenada em AC; (3) cv. 'Fuji' armazenada em AN; (4) cv. 'Fuji' armazenada em AC.

O delineamento experimental dos quatro experimentos foi de blocos casualizados, arranjos em fatorial, com duas repetições por tratamento. Os 18 tratamentos, de cada um dos quatro experimentos, originaram-se da combinação dos fatores: pré-resfriamento com três níveis (sem pré-resfriamento, com pré-resfriamento até 10°C e com pré-resfriamento até 4,5°C); dois níveis de cálcio (sem cálcio e com cálcio) e três níveis de fungicida (sem fungicida, fungicida durante o pré-resfriamento e fungicida após o pré-resfriamento).

Os frutos foram colhidos, selecionados e homogêneos para melhor uniformização das unidades experimentais. A seguir, na metade dos frutos de cada parcela, foi aplicado uma lesão na região equatorial de cada fruto com um perfurador (5mm de comprimento por 2mm de diâmetro), para estimular a ocorrência de podridões, possibilitando a avaliação da eficiência do fungicida.

O pré-resfriamento foi realizado através de imersão dos frutos num pequeno pré-resfriador ("hidrocooler"), construído para fins experimentais. Neste equipamento, com capacidade para uma caixa de maçãs (20kg), a água, em constante circulação, foi mantida na temperatura de 1°C. Os frutos foram resfriados durante 7 minutos para o tratamento com pré-resfriamento parcial, até a temperatura média da polpa do fruto atingir em torno de 10°C. Para o pré-resfriamento total, os frutos foram resfriados durante 45 minutos, até a temperatura média da polpa atingir 4,5°C. Os frutos do tratamento testemunha foram imersos em água com temperatura ambiente, por 7 minutos. Como fonte de cálcio, usou-se cloreto de cálcio a 2%. O fungicida utilizado foi o Iprodione (150g.i.a./100 litros de água), durante e após o pré-resfriamento. Na aplicação após o pré-resfriamento, a solução fungicida foi pulverizada sobre os frutos, ainda molhados.

Após aplicação dos tratamentos, os frutos foram armazenados em câmaras frigoríficas na temperatura de 1°C para a atmosfera normal. Nas câmaras de atmosfera controlada a 'Golden Delicious' foi armazenada em 4% de CO<sub>2</sub> e 1,5% de O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C. A 'Fuji' foi armazenada a 0,4% de CO<sub>2</sub> e 2,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

Os experimentos conduzidos em atmosfera normal foram avaliados após 5 e 6 meses de armazenamento, respectivamente, para as cvs. 'Golden Delicious' e Fuji'. Os experimentos conduzidos em

atmosfera controlada foram avaliados após 8 meses de armazenamento para ambas as cultivares.

Foi avaliada a perda de peso no final do experimento, através da pesagem de uma amostra de 25 frutos, colocados em rede plástica no dia da aplicação dos tratamentos. Pela diferença de peso calculou-se a perda de peso. Para a determinação do murchamento, considerou-se fruto murcho aquele que, com o aperto da mão, apresentava sintomas nítidos de murchamento na região peduncular. A ocorrência de podridões foi avaliada em cada unidade experimental, em 25 frutos sem e em 25 frutos com ferimentos provocados voluntariamente no momento da instalação do experimento. Frutos com lesões com diâmetro superior a 0,5cm e características típicas de ataque de patógenos foram considerados podres. A firmeza de polpa foi determinada em uma amostra de 10 frutos de cada unidade experimental. Em dois lados, na região equatorial do fruto, foi retirada a casca, e com auxílio de um penetrômetro motorizado, com ponteira de 11mm de diâmetro foi determinada a firmeza da polpa. Os sólidos solúveis totais foram determinados no suco de uma amostra de 10 frutos, extraído com auxílio de uma centrífuga. Com um refratômetro manual foi analisado este suco e os valores expressos em graus brix, após a correção da temperatura. Para acidez titulável coletou-se 10ml de suco, de uma amostra de 10 frutos de cada parcela, que, após diluídos em 50ml de água, foi titulado com hidróxido de sódio 0,1 N até a mudança de coloração da solução, na qual foi adicionada uma gota do indicador fenolftaleína.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. As variáveis perda de peso, murchamento e podridões, expressas em percentagem, foram transformados em  $\text{arc. sen } \sqrt{x/100}$  antes da análise da variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frutos das cvs. 'Golden Delicious' e 'Fuji' submetidos ao pré-resfriamento até 4,5°C, apresentaram menor perda de peso e murchamento em relação ao pré-resfriamento até 10°C e testemunha, em ambas as formas de armazenamento (Tabela 1 e 2). Porém, o pré-resfriamento até 4,5°C apresentou menores valores de firmeza de polpa nas duas cultivares armazenadas em atmosfera normal (Tabela 3). A firmeza baixapode estar relacionada com a absorção de água pelos frutos

Tabela 1. Perda de peso (%) de maçãs cvs. 'Golden Delicious' e 'Fuji' armazenadas em atmosfera normal (AN) e controlada (AC). Santa Maria, RS, 1995.

Formas de Pré-resfriamento	Golden Delicious		Fuji	
	Atm. Normal**	Atm. Controlada***	Atm. Normal	Atm. Controlada
Sem pré-resfriam.	-5,6a*	-2,6 b	-3,1a	-7,8a
Pré-resfr. até 10°C	-4,4a	0a	-3,7a	-8,7a
Pré-resfr. até 4,5°C	+1,0 b	-0,5a	+1,7 b	-5,3 b

\* Formas de pré-resfriamento com médias não ligadas pela mesma letra diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\*\* Armazenamento em câmaras frigoríficas a 1°C, durante 5 meses para cv. 'Golden Delicious' e 6 meses para a cv. 'Fuji'.

\*\*\* Armazenamento durante 8 meses, 'Golden Delicious' com 4% CO<sub>2</sub> e 1,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C e 'Fuji' com 0,4% CO<sub>2</sub> e 2,5% de O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

Tabela 2. Percentagem de murchamento de maçãs 'Golden Delicious' e 'Fuji' armazenadas sob diferentes tratamentos em atmosfera normal (AN) e controlada (AC). Santa Maria, RS, 1995.

Tratamentos	'Golden Delicious'		'Fuji'	
	AN**	AC***	AN	AC
Sem Pré-resfriamento	33,9a*	0	0	35,1a
Pré-resfr. até 10°C	12,5 b	0	0	42,2a
Pré-resfr. até 4,5°C	0 c	0	0	6,3 c
Sem cálcio	14,3a	0	0	29,7a
Com cálcio	16,6a	0	0	26,0a
Sem fungicida	12,1 b	0	0	24,2 b
Fung. dur. pré-resfr.	19,4a	0	0	34,7a
Fung. após pré-resfr.	14,9ab	0	0	24,7 b

\* Tratamentos com médias não ligadas, diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\*\* Armazenamento em câmaras frigoríficas a 1°C, durante 5 meses para a cv. 'Golden Delicious' e 6 meses para a cv. 'Fuji'.

\*\*\* Armazenamento durante 8 meses, 'Golden Delicious' com 4% CO<sub>2</sub> e 1,5 O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C e 'Fuji' com 0,4% CO<sub>2</sub> e 2,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

durante o processo de pré-resfriamento, tendo em vista que os frutos em atmosfera normal aumentaram de peso durante o pré-resfriamento e armazenamento. Além disso, a incidência de podridões aumentou com o uso do pré-resfriamento (Tabela 4), provavelmente, devido à grande contaminação da água do pré-resfriador com esporos de fungos durante o processo de pré-resfriamento. Tal resultado está de acordo com IWAMOTO (1981), que afirma que o pré-resfriamento em água apresenta alta contaminação por fungos. O pré-resfriamento da polpa do fruto somente até a temperatura média de 10°C não trouxe resultados satisfatórios com relação a diminuição da perda de peso e murchamento. Portanto, em câmaras frigoríficas, onde normalmente ocorrem perdas acentuadas de peso e murchamento dos frutos, o pré-resfriamento deveria ser feito até a temperatura da polpa atingir valores abaixo de 10°C para que o tratamento seja eficiente. Os teores de sólidos solúveis totais e acidez titulável não foram influenciados pelo pré-resfriamento. Resultados semelhantes foram encontrados por BRACKMANN *et al.* (1994).

Tabela 3. Firmeza de polpa de maçãs cvs. 'Golden Delicious' e 'Fuji' armazenadas sob diferentes tratamentos em atmosfera normal (AN) e controlada (AC). Santa Maria, RS, 1995.

Fatores	Golden Delicious		Fuji	
	Atm. Normal** N/cm <sup>2</sup>	Atm. Controlada*** N/cm <sup>2</sup>	Atm. Normal N/cm <sup>2</sup>	Atm. Controlada N/cm <sup>2</sup>
Sem Pré-resfriam.	32,0a*	59,2a	51,6a	65,4a
Pré-resfr. até 10°C	33,8a	55,2 b	52,9a	65,4a
Pré-resfr. até 4,5°C	27,6 b	59,6a	49,3 b	64,1a
Sem cálcio	31,6a	57,4a	51,2a	64,9a
Com cálcio	30,3a	58,3a	51,6a	65,8a

\* As médias não ligadas por mesma letra diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\*\* Armazenamento em câmaras frigoríficas a 1°C, durante 5 meses 'Golden Delicious' e 6 meses a 'Fuji'.

\*\*\* Armazenamento durante 8 meses, 'Golden Delicious' com 4% CO<sub>2</sub> e 1,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C e 'Fuji' com 0,4% CO<sub>2</sub> e 2,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

Tabela 4. Efeito da interação entre pré-resfriamento e aplicação de fungicida (Iprodione) sobre a ocorrência de podridões em maçãs 'Golden Delicious' e 'Fuji' durante o armazenamento em atmosfera normal (AN) e controlada (AC). Santa Maria, RS, 1995.

Interação de fatores	'Golden Delicious'		'Fuji'	
	AN*** % frutos podres*	AC**** % frutos podres*	AN % frutos podres	AC % frutos podres
Sem pré-resfr./Sem fungicida	8,8 b**	2,0 c	20,0 b	4,0 b
Sem pré-resfr./Fung. durante	1,9 c	0 d	8,0 c	1,0 d
Sem pré-resfr./Fung. após	1,0 d	0 d	3,0 d	1,9 c
Pré-resfr. até 10°C/Sem fung.	21,6a	7,7 b	8,0 c	19,0a
Pré-resfr. até 10°C/Fung. dur.	4,0 bcd	0 d	6,0 c	1,0 d
Pré-resfr. até 10°C/Fung. após	2,0 d	2,0 c	4,0 d	0 e
Pré-resfr. até 4,5°C/Sem fung.	8,0 b	15,5a	37,0a	15,7a
Pré-resfr. até 4,5°C/Fung. dur.	1,9 d	0 d	17,0 b	1,0 d
Pré-resfr. até 4,5°C/Fung. após	6,1 b	5,0 b	28,0ab	2,0 c

\* Resultados obtidos em frutos com ferimento provocado.

\*\* As médias não ligadas pela mesma letra diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\*\*\* Armazenamento em câmaras frigoríficas a 1°C, durante 5 meses 'Golden Delicious' e 6 meses a 'Fuji'.

\*\*\*\* Armazenamento durante 8 meses, 'Golden Delicious' com 4% CO<sub>2</sub> e 1,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C e 'Fuji' com 0,4% CO<sub>2</sub> e 2,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

A imersão dos frutos em solução de CaCl<sub>2</sub> manteve a firmeza de polpa mais elevada, em ambas as cultivares armazenadas em atmosfera controlada (Tabela 3). Segundo BRACKMANN & RIBEIRO (1992), o cálcio é essencial na estruturação da parede celular e, desta forma afeta a firmeza de polpa da maçã. Além disso, o cálcio reduziu a ocorrência de podridões em ambas as cultivares e formas de armazenamento (Tabela 5). O cloreto de cálcio mostrou-se eficiente no controle de podridões, quando aplicado isoladamente, pois seu uso com o fungicida não aumentou o controle (Tabela 5), concordando com BRACKMANN *et al.* (1994). Este resultado evidencia um efeito fungistático do cálcio, porém menor que o do fungicida Iprodione. Por isso, a aplicação de CaCl<sub>2</sub> é indispensável para maçãs destinadas a longos períodos de armazenamento sem tratamento pós-colheita com fungicida. O teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável e murchamento dos frutos não foram influenciados pelo uso do cálcio.

O fungicida Iprodione em pós-colheita mostrou-se eficiente no controle de podridões (Tabelas 4 e 5). Resultados semelhantes foram obtidos por BLEICHER & BERTON (1992); FORTES & FERREIRA (1985); VALDEBENITO-

SANHUEZA & CANTILLANO (1987). Sua aplicação durante o pré-resfriamento apresentou os melhores índices de controle de podridões, possivelmente devido ao período mais longo de contato dos frutos com a calda fúngica (Tabela 4). A aplicação de fungicida durante o pré-resfriamento, porém, causou murchamento em frutos da cv. 'Golden Delicious' em atmosfera normal e 'Fuji' em atmosfera controlada. Tais dados confirmam os resultados obtidos por BRACKMANN *et al.* (1994). Isto pode estar relacionado com o longo contato dos frutos com a calda fúngica que possivelmente, tenha removido a cerosidade natural dos frutos. Porém, são necessários estudos mais específicos para comprovar tal hipótese e determinar a causa do murchamento.

Tabela 5. Efeito da interação entre a aplicação de cálcio e fungicida (Iprodione) sobre a ocorrência de podridões em maçãs 'Golden Delicious' e 'Fuji' durante o armazenamento em atmosfera normal (AN) e controlada (AC). Santa Maria, RS, 1995.

Interação de fatores	'Golden Delicious'		'Fuji'	
	AN*** % frutos podres*	AC****	AN % frutos podres	AC
Com Ca/Sem fungicida	7,9 b**	3,2 b	14,0 b	0
Com Ca/Fung. dur. pré-resfr.	2,7 d	0 d	10,7 c	0
Com Ca/Fung. após pré-resfr.	1,4 d	1,3 d	12,0 c	0
Sem Ca/Sem fungicida	17,7a	13,6a	29,3a	0
Sem Ca/Fung. dur. pré-resfr.	2,6 d	0 d	10,0 c	0
Sem Ca/Fung. após pré-resfr.	4,6 c	3,2 b	11,3 c	0

\* Resultados obtidos em frutos com ferimento provocado.

\*\* As médias não ligadas pela mesma letra diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\*\*\* Armazenamento em câmaras frigoríficas a 1°C, durante 5 meses 'Golden Delicious' e 6 meses a 'Fuji'.

\*\*\*\* Armazenamento durante 8 meses, 'Golden Delicious' com 4% CO<sub>2</sub> e 1,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 1°C e 'Fuji' com 0,4% CO<sub>2</sub> e 2,5% O<sub>2</sub> e temperatura de 2°C.

## CONCLUSÕES

O pré-resfriamento das maçãs até 4,5°C reduz a perda de peso e o murchamento dos frutos em relação ao pré-resfriamento até 10°C e à testemunha; o pré-resfriamento em água aumenta a incidência de podridões em frutos com ferimento; a imersão dos frutos em solução de cloreto de cálcio mantém a firmeza da polpa mais elevada e reduz a ocorrência de

podridões; e, o uso do fungicida Iprodione durante o pré-resfriamento controla podridões, porém, causa murchamento nos frutos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Renar e a FAPERGS pelo financiamento deste projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLEICHER, J., BERNARDI, J. **Podridões da maçã e seu controle na pós-colheita**. Florianópolis: EMPASC, 1985. 20 p. (Boletim técnico, 28).
- BLEICHER, J., BERTON, O. Controle químico das podridões de maçãs em pós-colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1992. Petrolina, PE. **Anais...** Cruz das Almas, 1992. v. 14, p. 119-122.
- BRACKMANN, A., MAZARO, S.M., CECCHINI, R. Efeito do pré-resfriamento e tratamento pós-colheita sobre a qualidade de maçãs, cv. Golden Delicious e Fuji, durante o armazenamento em atmosfera normal e controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 7-14, 1994.
- BRACKMANN, A., RIBEIRO, N.D. Desordens fisiológicas em macieira induzidas por deficiência de cálcio e seu controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 247-253, 1992.
- FOCHESSATI, A. Post-harvest treatment of apples for the control of bitter pit. **Deciduous Fruit Grower**, Bellville, v. 31, n. 1, p. 24-28, 1981.
- FORTES, G.R.L., DUCROQUET, J.H.J., RIBEIRO, P.A. Tratamento pós-colheita com cloreto de cálcio para maçãs (*Malus domestica* Bork) cv. Golden Delicious. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1984. Florianópolis, SC. **Anais...**, Cruz das Almas, 1984. v. 3, p. 938-945.
- FORTES J., FERREIRA, E. Microrganismos associados a podridões pós-colheita de maçãs no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 10, p. 228, 1985.
- IWAMOTO, M. Role of agricultural engineering in post-harvest technology for fruits and vegetables in Japan, **JARQ**, Tsukuba, Ibaraki - Japan, v. 14, n. 4, p. 239-243, 1981.
- PALADINI, L.A., EBERT, A. Extração de cálcio da solução de tratamento pós-colheita em maçãs. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 9, n. 1, p. 71-75, 1987.
- VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M., CANTILLANO, R.F.F. Controle de podridões de maçãs causado por *Alternaria alternata*. Pelotas: EMBRAPA / UEPAE, 1987. 5 p. (Boletim Técnico).
- ZAFFARI, G.R., EBERT, A., BASSO, C., STUKER, H. Aplicação de cloreto de cálcio e cálcio quelatizado em macieiras de cultivar Golden Delicious. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 11, n.1, p. 7-11, 1989.