INSTITUTO AGRONÔMICO

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL E SUBTROPICAL

APLICAÇÃO DE ÁCIDO NAFTALENOACÉTICO E CLORETO DE CÁLCIO, NA PRÉ-COLHEITA, PARA A CONSERVAÇÃO DE UVA 'NIAGARA ROSADA'

REBECA MARTINS IRICEVOLTO

Orientador: Maurilo Monteiro Terra
Co-orientadora: Patrícia Cia

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre** em Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração Tecnologia da Produção Agrícola

Campinas, SP
Abril 2009

Ficha elaborada pela bibliotecária do Núcleo de Informação e Documentação do Instituto Agronômico

I68a Iricevolto, Rebeca Martins
Aplicação de ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio, na pré-colheita, para a conservação de uva 'Niagara Rosada' / Rebeca Martins Iricevolto. Campinas, 2009. 43 fls.

Orientador: Maurilo Monteiro Terra
Co-orientadora: Patrícia Cia
Dissertação (Mestrado em Concentração Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto Agronômico

1. Uva 'Niagara Rosada'– doenças 2. Uva - Esbagoamento, 3. Uva – refrigeração 4. Uva – podridões 5. Uva – podridões 6. Uva - fitormônio 7. Uva – cálcio I. Terra, Maurilo Monteiro II. Cia, Patrícia III. Título

CDD. 634.8

Para não sentirdes o horrível fardo do Tempo, que vos abate e vos faz pender para a terra, é preciso que vos embriagueis sem cessar. Mas de quê? De vinho, de poesia ou de virtude, a vossa escolha...

E, se algumas vezes, nos degraus de um palácio, na verde relva de um fosso, na desolada solidão do vosso quarto, despertardes, com a embriaguez já atenuada ou desaparecida, perguntai ao vento, à onda, à estrela, ao pássaro, ao relógio, a tudo o que foge, a tudo o que geme, a tudo o que rola, a tudo o que canta, a tudo o que fala, perguntai-lhes que horas são; hão de vos responder: É hora de se embriagar!

Para não serdes os martirizados escravos do Tempo, embriagai-vos; embriagai-vos sem tréguas! De vinho, de poesia ou de virtude, a vossa escolha.

(Baudelaire)

A Miriam, minha amiga e mãe

DEDICO

Aos meus queridos amigos,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

-Ao Dr. Maurilo Monteiro Terra pela orientação, dedicação, credibilidade e atenção em todos os momentos;

-A Drª Patrícia Cia pela co-orientação e ajuda nas avaliações laboratoriais;

-Ao Dr. Marco Antonio Tecchio pela paciência nos ensinamentos e grande auxílio nas análises estatísticas;

-A Pós – Graduação IAC por todo apoio no decorrer do curso;

-Aos pesquisadores, funcionários e estagiários do laboratório de tecnologia de pós-colheita do Centro de Engenharia e Automação/IAC;

-Aos viticultores das regiões de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo pela permissão da utilização de seus vinhedos para a realização das pesquisas;

-À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro para a realização desta pesquisa mediante projeto nº 2007/05181-2;

-Aos meus amigos Faabi, Sergião, Jão Paulo, T-xaco, Sakola, Valéria, Sekita, Zé, Matheus e Renata pelo companheirismo, apoio, colaboração, aventuras e tantas risadas nesta minha vivência em Campinas;

-A João Guilherme e Eliana Perina, pelo companheirismo, colaboração e compreensão no início deste mestrado;

-Aos amigos Silvia e Marcel, pelo companheirismo nas viagens, instalação dos ensaios e trabalhos laboratoriais;

-A Claudia que se revelou uma irmã, a quem sou tão grata por ter um papel fundamental, se não determinante, na conclusão deste mestrado;

-A minha família, pelo apoio, compreensão e paciência.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS..... vii
ÍNDICE DE FIGURAS..... xii
RESUMO..... xiv
ABSTRACT..... xv
1 INTRODUÇÃO..... 1
2 REVISÃO DE LITERATURA..... 2
2.1 Cultivar Niagara Rosada..... 2
2.2 Utilização de porta-enxerto..... 3
2.3 Cloreto de cálcio ($CaCl_2$)..... 3
2.4 Ácido naftalenoacético (ANA)..... 6
2.5 Doenças pós-colheita em uvas..... 7
2.6 Armazenamento refrigerado..... 9
3 MATERIAL E MÉTODOS..... 11
3.1 Localização da área..... 11
3.2 Características do cultivo..... 12
3.3 Aplicação do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na pré-colheita..... 12
3.4 Delineamento experimental..... 13
3.5 Colheita, avaliações e armazenamento das uvas..... 13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 15
4.1 Esbagoamento e podridões..... 15
4.2 Avaliações físico-químicas..... 22
5 CONCLUSÕES..... 39
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 40

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1- Cronograma de realização das atividades nos experimentos com cloreto de cálcio e ácido naftalenoacético (ANA), em vinhedos localizados nos municípios de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo. 2007-2008..... 13

Tabela 2- Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70%UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 15

Tabela 3- Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 16

Tabela 4- Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2008..... 17

Tabela 5- Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2008..... 19

Tabela 6- Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 19

Tabela 7- Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 21

Tabela 8- Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 22

Tabela 9- Resultados médios de pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 24

Tabela 10- Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 25

Tabela 11- Resultados médios do pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 26

Tabela 12- Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 27

Tabela 13- Resultados médios do pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 28

Tabela 14- Resultados da análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 30

Tabela 15- Resultados médios da coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 31

Tabela 16- Análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 31

Tabela 17- Resultados médios da coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 32

Tabela 18- Resultados da análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 32

Tabela 19- Resultados médios para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 34

Tabela 20- Resultados da análise de variância do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 35

Tabela 21- Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura dos cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 35

Tabela 22- Resultados da análise de variância para massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008... 36

Tabela 23- Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 36

Tabela 24- Resultados da análise de variância para massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 37

Tabela 25- Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Esbagoamento (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR), seguido de 3 dias sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Jales-SP, 2007..... 16

Figura 2- Esbagoamento (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR) seguido de 3 dias sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Louveira - SP, 2007-2008..... 17

Figura 3- Incidência a podridões (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Louveira-SP, 2007-2008..... 18

Figura 4- Incidência de podridões (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR) seguido de 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 20

Figura 5- Incidência de podridões (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), armazenados sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias seguido de 3 dias à temperatura ambiente (25°C / 70 %UR). São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 20

Figura 6- pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25 ± 2 °C/70 ± 5 %UR), 21 dias sob refrigeração (1 ± 1°C/ 80 ± 5 %UR), seguidos por mais 3 dias sob condições ambiente (21+3 dias). Jales-SP, 2007..... 23

Figura 7- Sólidos solúveis (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalefoacético (ANA), armazenados sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias seguido de 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007..... 23

Figura 8- pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008..... 26

Figura 9- pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2007-2008..... 28

Figura 10- Sólidos solúveis (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias. São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 29

Figura 11 – Cromaticidade de bagas (a*) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias. São Miguel Arcanjo-SP, 2008..... 33

IRICEVOLTO, Rebeca Martins**. Aplicação de ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio, na pré-colheita, para a conservação de uva 'Niagara Rosada'.** 2009. 43 f; Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Pós-Graduação – IAC.

RESUMO

Os principais problemas de perdas de uvas para mesa cv. Niagara Rosada têm sido ocasionados pelo esbagoamento e incidência de podridões na pós-colheita. Com o objetivo de reduzir as perdas, realizaram-se, nos anos de 2007 e 2008, em vinhedos localizados nos municípios de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo, SP, experimentos utilizando-se quatro doses de ácido naftalenoacético (ANA) 0, 50, 100 e 150 mg L^{-1}, com ou sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) na dose de 10 g L^{-1}. As aplicações do ANA foram realizadas um dia antes da colheita, e a do $CaCl_2$, no início da maturação das uvas, através de pulverizações direcionadas aos cachos. Após a colheita, os cachos provenientes dos diferentes tratamentos foram divididos em dois lotes, armazenados sob condição ambiente (25ºC ± 2º/70 ± 5 %UR) por 3 dias, sob refrigeração (1ºC ± 1º/90 ± 5 %UR) por 21 dias, seguido por transferência para condição ambiente por mais 3 dias. Após esses períodos de armazenamento, avaliaram-se a porcentagem de esbagoamento e de podridões, pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), coloração de baga. Foi mensurado no dia da colheita a massa fresca, comprimento e largura dos cachos, das bagas e dos engaços. Os tratamentos com ANA reduziram o esbagoamento e a incidência de podridões, e a variação do pH, quando associados à refrigeração. Os tratamentos com ANA não influenciaram as características físicas da uva 'Niagara Rosada'. Em Jales, o tratamento com $CaCl_2$ influenciou no aumento das dimensões das bagas. Não houve interação do ANA com $CaCl_2$ em todas as características avaliadas.

Palavras-chave: *Vitis*, esbagoamento, podridões, refrigeração, fitormônio, cálcio.

IRICEVOLTO, Rebeca Martins. **Naftalenoacetic acid and calcium chloride effects on post-harvest to conservation of grape 'Niagara Rosada'**. 2009. 43 p.; Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Pós-graduação – IAC.

ABSTRACT

The major of losses of grapevine cv. 'Niagara Rosada' are caused by "berry broken" and rot in the post-harvest. In order to reduce of losses for "berry broken" and rot in post harvest, application of four doses of naftalenoacetic acid (ANA) (0, 50, 100 e 150 mg L^{-1}), with or without application of calcium chloride ($CaCl_2$) - 10 g L^{-1}, were performed in vineyard situated in Jales, Louveira and São Miguel Arcanjo, all located in State of São Paulo. The experiment was conducted in the years 2007 and 2008. Applications of ANA were made one day before harvest and $CaCl_2$ in the beginning of the maturation, both through sprayings directed to the clusters. After the harvest, the clusters of each treatment was divide in two lots, stored under ambient condition (25 ºC ± 1 °C / 70-85 % UR) per three days, under refrigeration (1 °C / 90-95% UR) per 21 days followed by three days in ambient conditions. After the stored period, the "berry broken" and rot percentage, pH, soluble solid (SS), total acidity (AT) and coloration of berry were evaluated. The fresh mass, length and width of the clusters and berry were evaluated at the day of harvest. The ANA treatment reduced of "berry broken", rot and pH variation, when associates to the refrigeration. This treatment had not influenced in the physical characteristics of the grape 'Niagara Rosada'. In Jales, $CaCl_2$ treatment increased the dimension of berry. Had not interaction with ANA and $CaCl_2$ in all characteristics evaluated.

Key Words: *Vitis*, berry broken, rot, refrigeration, phythormony, calcium.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a cultura da uva no Brasil ocupa área de 78.363 ha, com produção de 1.367.763 t, destacando-se pela área plantada, os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional de uva para mesa, com área colhida de 9.514 ha, produção de 184.930 t e produtividade média de 19.437 kg/ha (AGRIANUAL, 2009). A cultivar de uva comum, representada pela 'Niagara Rosada', corresponde a 89,1 % do total de plantas e 49,1 % da produção de uva no Estado. As regiões leste e sudoeste paulista respondem por 98 % da produção de 'Niagara Rosada', enquanto que a região noroeste, em franca ascensão, responde por 2 % (Instituto de Economia Agrícola, 2006).

No entanto, verificou-se, nos últimos anos, queda na rentabilidade, havendo a necessidade de se adequar as técnicas de manejo visando redução das perdas pré e/ou pós-colheita. Salienta-se que para a cultivar Niagara Rosada as perdas pós-colheita devido ao esbagoamento e problemas fitossanitários são fatores de grande relevância. A magnitude de perdas depende da cultivar e das condições nutricionais e climáticas nas quais as uvas são produzidas (SALUNKHE & DESAI, 1984). No entanto, as perdas podem ser minimizadas mediante utilização de técnicas de manuseio pré e/ou pós-colheita (CENCI, 1994).

Em alguns países tradicionais produtores de uvas para mesa, certas cultivares apresentam alguns aspectos indesejáveis, como por exemplo, cachos compactos, muito sensíveis a podridões, esbagoamento e desidratação rápida após a colheita, que afetam a resistência das uvas durante o transporte e o armazenamento. Para amenizar esses problemas tem-se testado a utilização de reguladores vegetais e pulverizações com cálcio no campo. Dessa forma, pode-se controlar a queda das bagas, regular o período de colheita, aumentar a produção e melhorar a qualidade do fruto (SALUNKHE & DESAI, 1984 citados por CENCI, 1994).

O presente trabalho objetivou avaliar, nos municípios de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo, SP, os efeitos da aplicação pré-colheita de ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução das perdas pós-colheita de uva cv. Niagara Rosada decorrentes do esbagoamento e de podridões, bem como estudar seus efeitos sobre as características físico-químicas dos frutos, após armazenamento sob condição ambiente e de refrigeração.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultivar Niagara Rosada

A videira é cultivada no Brasil desde sua introdução em 1532 através da expedição colonizadora de Martin Afonso de Sousa nas Capitanias de São Vicente, no litoral Paulista. Porém, o cultivo comercial passou a ser importante somente após a chegada dos imigrantes italianos em meados do século XIX, que trouxeram as cultivares americanas que apresentam características marcantes por serem mais rústicas e assim, resistentes a algumas doenças (BOLIANI & CORRÊA, 2001).

A cultivar Niagara Rosada surgiu por mutação somática natural de 'Niagara Branca', encontrada em 1933, nos vinhedos de Antonio Carbonari, localizados no então Distrito de Louveira, Município de Jundiaí, SP (SOUSA & MARTINS, 2002). A cultivar Niagara foi obtida através do cruzamento entre as cultivares Concord (*Vitis vinifera*) x Cassady (*Vitis labrusca*), realizado por C.L.Hoag & B.W.Clark, em 1868, na cidade de Niagara, Estado de Nova York, Estados Unidos (HEDRICK**,** 1908).

A videira 'Niagara Rosada' expandiu-se rapidamente pelo Estado de São Paulo, principalmente na região leste, como maior produtora. Segundo CAMARGO (1998) e POMMER et al. (2003) esta videira possui vigor médio, boa produtividade e maior resistência às pragas e doenças que as cultivares finas de mesa. Os cachos são de tamanho médio, cônicos e compactos, pesando em média 200 a 300 g, com baixa resistência ao transporte e ao armazenamento. As bagas apresentam peso médio de 5 a 6 g, forma ovalada, película de coloração rosada coberta intensamente com pruína, polpa mucilaginosa, sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar do consumidor brasileiro.

Para CENCI (1994), as cultivares de mesa devem apresentar cachos grandes, atraentes, com bagas grandes, distanciadas umas das outras e boa resistência ao transporte e armazenamento, sendo que a precocidade de maturação também é uma qualidade desejável. A cv. Niagara Rosada apresenta pouca resistência ao transporte e armazenamento, além do cacho apresentar-se variável em tamanho, forma e compacidade. Porém, apresenta custo de produção menor que o da uva fina de mesa, características de rusticidade que exigem um número menor de pulverizações com defensivos agrícolas, causando assim menor impacto ambiental, além de excelente

aceitação pelo mercado consumidor, favorecendo preços rentáveis na entressafra das tradicionais regiões produtoras.

2.2 Utilização de porta-enxerto

Desde meados do século XIX, a enxertia da videira passou a ser uma prática obrigatória, devido ao ataque da Filoxera (Daktulosphaira vitifoliae), um pulgão de raiz, que pode até causar morte das videiras da espécie V. vinifera. Desde então, a utilização de portas-enxertos resistentes ao ataque desta praga passou a ser a forma de controle mais resistente. Passou-se a partir de então a utilizar as espécies européias como copa e as americanas como porta-enxerto. Os porta-enxertos utilizados neste trabalho foram o Riparia do Traviú,, também conhecido como 106-8 Mgt, utilizados nos municípios de Louveira e São Miguel Arcanjo, por ser o mais indicado para a Niagara Rosada e já implantados pelos produtores das respectivas propriedades onde foram instalados os experimentos. Esta cultivar apresenta bom desenvolvimento, porém sem muito vigor, adaptando-se muito bem a muitos tipos de solos paulistas, principalmente aos ácidos. Já no município de Jales o porta-enxerto utilizado é o IAC 572 ‘Jales’, por desenvolver-se melhor ao clima mais quente, sendo bastante vigoroso, e adaptando-se a solos argilosos ou arenosos (POMER et al. 1997).

2.3 Cloreto de Cálcio ($CaCl_2$)

A utilização de tratamento pré ou pós-colheita com cálcio tem sido estudada por vários autores, visando prolongar a conservação de frutas e hortaliças. O cálcio é o nutriente mais freqüentemente associado com a qualidade dos frutos (SAMS, 1999). É constituinte natural da parede celular e lamela média dos vegetais. As pontes de cálcio entre os ácidos pécticos ou entre esses e outros polissacarídeos dificultam o acesso e a ação de enzimas pectolíticas produzidas pelo fruto que causam amolecimento dos tecidos, e daquelas produzidas pelos fungos e bactérias que causam deterioração (CONWAY et al., 1992). Com isto, a aplicação de soluções contendo cálcio pode inibir ou prevenir o processo de abscisão dos frutos.

O aumento do teor de cálcio nos tecidos atrasa a senescência, aumenta a resistência da lamela média, podendo diminuir a suscetibilidade do fruto ao desenvolvimento de patógenos. O atraso na senescência se deve ao efeito retardador do

cálcio na respiração e degradação celular, graças à manutenção da síntese de proteínas e ácidos nucléicos (SINGH & KUMAR, 1989). A aplicação de cálcio durante o crescimento dos frutos ou em imersões pós-colheita é utilizada para aumentar o período de armazenamento de maçãs, goiabas e outros frutos (POOVAIAH, 1986).

Com relação ao modo de aplicação, segundo DANNER et al. (2008) o cálcio pode ser fornecido à planta mediante aplicações via solo ou foliar. O cálcio é um nutriente pouco móvel na planta, sendo absorvido na forma de Ca^{2+} e se transloca principalmente para as folhas, seguindo o fluxo de transpiração. Os frutos por sua vez, são órgãos que transpiram pouco e, por isso, acumulam pequena quantidade de cálcio absorvido pelas raízes, sendo este acúmulo proporcional à quantidade de cálcio aplicado. FAUST (1991) afirma que o cálcio aplicado nas folhas não é translocado para os frutos, motivo pelo qual as pulverizações devem ser direcionadas aos cachos. Segundo CHAMEL (1989), citado por DANNER et al. (2008), o cálcio possui baixa mobilidade no floema, sendo, portanto, baixa sua translocação a partir do local de aplicação.

SUBBURAMU et al. (1990) avaliaram os efeitos do cloreto de cálcio a 6 g L^{-1} e do nitrato de cálcio a 10 g L^{-1}, aplicados em pulverização diretamente nos cachos da cultivar Muscat, vinte dias antes da colheita, e verificaram redução da incidência de podridões durante o armazenamento, resultando em melhor qualidade das uvas.

LIMA et al. (2000), avaliando a aplicação de doses crescentes (0, 5, 10 e 15 g L^{-1}) de cloreto de cálcio, na época do início do amolecimento das bagas da cultivar Itália, obtiveram decréscimo linear nos teores de sólidos solúveis e na relação de sólidos solúveis / acidez titulável. LIMA et al. (2001) avaliaram o efeito da aplicação de cloreto de cálcio nas características físicas e nos teores de cálcio durante o desenvolvimento e maturação da uva cultivar Itália. Utilizaram doses de 0, 5, 10 e 15 g L^{-1} de cloreto de cálcio dihidratado, aplicado via imersão dos cachos durante 10 segundos na fase de mudança de cor e início do amolecimento das bagas. Os resultados mostraram que níveis crescentes de cálcio aumentaram os teores de cálcio total e solúvel no engaço e nas bagas, além do cálcio insolúvel no engaço. Nas bagas, os tratamentos não tiveram efeito quanto ao conteúdo de cálcio insolúvel. A aplicação pré-colheita de cloreto de cálcio nas doses de 5 g L^{-1} e 10 g L^{-1} determinaram pequeno aumento na massa e no volume das bagas, enquanto a dose de 15 g L^{-1} resultou em decréscimo.

Em maçãs, BRACKMANN et al. (2001) verificaram que o cálcio a 20 g L^{-1} reduziu em 44,6 e 47,8 % a ocorrência de podridões para as cultivares Golden Delicious

e Fuji, respectivamente, em relação a frutos não tratados. Supõe-se que o mecanismo pelo qual o aumento de cálcio no tecido reduziu a incidência de podridões, seja a manutenção da firmeza de polpa relacionada aos íons de cálcio na parede celular. A estabilidade da parede celular pode estar relacionada às ligações entre a cadeia de poligalacturose com íons de cálcio, tornando-a menos acessível a enzimas que causam a perda da firmeza e a degradação pelas enzimas produzidas por fungos.

LIMA et al. (2002) avaliaram os compostos fenólicos e as enzimas oxidativas em uva cv. Itália submetida a tratamento com cloreto de cálcio, nas doses de 0 e 15 g L^{-1}, e armazenamento refrigerado. Os autores concluíram que a aplicação de cloreto de cálcio reduziu os sintomas de danos mecânicos e, consequentemente, a atividade da polifenoloxidase, resultando numa melhor aparência.

EVANGELISTA et al. (2002) avaliaram mangas, pulverizadas na pré-colheita com cloreto de cálcio, nas concentrações 0, 2,5 e 5%, em três épocas de desenvolvimento (40, 60 e 90 dias após a floração. Os autores observaram que na ausência de aplicação de cálcio, os frutos-controle (testemunha) da mangueira, no dia da colheita, apresentaram desestruturação da parede celular e dissolução da lamela média.

BRACKMANN et al. (2002), avaliando a aplicação pós-colheita do cloreto de cálcio nas doses 0, 15 e 30 g L^{-1}, observaram que o cálcio aumentou a resistência das bagas ao esbagoamento e reduziu a incidência de podridões em uvas cv. Dona Zilá.

WASCAR et al. (1994), avaliaram os efeitos da aplicação de cloreto de cálcio nos cachos da uva cv. Thompson Seedless, nas doses de 6 e 10 g L^{-1}, dez dias antes da colheita, e obtiveram os melhores resultados para a dose de 6 g L^{-1}, onde os cachos apresentaram maior vida útil, menor perda de massa e melhor qualidade organoléptica.

DANNER et al. (2008), avaliando cachos de uva cv. Vênus no dia da colheita e armazenados por 5 dias sob temperatura ambiente, com e sem atmosfera modificada (filme de PVC), constataram que fontes de cálcio aplicadas no solo em intervalos de 21 dias, coincidindo com os estádios fenológicos definidos por ‘ponta verde’, proporcionaram maior teor de cálcio em folhas e frutos, reduziram a perda devido ao esbagoamento e incidência de podridões nos frutos avaliados em pós-colheita, além de promover aumento da massa das bagas.

2.4 Ácido Naftalenoacético (ANA)

A abscisão de frutos é um processo de senescência geneticamente programado, envolvendo a atuação de enzimas que degradam a lamela média e a parede celular. Esse processo é controlado por um balanço apropriado de vários fitohormônios com interações entre auxinas, giberelinas, citocininas, poliaminas, ácido abscísico e etileno (BRETT & WALDSON, 1990). Entretanto, há fortes evidências de que as auxinas e o etileno são os principais reguladores da abscisão de folhas e frutos (CENCI, 1994).

Os reguladores de crescimento são considerados compostos orgânicos, não nutrientes, que em pequenas quantidades promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos das plantas (SALISBURY & ROSS, 1992, citados por CENCI, 1994).

As auxinas produzidas pelas flores e as giberelinas produzidas pelas bagas da videira possuem uma importante função no desenvolvimento do pedúnculo. Vários reguladores vegetais afetam diferentes enzimas que atuam sobre a parede celular e sobre o metabolismo do cálcio. As auxinas produzidas pelas sementes e transportadas na direção do pedúnculo podem estimular o transporte de cálcio na direção do fruto. Da mesma forma, aplicações exógenas de auxinas podem aumentar os níveis de cálcio no fruto, desde que não provoquem partenocarpia, pois estes frutos geralmente apresentam baixos níveis de cálcio e sintomas decorrentes da deficiência deste elemento (THEILER & COOMBE, 1985 citados por CENCI, 1994). Para TAIZ & ZAEIGER (2004) as auxinas aumentam a extensibilidade da parede celular, promovem a divisão celular, o crescimento das folhas, das raízes, e regulam o desenvolvimento dos frutos.

A auxina sintética, ácido naftalenoacético (ANA), pode auxiliar na inibição da queda dos frutos na pré-colheita, sendo importante para maçãs, pêras e citros (POOVAIAH, 1986; CONWAY et al., 1992). Experimentos demonstraram que as morfoactinas, o etefon e o ácido abscísico provocaram a abscisão de frutos em videiras, enquanto que a auxina e o cálcio apresentaram efeito inibitório (CENCI, 1994).

O ANA requer uma carência de 2 a 3 dias para se tornar efetivo no controle da abscisão, e por outro lado, o período de efetividade é relativamente curto, aproximadamente 2 semanas após a aplicação. Por isso, a necessidade de aplicar o produto pouco antes da colheita, visando prolongar ao máximo seu efeito na pós-colheita (COOPER, 1982).

CENCI (1994) estudou o potencial de conservação da uva cv. Niagara Rosada, quando submetida a tratamentos pré-colheita com ANA e cloreto de cálcio ($CaCl_2$), e ao armazenamento sob atmosfera normal (AN) ou modificada (AM), à temperatura ambiente e refrigerada. Os tratamentos com ANA, $CaCl_2$ e AM auxiliaram na conservação das uvas armazenadas à temperatura ambiente e sob refrigeração, pela maior resistência ao esbagoamento, além da redução na perda de massa, da atividade das enzimas pectinametilesterase, poligalacturonase, peroxidase e polifenoloxidase. Com relação aos conteúdos de cálcio, os frutos apresentaram maiores teores quando os cachos de uva foram tratados com ANA e $CaCl_2$. No engaço, os teores de cálcio foram maiores somente no tratamento com $CaCl_2$.

MOURA et al. (2006) avaliando a aplicação de doses crescentes de cloreto de cálcio (0, 5, 10, 15 e 20 g L^{-1}), na época do início da maturação das bagas da cultivar Niagara Rosada, com ou sem a aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}), um dia antes da colheita, na região de Jales, verificaram que não houve efeito significativo do cloreto de cálcio e do ácido naftalenoacético nas características físicas dos cachos e das bagas. Verificaram também que a utilização do ácido naftalenoacético foi eficiente na redução do esbagoamento e da incidência de podridões após armazenamento das uvas sob temperatura ambiente ou sob refrigeração seguido por período de transferência, o que não foi observado quando se utilizou o cloreto de cálcio. Os produtos avaliados não alteraram os teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável.

BENATO et al. (2006) avaliando a aplicação de cinco doses de cloreto de cálcio (0, 5, 10, 15 e 20 g L^{-1}), na época do início da maturação das bagas da cv. Niagara Rosada, com ou sem aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}), um dia antes da colheita, na região de Jundiaí, obtiveram resultados semelhantes a Moura et al. (2006), não havendo efeito significativo do cloreto de cálcio e do ácido naftalenoacético nas características físicas dos cachos e das bagas. No entanto a utilização do ácido naftalenoacético foi eficiente na redução do esbagoamento e da incidência de podridões após armazenamento das uvas sob temperatura ambiente ou sob refrigeração, não sendo observados resultados significativos com a utilização do cloreto de cálcio.

2.5 Doenças Pós-Colheita em Uvas

As perdas pós-colheita podem ter causas diversas, dentre as quais se destacam as doenças, onde as ocasionadas por fungos ocorrem com maior freqüência e atividade,

sendo responsáveis por 80 a 90% do total de perdas causadas por fitopatógenos. As doenças pós-colheita podem iniciar no campo e ficarem latentes, manifestando-se somente após a colheita em condições ambientais favoráveis. A penetração do hospedeiro pelo patógeno pode ocorrer diretamente via epiderme, pela cutícula intacta, bem como por ferimentos ou aberturas naturais na superfície dos frutos, como as lenticelas. As infecções latentes podem iniciar em qualquer estádio do fruto na planta, ocorrendo a inibição do desenvolvimento do patógeno através de condições fisiológicas impostas pelo hospedeiro, até que o estádio de maturação do fruto tenha sido alcançado e/ou iniciada a respiração climatérica. As infecções ativas ou não latentes ocorrem quando os frutos já iniciaram ou completaram o processo de maturação, progredindo a medida em que as condições ambientais favorecem o crescimento do patógeno. Nessas infecções, a penetração se processa principalmente por ferimentos causados durante as operações de colheita, armazenamento e comercialização, embora em alguns casos possam ocorrer pela superfície intacta do fruto. Mudanças fisiológicas normais do hospedeiro, manuseio incorreto ou condições ambientais adversas podem dar início a transição da fase de latência para a fase ativa, promovendo o desenvolvimento da doença (DANTAS, 2003).

A uva é uma das espécies mais suscetíveis a infecções fúngicas, sendo este um dos principais problemas nas exportações. Um bom exemplo é o fungo *Botrytis* (forma conidial do ascomiceto *Botryotinia fuckeliana*) que absorve açúcares, taninos e nitrogênio solúvel, como também favorece a segregação de diastase como a cytase, responsável pela dissociação da membrana celulósica da película da baga, comprometendo a apresentação da uva de mesa (GRIGOLETTI, 1978, e JOOST, 1987, citado por CENCI, 1994).

Para CAMILLE & BENATTO (2005) as perdas de uva pós-colheita podem ser significativas, devido, principalmente, à ocorrência de podridões, que, na maioria das vezes são causadas por fungos, como o *Colletrotrichum gloeosporioides, Melanconium fuligineum, Alternaria alternata, Lasiodiplodia theobromae*, além de espécies de *Penicillium, Aspergillus, Cladosporium, Rhizopus* e leveduras. Para maior eficiência no controle de podridões pós-colheita em uvas de mesa e redução de perdas, são recomendadas medidas adequadas de condução da cultura, de tratamentos fitossanitários, de procedimentos de colheita e manuseio, embalagem, transporte e armazenamento refrigerado. Durante todo o processo de colheita e pós-colheita, devem ser tomadas medidas para evitar a contaminação da uva, com redução do potencial do

inóculo. Deve-se realizar a sanitização das caixas de colheita, tesouras, equipamentos, galpão de embalagem, embalagens, câmara de armazenamento, veículos, etc. É fundamental, ainda, a adoção de medidas para redução de danos mecânicos nas frutas, os quais favorecem o desenvolvimento de microorganismos. Eficiente medida para redução de perdas está na adoção de práticas agrícolas adequadas. Entre o processo físico para conservação da qualidade da uva e redução das deteriorações está o pré-resfriamento e o armazenamento refrigerado.

2.6 Armazenamento Refrigerado

O período entre a colheita e a venda da uva cv. Niagara Rosada no varejo deve ser o menor possível, devido aos problemas de esbagoamento e incidência de podridões (MAIA, 2002; ALVAREZ & VARGAS, 1983).

Para COUTINHO & CANTILLANO (2007) os frutos após a colheita respiram continuamente, utilizando as reservas armazenadas, consumindo oxigênio e desprendendo gás carbônico. Maiores taxas respiratórias significam mais rápida deterioração. A taxa respiratória aumenta à medida que se incrementa a temperatura. De modo geral, quando a temperatura aumenta em 10ºC, a intensidade respiratória aumenta, em média, de duas a três vezes. Acima de 35ºC a intensidade respiratória diminui devido a um bloqueio no sistema enzimático. Para que a respiração do fruto após a colheita diminua significativamente a ponto de melhor conservação, é recomendado o pré-resfriamento. Este processo é realizado antes do armazenamento definitivo do fruto. O objetivo é reduzir rapidamente os processos de respiração e transpiração, constituindo-se na primeira etapa da cadeia de frio. No entanto, para que os resultados sejam eficazes, este deve ser realizado em tempo mínimo, cerca de 4 horas após a colheita. Normalmente, se busca reduzir a temperatura do produto para o mais próximo possível da temperatura de armazenamento, geralmente em torno de 4ºC. Para aplicação desta técnica , deve ser levado em consideração, o tempo entre colheita e pré-colheita e a velocidade de pré-resfriamento, que deve ser a menor possível, porque quanto mais rápido se baixa a temperatura de polpa dos frutos, melhores serão os resultados obtidos. Para ANTONIOLLI (2005) o melhor sistema de pré-resfriamento para uvas é realizado em túneis de ar forçado, onde o fruto atinge temperaturas próximas a 0°C.

BENATO et al (2001) descreveram que o manejo da temperatura é tão importante no controle de doenças pós-colheita que todos os outros métodos têm sido descritos como complementares à refrigeração. O efeito inibidor da temperatura sobre os patógenos é bastante variável. A maioria dos patógenos tem seu desenvolvimento favorecido em temperaturas de 20 ºC a 25 °C. A temperatura máxima para crescimento ocorre entre 32 °C a 38 °C, mas algumas espécies se desenvolvem mesmo sob temperaturas mais elevadas. Segundo LANTICAN & QUIMIO (1976), o fungo *Lasiodiplodia theobromae* cresce e esporula melhor a 30 °C. Por outro lado, baixas temperaturas inibem o desenvolvimento de muitos microorganimos, por exemplo, temperaturas inferiores a 10 °C inibem o desenvolvimento de *Colletotrichum*, *Aspergillus* e *Phytophthora*, porém *B. cinerea* se desenvolve, ainda que lentamente, a 0 °C. Outros fungos podem causar podridões a 0 °C, como *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum* e *Monilinia fructicola* (KADER, 1992).

O armazenamento refrigerado para a conservação da uva tem sido bastante utilizado para solucionar problemas de comercialização, como oferta e demanda, e ampliar o período de oferta de frutos no mercado. Os danos causados pelo frio determinam as temperaturas mínimas. Altas temperaturas acompanhadas de baixa umidade relativa causam redução na qualidade das uvas, não somente pela desidratação, mas, também, pelo desenvolvimento de fungos. A redução de 8 ºC na temperatura diminui pela metade a velocidade de respiração e duplica o período de conservação. Por isso, quanto mais curto o intervalo entre a colheita e a redução da temperatura até o nível ideal, melhor e mais longa será a conservação (CENCI, 1994).

A temperatura ideal para armazenamento das uvas em câmaras frigoríficas é de 0 °C, pois temperaturas inferiores a -1 °C podem causar distúrbios fisiológicos ou congelamento. A umidade relativa das câmaras deve ser mantida entre 90 a 95 % para evitar perda de água das uvas armazenadas (BENATO, 1998). A perda de umidade dos cachos ocorre, principalmente, devido a ferimentos da epiderme das bagas, a qual altera a coloração, podendo chegar a secar-se, com perda de peso de 3 a 4 %, o que facilita o esbagoamento. De acordo com KANELLIS & ROUBELAKIS – ANGELAKIS (1993) a perda de água significa o mais grave problema na determinação da preservação da vida pós-colheita de uvas para mesa. Em condições de armazenamento com 90 a 100 % de umidade relativa, existe um notável aumento da incidência de podridões, devido a propagação dos fungos e germinação dos esporos (ISEPON, citado em BOLIANI & CORREA, 2001).

CASTRO et al. (2000) relataram que a refrigeração dos frutos durante o armazenamento é a melhor solução para prolongar a qualidade dos mesmos após a colheita. Quanto mais rápido for realizado o resfriamento dos frutos, menor será a perda de qualidade. É importante que seja feita a retirada do calor de campo o quanto antes, visando diminuir o metabolismo do fruto o mais rápido possível, para manter o aspecto fresco dos mesmos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização das Áreas

Os experimentos, em número de três, foram realizados em vinhedos comerciais das principais regiões produtoras de uvas para mesa cultivar Niagara Rosada do Estado de São Paulo. Na região leste, o experimento foi realizado em um vinhedo localizado no município de Louveira, que situa-se a 23º17'S. e 46º9'O., com altitude de 715 m, apresentando médias anuais de 1.400 mm de precipitação pluvial, temperatura de 19,5 ºC e umidade relativa do ar de 70,6 %. Na região sudoeste, outro experimento foi realizado em vinhedo localizado no município de São Miguel Arcanjo, que se situa a 23º88'S. e 47º9'O., com altitude de 660 m, médias anuais de precipitação pluviométrica de 1.396 mm e temperatura de 20 ºC. Nestas regiões, em relação ao número de horas de frio, a altitude compensa a latitude, permitindo a prática da viticultura de clima temperado. O inverno é ameno, porém sujeito a ocorrência de geadas, com baixa precipitação pluvial; o verão é quente e úmido, propiciando a ocorrência de doenças fúngicas como antracnose, míldio, mancha das folhas, ferrugem e podridões dos cachos. De acordo com a classificação da EMBRAPA (1999), há predomínio dos solos Cambissolo Vermelho Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo, nos municípios de Louveira e São Miguel Arcanjo, respectivamente.

Na região noroeste, realizou-se o experimento em vinhedo localizado no município de Jales, situado a 20º15'S. e 50º30'O., com altitude de 483 m, apresentando médias anuais de precipitação pluviométrica de 1.312 mm e temperatura de 23,6 ºC. Há predomínio do solo Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999). O clima, nesta região, caracteriza-se por uma estação chuvosa de dezembro a março e período com precipitações inferiores a 100 mm mensais entre abril e novembro. Para o

desenvolvimento dos experimentos, selecionaram-se vinhedos representativos e com bom nível tecnológico.

3.2 Características do Cultivo

Quanto às características de cultivo, nos municípios de Louveira e São Miguel Arcanjo, o sistema de condução das videiras é a espaldeira, com plantas espaçadas de 1,7 x 0,9 m e 2,0 x 1,0 m, com densidade de vinhedos de 6.540 e 5.000 plantas por hectare, respectivamente, enxertadas no porta-enxerto Ripária do Traviú. A poda normal de inverno ocorre nos meses de julho e agosto e a colheita ocorre de dezembro a fevereiro. No município de Jales, o sistema de condução das videiras adotado é a latada, com espaçamento de 2,50 x 2,00 m e densidade de 2.000 plantas por hectare. O porta-enxerto utilizado para a 'Niagara Rosada' é o IAC 572 'Jales'.

Os tratos culturais como adubação, controle fitossanitário, desbrota e desponte foram idênticos ao sistema convencional adotado pelos produtores de cada região.

3.3 Aplicação de Ácido Naftalenoacético e de Cloreto de Cálcio na Pré-Colheita

Em cada experimento os tratamentos foram representados por quatro doses de ácido naftalenoacético 0, 50, 100 e 150 mg L^{-1} e de duas doses de cloreto de cálcio 0 e 10 g L^{-1}, sendo a testemunha absoluta os cachos que receberam dose zero. As doses de ácido naftalenoacético foram aplicadas um dia antes da colheita, devido ao curto período de efetividade do produto e o cloreto de cálcio foi aplicado no início da maturação das uvas, ou seja, aproximadamente trinta dias antes da colheita (Tabela 1). As aplicações de ácido naftalenoacético e de cloreto de cálcio foram realizadas por meio de pulverizações direcionadas aos cachos, adicionando-se, na solução aquosa, espalhante adesivo Iharaguen-S® na dose de 0,3 mL L^{-1}. Os tratamentos foram aplicados nos cachos previamente etiquetados, apresentando uniformidade em tamanho e estádio de desenvolvimento.

Tabela 1 - Cronograma de realização das atividades nos experimentos com cloreto de cálcio e ácido naftalenoacético (ANA), em vinhedos localizados nos municípios de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo. 2007-2008.

Atividades	Jales	Louveira	São Miguel Arcanjo
Poda	16/06/2007	14/09/2007	30/09/2007
Aplicação cloreto de cálcio	14/09/2007	28/12/2007	19/01/2008
Aplicação do ANA	15/10/2007	28/01/2008	19/02/2008
Colheita	16/10/2007	29/01/2008	20/02/2008

3.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, dispostos em um fatorial 4 x 2, com cinco repetições. A parcela experimental foi constituída por 10 cachos, sendo um cacho utilizado para as avaliações físicas e nove para as avaliações físico-químicas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para as doses de ácido naftalenoacético foi realizada a análise de regressão, ajustando-se modelos de regressão polinomial para os dados significativos.

3.5 Colheita, Avaliações e Armazenamento das Uvas

Realizou-se a colheita com o auxílio de tesoura apropriada, sendo os cachos embalados em sacos de papel e colocados em caixas de PVC para o transporte.

Após a colheita dos 10 cachos de cada parcela experimental, amostrou-se um cacho para as avaliações físicas, sendo determinado a massa fresca, comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços. Para se obter a massa fresca dos cachos, bagas e engaços utilizou-se uma balança semi-analítica, com precisão de 0,1 g ; para o comprimento e largura dos cachos e engaços, usou-se um paquímetro de madeira, com precisão de 0,1 cm; para a obtenção do comprimento e da largura das bagas, numa sub-amostra de 10 bagas, utilizou-se uma régua de 30 cm, com precisão de 0,1 cm. Como o amadurecimento dos frutos no cacho se dá no sentido descendente, as bagas foram amostradas da seguinte forma: 3 da parte superior, 4 da parte mediana e 3 da parte inferior.

Os nove cachos restantes de cada unidade experimental foram utilizados na determinação das variáveis físico-quimicas, sendo separados em dois lotes. Um lote foi armazenado sob condições ambiente (25 ± 2 °C/70 ± 5 %UR), por 3 dias, e o outro foi armazenado sob refrigeração (1 ± 1 °C/ 85 ± 5 %UR), por 21 dias, seguido de transferência para condições ambiente (25 ± 2 °C/70 ± 5 %UR) por mais 3 dias.

Após esses períodos de armazenamento, os cachos foram avaliados quanto a porcentagem de esbagoamento, de incidência de podridões, teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e coloração das bagas, de acordo com as metodologias descritas abaixo:

- Esbagoamento: determinada pela diferença de massa obtida pela pesagem dos cachos e das bagas esbagoadas após agitação dos mesmos, sendo os resultados expressos em porcentagem;
- Incidência de podridões: determinada pela diferença de massa obtida pela pesagem das bagas sadias e doentes de cada cacho, sendo os resultados expressos em porcentagem;
- Teor de sólido solúveis (SS): determinado no suco da fruta, obtido pela prensagem de 10 bagas por cacho (30 bagas por repetição), utilizando-se refratômetro manual, marca Atago;
- pH: determinado potenciometricamente em pHmetro Digimed DM-22, no suco de fruta (1:9), obtido pela prensagem de 30 bagas por repetição, segundo a metodologia de CARVALHO et al. (1990);
- Acidez titulável (AT): determinada nas amostras anteriormente preparadas para determinação de pH, empregando-se NaOH (0,1N) para titulação até atingir pH 8,1. O resultado foi expresso em g ácido tartárico 100 mL^{-1} (Carvalho et al., 1990);
- Cor da casca da baga: analisada utilizando-se o colorímetro HunterLab, MiniScan XE Plus, sistema L* a* b*, sendo que L* representa luminosidade (0 = preto a 100 = branco), a* e b*, cromaticidade (a^+ = vermelho e a^- = verde; b^+ = amarelo e b^- = azul). Foram avaliadas três bagas por cacho, amostradas na parte superior, mediana e inferior do cacho.

Com os dados obtidos, realizou-se inicialmente no programa MINITAB o teste de normalidade para todas as variáveis avaliadas, com o objetivo de verificar se os dados apresentavam distribuição normal. Posteriormente, utilizou-se o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000), sendo os dados submetidos à análise de variância, teste de Tukey para comparar o efeito

de cloreto de cálcio e análise de regressão polinomial para as doses de ANA. Para os dados expressos em porcentagem, esbagoamento e podridão, utilizou-se a transformação de dados, empregando-se a fórmula arc sen $\sqrt{x/100}$.

As avaliações físicas foram realizadas nos laboratórios do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Ecofisiologia e Biofísica e do Centro de Frutas do Instituto Agronômico de Campinas. As avaliações físico-químicas foram realizadas no laboratório de tecnologia de pós-colheita do Centro de Engenharia e Automação /IAC.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Esbagoamento e Podridões

Em relação ao esbagoamento das bagas de uvas provenientes de Jales, verificou-se que após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido por 3 dias de temperatura ambiente, a aplicação de ANA, um dia antes da colheita, proporcionou diminuição na incidência (Tabela 2), reduzindo em 56,2 % o esbagoamento das bagas, com a utilização da dose de 150 mg L^{-1} de ANA (Figura 1). O ANA não influenciou significativamente a incidência de podridões.

MOURA et al. (2006) e BENATO et al. (2006) também observaram que o ANA foi eficiente na redução do esbagoamento e incidência de podridões de 'Niagara Rosada', e que os mesmos não foram observados para as doses de $CaCl_2$.

Tabela 2 - Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70%UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Fator de variação	% Esbagoamento (Dias)			% Podridão (Dias)		
	3	21	21+3	3	21	21+3
Bloco	0,60 ^{NS}	2,36 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,91 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,06 ^{NS}
ANA	0,66 ^{NS}	0,51 ^{NS}	2,04 ^{NS}	0,68 ^{NS}	1,37 ^{NS}	0,60 ^{NS}
Reg. 1°	-0,53 ^{NS}	-0,64 ^{NS}	-2,17*	-0,58 ^{NS}	0,30 ^{NS}	-0,90 ^{NS}
Reg. 2°	0,74 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,75 ^{NS}	0,61 ^{NS}	1,88 ^{NS}	0,87 ^{NS}
$CaCl_2$	0,16 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,38 ^{NS}	0,98 ^{NS}	0,27 ^{NS}	0,76 ^{NS}
ANA x $CaCl_2$	2,30 ^{NS}	1,95 ^{NS}	0,41 ^{NS}	1,33 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,64 ^{NS}
CV%	74,22	61,14	41,74	102,46	86,41	57,26

Onde: ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade

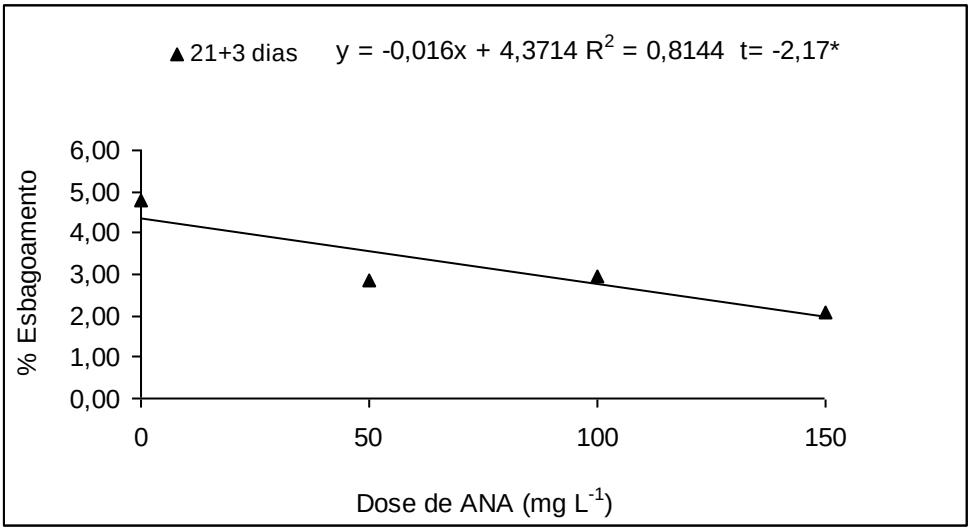

Figura 1 – Porcentagem de esbagoamento nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR), seguido de 3 dias sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Jales-SP, 2007.

Sob tal aspecto, CENCI & CHITARRA (1994) afirmaram que a aplicação de ácido naftalenoacético associado ao cloreto de cálcio em pré-colheita de uva cv. Niagara Rosada reduziu o esbagoamento das bagas, e a atividade das enzimas pécticas em relação às uvas não tratadas.

Não se verificou efeito significativo do cloreto de cálcio (10 g L^{-1}) sobre a incidência de podridões e esbagoamento (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Doses	**% Esbagoamento (Dias)**			**% Podridão (Dias)**		
$CaCl_2$ (g L^{-1})	**3**	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
0	1,07 A	0,82 A	2,81 A	0,41 A	0,34 A	1,03 A
10	0,65 A	0,86 A	3,52 A	0,23 A	0,32 A	1,53 A
Médias	0,43	0,42	1,59	0,16	0,17	0,64
DMS	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,04

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey =0,05).

Para as uvas provenientes da região de Louveira, verificou-se que após 21dias de armazenamento refrigerado seguidos por 3 dias a temperatura ambiente, a utilização de 150 mg L^{-1} ANA, um dia antes da colheita, proporcionou um decréscimo na incidência

do esbagoamento, reduzindo de 11,7% para 3,4% (Tabela 4 e Figura 2), representando redução de 71,3%. Quanto à incidência de podridões, verificou-se que a aplicação de ANA até a dose de 93 mg L^{-1} acarretou aumento de 3,67 % para 9,60 % (Figura 3), aos 3 dias de armazenamento sob condição ambiente.

Tabela 4 - Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2008.

Fator de variação	% Esbagoamento (Dias)			% Podridão (Dias)		
	3	21	21+3	3	21	21+3
Bloco	0,77 ^{NS}	2,28 ^{NS}	0,75 ^{NS}	0,47 ^{NS}	2,60 ^{NS}	0,44 ^{NS}
ANA	2,51 ^{NS}	0,90 ^{NS}	2,00 ^{NS}	3,25*	1,17 ^{NS}	0,60 ^{NS}
Reg. 1°	-1,73 ^{NS}	-1,11 ^{NS}	-2,31*	1,28 ^{NS}	-0,15 ^{NS}	-1,27 ^{NS}
Reg. 2°	-2,02 ^{NS}	-0,12 ^{NS}	-0,15 ^{NS}	-2,57*	-1,01 ^{NS}	0,08 ^{NS}
$CaCl_2$	2,66 ^{NS}	0,74 ^{NS}	1,07 ^{NS}	2,87 ^{NS}	0,88 ^{NS}	0,05 ^{NS}
ANA x $CaCl_2$	1,71 ^{NS}	2,62 ^{NS}	2,60 ^{NS}	1,15 ^{NS}	2,86 ^{NS}	1,07 ^{NS}
CV%	52,03	52,49	53,84	42,46	47,78	44,36

Onde: NS = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

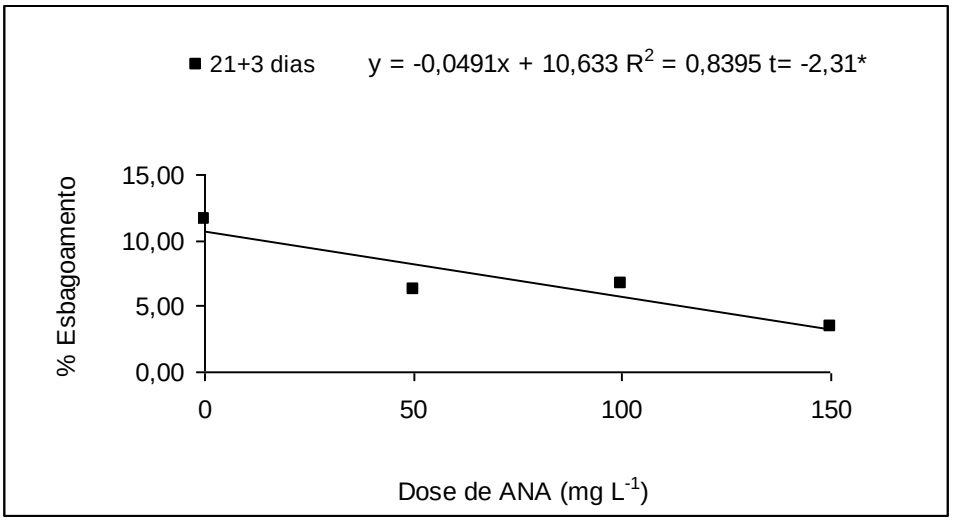

Figura 2 – Porcentagem do esbagoamento nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR) seguido de 3 dias sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Louveira -SP, 2007-2008.

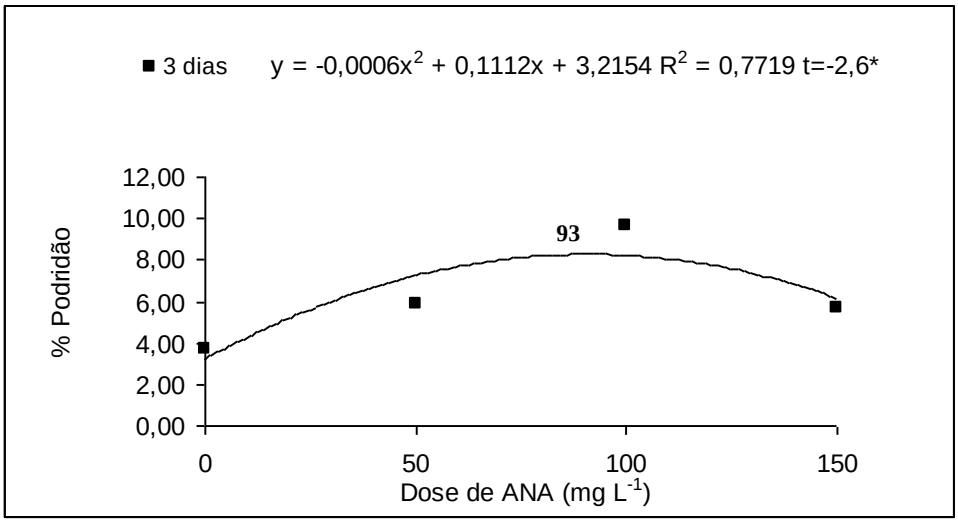

Figura 3 – Porcentagem da Incidência a podridões nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). Louveira-SP, 2007-2008.

CENCI (1994), estudando a aplicação de $CaCl_2$ e ANA em pré-colheita de uva 'Niagara Rosada' obteve uma redução na porcentagem de esbagoamento pós-colheita, ressaltando que isso foi bioquimicamente comprovado devido aos tratamentos terem reduzido a atividade das enzimas PG e PME. O aumento na atividade de enzimas pécticas se deve a ação do etileno, que por sua vez é controlada por inibidores como as auxinas e o cálcio.

BRACKMANN et al. (2001) descreveram que a aplicação de $CaCl_2$ podem remover a pruína natural das bagas ou causar danos às células da epiderme, predispondo-as ao ataque de fungos. Este fato também pode ser levado em consideração com relação ao ANA, já que as pulverizações foram feitas um dia antes da colheita.

De forma semelhante aos resultados obtidos para as uvas provenientes de Jales, a utilização de $CaCl_2$ (10 g L^{-1}) não mostrou resultados significativos para esbagoamento e incidência de podridões em uvas provenientes de Louveira e armazenadas sob condição ambiente e refrigeração (Tabela 5).

Tabela 5 - Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2008.

Doses	% Esbagoamento (Dias)			% Podridão (Dias)		
$CaCl_2$ (g L^{-1})	3	21	21+3	3	21	21+3
0	7,75 A	3,50 A	5,37A	7,67 A	4,70 A	8,44 A
10	4,37 A	2,26 A	8,54 A	4,76 A	3,74 A	9,82A
Médias	6,06	3,08	6,95	6,21	4,22	9,13
DMS	0,07	0,05	0,08	0,06	0,06	0,08

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey≤ 0,05).

Em relação à incidência de esbagoamento em uvas colhidas em São Miguel Arcanjo, verificou-se que aos 21 dias de armazenamento refrigerado (Tabela 6), houve um decréscimo do esbagoamento das bagas até a dose de 79 mg L^{-1} ANA, reduzindo de 5,15% para 3,06%. Já aos 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias sob temperatura ambiente, o uso de ANA até a dose de 68 mg L^{-1} proporcionou um decréscimo de 8,74 % para 5,26 % (Figura 4). A aplicação de ANA até a dose de 73 mg L^{-1} reduziu de 7,06 % para 3,92 % a incidência de podridões (Figura 5), aos 21+3 dias de armazenamento.

Tabela 6 - Resultados da análise de variância para esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1}, após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Fator de variação	% Esbagoamento (Dias)			% Podridão (Dias)		
	3	21	21+3	3	21	21+3
Bloco	0,24 ^{NS}	0,97 ^{NS}	1,52 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,75 ^{NS}	2,42 ^{NS}
ANA	1,06 ^{NS}	2,92 *	1,62 ^{NS}	1,14 ^{NS}	0,35 ^{NS}	2,71 ^{NS}
Reg. 1°	-1,17 ^{NS}	0,04 ^{NS}	-0,82 ^{NS}	0,71 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,72 ^{NS}
Reg. 2°	1,28 ^{NS}	2,01**	1,92*	1,69 ^{NS}	0,94 ^{NS}	2,70*
$CaCl_2$	0,22 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,17 ^{NS}	1,15 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,06 ^{NS}
ANA x $CaCl_2$	0,79 ^{NS}	0,72 ^{NS}	0,75 ^{NS}	1,34 ^{NS}	0,44 ^{NS}	1,17 ^{NS}
CV%	44,48	24,43	28,38	44,37	28,09	29,83

Onde: NS = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo a 1 % de probabilidade.

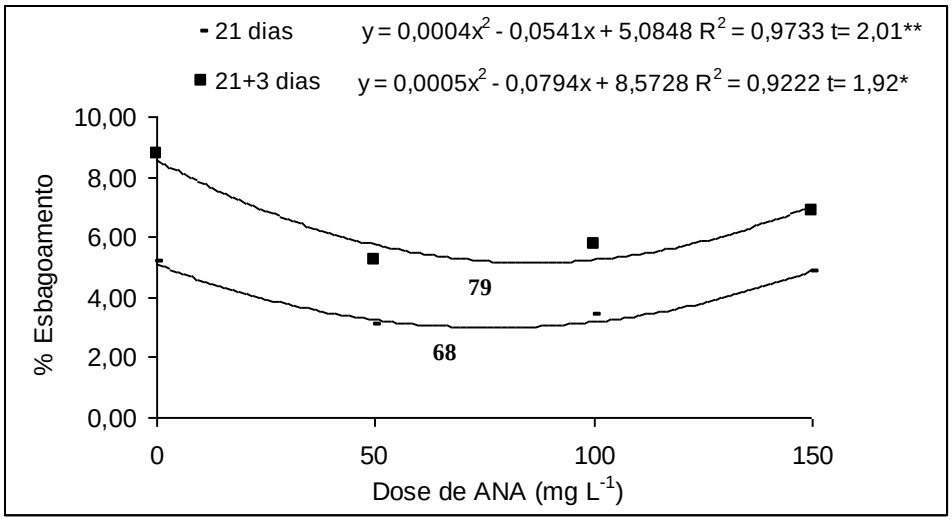

Figura 4 – Porcentagem da incidência de podridões nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), após 21 dias de armazenamento refrigerado (1°C / 85 %UR) seguido de 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25°C / 70 %UR). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

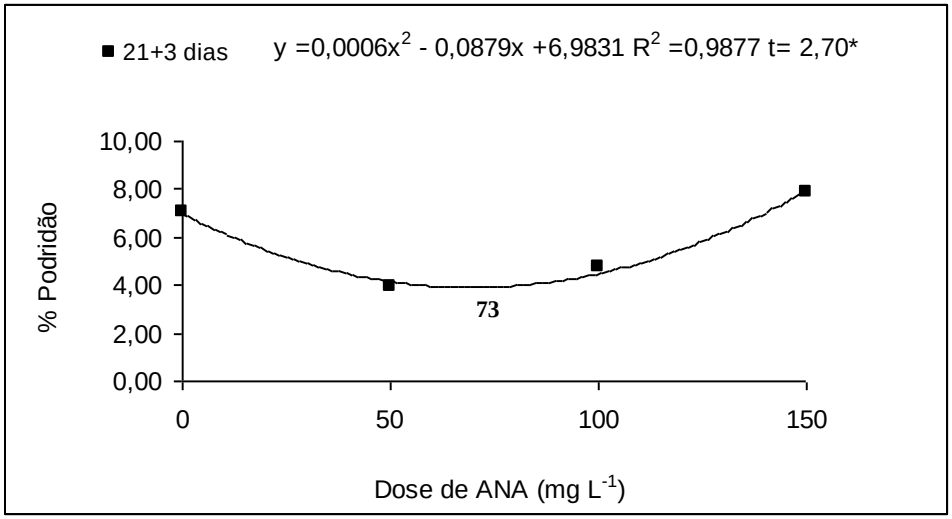

Figura 5 – Porcentagem da incidência de podridões nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalefoacético (ANA), armazenados sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias seguido de 3 dias à temperatura ambiente (25°C / 70 %UR). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

MOURA et al. (2006) avaliando a aplicação de doses crescentes de cloreto de cálcio 0, 5, 10, 15 e 20 g L^{-1}, em cultivar Niagara Rosada, com ou sem a aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}) na região de Jales, verificaram que a utilização do ácido naftalenoacético foi eficiente na redução do esbagoamento e da incidência de podridões após armazenamento das uvas sob temperatura ambiente ou sob refrigeração

seguido por período de transferência, o que não foi observado quando se utilizou somente o cloreto de cálcio.

BENATO et al. (2006) avaliando a aplicação de cinco doses de cloreto de cálcio 0, 5, 10, 15 e 20 g L^{-1}, em cultivar Niagara Rosada, com ou sem aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}), um dia antes da colheita, na região de Jundiaí, e obtiveram resultados semelhantes à MOURA et al. (2006), isto é, a utilização do ácido naftalenoacético foi eficiente na redução do esbagoamento e da incidência de podridões após armazenamento das uvas sob temperatura ambiente ou sob refrigeração seguido por transferência, não sendo observados resultados significativos com a utilização do cloreto de cálcio.

A utilização de $CaCl_2$ (10 g L^{-1}) não influenciou de maneira significativa a incidência de podridões e o esbagoamento em uvas armazenadas sob condições ambiente e refrigeração (Tabela 7).

Tabela 7 - Resultados médios do esbagoamento (%) e incidência de podridões (%) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Doses	**% Esbagoamento (Dias)**			**% Podridão (Dias)**		
$CaCl_2$(g L^{-1})	**3**	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
0	11,84 A	4,18 A	6,89 A	10,23 A	4,08 A	5,96 A
10	10,84 A	4,02 A	6,42 A	7,11 A	3,59 A	5,82 A
Médias	5,67	2,05	3,33	4,33	1,92	2,95
DMS	0,09	0,03	0,05	0,08	0,03	0,04

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤0,05).

Os resultados obtidos nos três municípios avaliados, mostraram que a utilização de ANA foi eficiente na redução das perdas por esbagoamento das bagas, quando associado ao armazenamento refrigerado.

Em relação à incidência de podridões, somente para as uvas colhidas na região de São Miguel Arcanjo, o ANA reduziu a incidência quando associado à refrigeração.

4.2 Avaliações Físico-Químicas

Os resultados da análise de variância para pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), para as uvas colhidas em Jales, encontram-se na Tabela 8. Verificou-se que tanto para os cachos de uva mantidos sob refrigeração quanto para aqueles armazenados sob condição ambiente, houve redução nos valores de pH com o aumento da dose de ANA (Figura 6). No entanto, a redução de aproximadamente 2% nos teores de pH não sugere diferenças detectáveis sensorialmente. Comportamento semelhante foi observado para os teores de sólidos solúveis (Figura 7). Aos 21 dias de armazenamento refrigerado, seguido por mais 3 dias sob condições ambiente, constatou-se ligeira redução dos sólidos solúveis em função do aumento das doses de ANA. As diferentes doses de ANA não influenciaram significativamente a acidez titulável dos cachos de uva.

Tabela 8 - Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Fator de variação	pH			SS		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
Bloco	1,10 ^{NS}	0,46 ^{NS}	2,75 ^{NS}	2,20 ^{NS}	2,27 ^{NS}	1,35^{NS}
ANA	3,26*	2,37 ^{NS}	3,06*	1,81^{NS}	4,05*	2,43 ^{NS}
Reg. 1°	-2,78 **	-2,27*	-2,54*	-1,98^{NS}	-2,48*	-2,11*
Reg. 2°	1,34 ^{NS}	1,25^{NS}	1,63 ^{NS}	0,55^{NS}	1,70 ^{NS}	1,63 ^{NS}
$CaCl_2$	2,15 ^{NS}	3,95^{NS}	0,05 ^{NS}	0,00 ^{NS}	3,53 ^{NS}	0,47 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	1,48 ^{NS}	0,39^{NS}	0,46 ^{NS}	1,02^{NS}	2,74 ^{NS}	1,08 ^{NS}
CV%	1,22	1,13	1,37	5,91	4,15	6,12

Fator de variação	AT		
	3	**21**	**21+3**
Bloco	1,26 ^{NS}	1,22 ^{NS}	2,82^{NS}
ANA	1,22^{NS}	0,98^{NS}	1,99^{NS}
Reg. 1°	-0,27^{NS}	-0,88^{NS}	-1,00^{NS}
Reg. 2°	-1,38^{NS}	-1,46^{NS}	1,78^{NS}
$CaCl_2$	0,06^{NS}	3,03^{NS}	0,24^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,59^{NS}	1,52^{NS}	0,56^{NS}
CV%	8,63	10,11	8,94

Onde: ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo a 1 % de probabilidade.

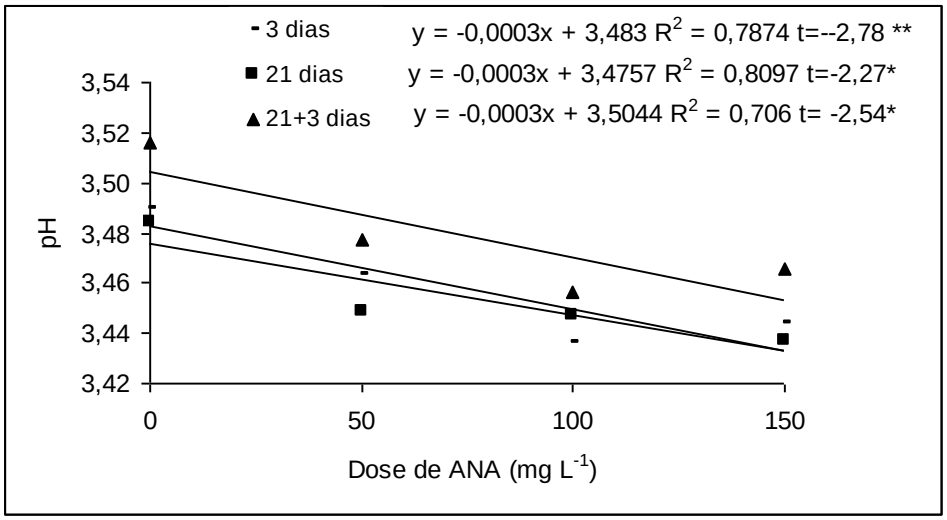

Figura 6 – Valores de pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após 3 dias de armazenamento sob condições ambiente (25 ± 2 °C/70 ± 5 %UR), 21 dias sob refrigeração (1 ± 1°C/ 80 ± 5 %UR), seguidos por mais 3 dias sob condições ambiente (21+3 dias). Jales-SP, 2007.

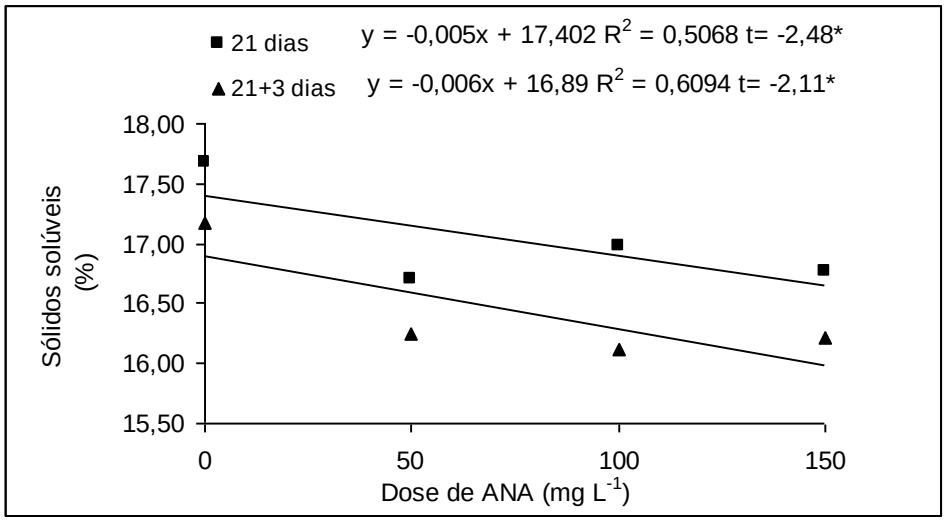

Figura 7 – Valores de sólidos solúveis (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalefoacético (ANA), armazenados sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias seguido de 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Constatou-se que a aplicação do cloreto de cálcio, na dose de 10 g L^{-1}, não influenciou significativamente o pH, os teores de sólidos solúveis e a acidez titulável em uvas cv. Niagara Rosada (Tabela 9).

Tabela 9 - Resultados médios de pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**pH**			**SS**		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
0	3,46A	3,44A	3,49A	17,1A	16,82A	16,33A
10	3,44A	3,47A	3,48A	17,1A	17,24A	16,55A
Média	3,45	3,45	3,48	17,15	17,03	16,44
DMS	0,03	0,02	0,03	0,66	0,46	0,65

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**AT**		
	3	**21**	**21+3**
0	0,51A	0,54A	0,54A
10	0,52A	0,57A	0,55A
Média	0,51	0,55	0,54
DMS	0,03	0,04	0,03

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey = 0,05).

MOURA et al. (2006), avaliando a aplicação de doses crescentes de cloreto de cálcio 0, 5, 10, 15 e 20 g L^{-1}, na época do início da maturação das bagas da cultivar Niagara Rosada, na região de Jundiaí, com ou sem a aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}), não verificaram alteração dos teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável. LIMA et al. (2000) observaram que para a cultivar Itália, houve decréscimo do teor de SS comparado com a testemunha, fato este devido a aplicação de cálcio.

DETONI et al. (2005), salientaram que a uva possui um padrão de respiração não climatérico, o que justifica a manutenção ou poucas alterações das características do fruto ao longo do armazenamento.

Os resultados da análise de variância para o teor de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), para a uva colhida em Louveira, encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10 - Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Fator de variação	pH			SS		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
Bloco	2,48 ^{NS}	4,62 ^{NS}	2,66 ^{NS}	1,67 ^{NS}	3,22 ^{NS}	0,44 ^{NS}
ANA	2,97*	2,16 ^{NS}	3,72*	0,18 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,12 ^{NS}
Reg. 1°	2,64*	2,49*	2,50*	-0,29 ^{NS}	-0,82 ^{NS}	-0,27^{NS}
Reg. 2°	-0,63 ^{NS}	-0,53 ^{NS}	-0,95^{NS}	0,33 ^{NS}	0,51 ^{NS}	0,51 ^{NS}
$CaCl_2$	1,59 ^{NS}	6,54 *	8,12**	2,74 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,51 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	2,30 ^{NS}	5,15 **	4,26*	0,25 ^{NS}	2,84^{NS}	2,17 ^{NS}
CV%	1,26	1,42	1,43	4,63	5,20	5,22

Fator de variação	AT		
	3	**21**	**21+3**
Bloco	1,73 ^{NS}	3,87 ^{NS}	0,94 ^{NS}
ANA	1,12 ^{NS}	0,60 ^{NS}	2,48^{NS}
Reg. 1°	0,98 ^{NS}	0,24 ^{NS}	1,28^{NS}
Reg. 2°	-0,68 ^{NS}	0,18 ^{NS}	0,32^{NS}
$CaCl_2$	0,01 ^{NS}	0,07 ^{NS}	3,35^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,53 ^{NS}	6,07**	2,03^{NS}
CV%	11,48	9,04	11,08

Onde: ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

Verificou-se que, aos 3 dias de armazenamento sob condições ambiente, aos 21 dias sob refrigeração e aos 21 dias de refrigeração seguidos por 3 dias de temperatura ambiente (21+3 dias), houve aumento no teor de pH com o aumento das doses de ANA (Figura 8). O aumento de aproximadamente 3% não sugere diferença detectável sensorialmente. Também houve influência significativa do $CaCl_2$ a 10 g L^{-1} sobre o pH, aos 21 e 21+3 dias de avaliação, estando os cachos com pH ligeiramente maior quando comparados à testemunha (Tabela 11).

Tabela 11 - Resultados médios do pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Dose $CaCl_2$ ($g\ L^{-1}$)	pH			SS		
	3	21	21+3	3	21	21+3
0	3,18A	3,16 B	3,12 B	12,5A	12,05 A	11,97A
10	3,20A	3,20 A	3,16 A	12,2A	11,95 A	11,83A
Média	3,19	3,18	3,14	12,39	12	11,90
DMS	0,02	0,03	0,03	0,37	0,40	0,40

Dose $CaCl_2$ ($g\ L^{-1}$)	AT (g ácido tartárico 100 g^{-1})		
	3	21	21+3
0	0,36 A	0,38 A	0,35A
10	0,36 A	0,38 A	0,37A
Média	0,36	0,38	0,36
DMS	0,03	0,02	0,02

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey = 0,05).

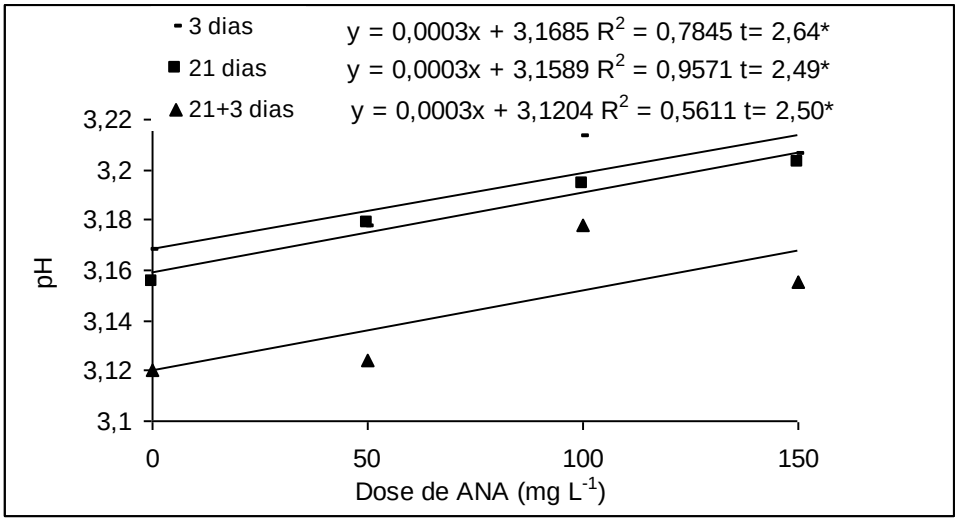

Figura 8 – Valores de pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

O ANA e o $CaCl_2$ não alteraram significativamente os SS dos cachos de uva mantidos sob condição ambiente ou refrigeração.

LIMA et al. (2000), avaliando a aplicação de doses crescentes de cálcio diidratado, na época do início do amolecimento das bagas da cultivar Itália e avaliando

os cachos até o momento da colheita, concluíram que as doses de Ca influenciaram significativamente o pH e o SS, havendo uma elevação ao longo do tempo. O aumento no pH é esperado durante o desenvolvimento e amadurecimento da uva.

CENCI (1994), estudando tratamentos pré-colheita com $CaCl_2$ e ANA, obteve efeito significativo dos tratamentos sobre o pH dos cachos de cv. Niagara Rosada. Durante o armazenamento refrigerado dos frutos, o autor observou redução nos níveis do pH. No armazenamento ambiente, no entanto, o autor observou aumentos significativos do pH.

Tabela 12 - Resultados da análise de variância para pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada submetida a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Fator de variação	pH			SS		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
Bloco	3,15^{NS}	0,72^{NS}	3,41^{NS}	1,06^{NS}	0,37^{NS}	1,93^{NS}
ANA	2,21^{NS}	0,47^{NS}	8,17**	2,94*	1,17^{NS}	1,00^{NS}
Reg. 1°	2,18*	-0,62^{NS}	4,30**	-2,49*	-0,94^{NS}	-1,24^{NS}
Reg. 2°	-0,24^{NS}	0,91^{NS}	-2,14^{NS}	0,16^{NS}	-0,06^{NS}	0,66^{NS}
$CaCl_2$	3,51^{NS}	0,10^{NS}	12,56**	1,70^{NS}	3,92^{NS}	1,16^{NS}
ANAx $CaCl_2$	1,47^{NS}	0,42^{NS}	7,30**	0,12^{NS}	0,35^{NS}	1,23^{NS}
CV%	1,44	8,05	1,07	5,08	9,32	3,94

Fator de variação	AT		
	3	**21**	**21+3**
Bloco	2,22^{NS}	1,18^{NS}	1,53^{NS}
ANA	0,76^{NS}	0,24^{NS}	1,29^{NS}
Reg. 1°	-0,56^{NS}	-0,61^{NS}	0,56^{NS}
Reg. 2°	0,45^{NS}	-0,50^{NS}	-0,79^{NS}
$CaCl_2$	1,80^{NS}	5,55*	0,00^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,08^{NS}	0,93^{NS}	0,79^{NS}
CV%	12,12	14,28	14,43

Onde: ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

A análise de variância para os teores de pH, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), para uvas colhidas em São Miguel Arcanjo, encontram-se na Tabela 12. Verificou-se aumento nos valores de pH aos 3 dias e aos 21+3 dias , em função do aumento das doses de ANA (Figura 9). Cachos de uva tratados com $CaCl_2$ apresentaram maior valor de pH aos 21+3 dias de armazenamento (Tabela 13). Quanto ao teor de SS constatou-se decréscimo de seus valores com o aumento de doses de ANA, somente aos

3 dias de armazenamento ambiente (Figura 10), não havendo influencia do $CaCl_2$ sobre este parâmetro. Já a utilização do $CaCl_2$ aumentou a AT aos 21 dias de refrigeração, não havendo influência do ANA.

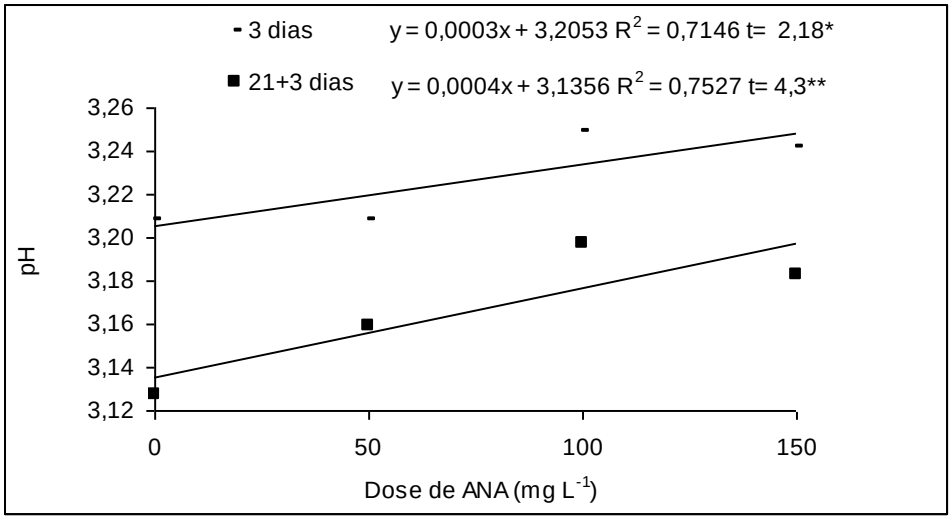

Figura 9 – Valores de pH nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2007-2008.

Tabela 13 - Resultados médios do pH, SS (sólidos solúveis) e AT (acidez titulável) em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**pH**			**SS**		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
0	3,21 A	3,30 A	3,15B	12,0A	11,65 A	12,18A
10	3,24 A	3,27 A	3,18 A	11,8A	12,35 A	12,12A
Média	3,23	3,28	3,16	11,95	12,00	12,15
DMS	0,03	0,17	0,02	0,39	0,72	0,31

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**AT (g ácido tartárico 100 g^{-1})**		
	3	**21**	**21+3**
0	0,31 A	0,32B	0,33 A
10	0,33 A	0,35 A	0,33 A
Média	0,32	0,33	0,33
DMS	0,02	0,03	003

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey = 0,05).

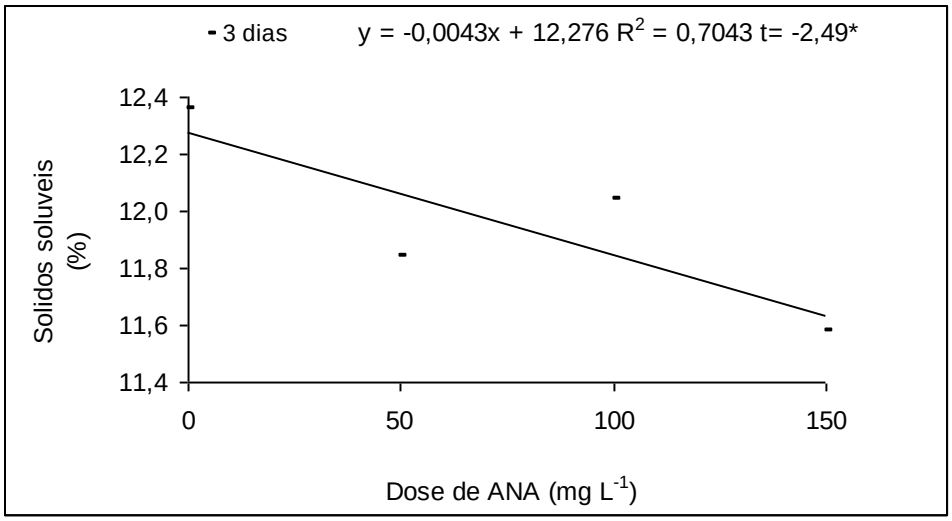

Figura 10 – Valores de sólidos solúveis (%) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias. São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

LIMA et al. (2000), avaliando a aplicação de doses crescentes (0, 5, 10 e 150 mg L^{-1}) de cloreto de cálcio, na época do início do amolecimento das bagas da cultivar Itália, obtiveram decréscimo linear nos teores de SS e na relação sólidos solúveis / acidez titulável.

CENCI (1994) estudando a aplicação de cloreto de cálcio com e sem ANA na pré-colheita de cv. Niagara Rosada observou efeitos significativos dos tratamentos nos níveis de AT. Nos tratamentos com $CaCl_2$, os teores de AT foram superiores no momento da colheita, e segundo o autor, isso se deve a um possível atraso no amadurecimento do fruto. LIMA et al. (2000) não observaram efeitos da aplicação de cálcio na AT em uva cv. Itália. Os autores citaram que a mesma resposta foi obtida por SINGH et al. (1985) com a aplicação de $CaCl_2$ na cultivar Himrod.

Para os três municípios, a aplicação do ANA alterou significativamente o pH de uvas cv. Niagara Rosada durante período de armazenamento.

Em Jales, o teor de SS foi reduzido significativamente com a adição do ANA aos 21 e 21 + 3 dias de armazenamento, enquanto que em São Miguel Arcanjo, esta redução ocorreu somente aos 3 dias sob temperatura ambiente. Em São Miguel Arcanjo, a AT foi influenciada significativamente pela adição de $CaCl_2$, aos 21 dias sob refrigeração, acarretando um aumento dos valores.

Em relação à coloração dos cachos colhidos em Jales, verificou-se que a luminosidade (L*) foi alterada devido a aplicação do $CaCl_2$ aos 21 e 21+3 dias de

armazenamento (Tabelas 14 e 15). As uvas tratadas com $CaCl_2$ mostraram-se mais escuras em relação à testemunha, ou seja, os valores de L* para os cachos tratados com 10 g de $CaCl_2$ apresentaram-se menores. Quanto à cromaticidade, verificou-se que os valores de a* não sofreram alterações devido à aplicação de ANA e $CaCl_2$, enquanto os valores de b* estavam significativamente maiores para os cachos tratados com $CaCl_2$ após 21 dias de armazenamento refrigerado, ou seja, bagas de uva tratadas com cálcio estavam com coloração arroxeada mais escura após período de armazenamento.

Tabela 14 – Resultados da análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Fator de	**L**			**a**		
variação	**3**	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
Bloco	$1,44^{NS}$	$1,58^{NS}$	$0,56^{NS}$	$1,44^{NS}$	$2,10^{NS}$	$1,20^{NS}$
ANA	$1,28^{NS}$	$1,82^{NS}$	$0,83^{NS}$	$1,38^{NS}$	$0,85^{NS}$	$1,05^{NS}$
Reg. 1°	$0,79^{NS}$	$-1,35^{NS}$	$1,11^{NS}$	$-1,13^{NS}$	$-0,76^{NS}$	$-0,38^{NS}$
Reg. 2°	$1,04^{NS}$	$-1,39^{NS}$	$-1,19^{NS}$	$1,69^{NS}$	$-1,41^{NS}$	$1,73^{NS}$
$CaCl_2$	$1,31^{NS}$	9,36 **	5,33*	$0,47^{NS}$	$3,72^{NS}$	$0,08^{NS}$
ANAx $CaCl_2$	$1,17^{NS}$	$2,68^{NS}$	$2,82^{NS}$	$0,59^{NS}$	$0,38^{NS}$	$1,21^{NS}$
CV%	13,22	5,52	6,10	31,23	30,42	48,31

Fator de	**b**		
variação	**3**	**21**	**21+3**
Bloco	$1,41^{NS}$	$0,54^{NS}$	$1,66^{NS}$
ANA	$0,98^{NS}$	$2,20^{NS}$	$1,08^{NS}$
Reg. 1°	$-0,11^{NS}$	$-2,23^{NS}$	$1,32^{NS}$
Reg. 2°	$1,01^{NS}$	$0,30^{NS}$	$1,20^{NS}$
$CaCl_2$	$0,20^{NS}$	11,27**	$3,07^{NS}$
ANAx $CaCl_2$	$1,42^{NS}$	$0,97^{NS}$	$0,64^{NS}$
CV%	43,28	34,61	36,58

Onde: NS = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

Para os cachos de uva colhidos em Louveira, constatou-se que a aplicação do $CaCl_2$ não alterou os valores de luminosidade (L*) (Tabelas 16 e 17), mas aumentaram significativamente os valores de a* aos 21 e aos 21+3 dias de armazenamento, e também os valores de b* no 3° dia de armazenamento sob condições ambiente. Houve interação significativa do ANA com $CaCl_2$ somente aos 21+3 dias de armazenamento, para os valores de b* (Tabela 16). Não houve efeito do ANA sobre a luminosidade e a cromaticidade das bagas.

Tabela 15 – Resultados médios da coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	L			a		
	3	21	21+3	3	21	21+3
0	25,50 A	28,16A	29,1A	3,33 A	3,49 A	3,00 A
10	24,31 A	26,70 B	27,86B	3,53 A	4,20 A	2,88 A
Média	24,90	27,43	28,49	3,43	3,84	2,94
DMS	2,13	0,98	1,13	0,69	0,75	0,92

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	b		
	3	21	21+3
0	2,82 A	3,24 A	3,61 A
10	3,00 A	2,23 B	2,95 A
Média	2,91	2,73	3,28
DMS	0,82	0,61	0,78

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05). L* representa a luminosidade (0= preto e 100= branco), a* e b* representam a cromaticidade (a^- = verde e a^+ = vermelho; b^- = azul e b^+ = amarelo).

Tabela 16 - Resultados da análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Fator de variação	L			a		
	3	21	21+3	3	21	21+3
Bloco	1,97 ^{NS}	2,62 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,21^{NS}	0,87 ^{NS}	0,96 ^{NS}
ANA	0,39 ^{NS}	2,04 ^{NS}	1,92 ^{NS}	0,74^{NS}	0,72 ^{NS}	2,10 ^{NS}
Reg. 1°	0,28 ^{NS}	-1,83 ^{NS}	-2,10 ^{NS}	0,72^{NS}	0,98 ^{NS}	0,42 ^{NS}
Reg. 2°	0,58 ^{NS}	1,65 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	-1,25 ^{NS}	-0,58 ^{NS}	-0,19 ^{NS}
$CaCl_2$	1,16 ^{NS}	0,26 ^{NS}	3,83 ^{NS}	2,55^{NS}	5,67*	4,98*
ANAx $CaCl_2$	0,55 ^{NS}	2,16 ^{NS}	1,27 ^{NS}	0,17 ^{NS}	1,03 ^{NS}	0,37 ^{NS}
CV%	4,81	4,52	5,26	46,50	32,99	72,55

Fator de variação	b		
	3	21	21+3
Bloco	0,40 ^{NS}	0,17 ^{NS}	3,50 ^{NS}
ANA	0,81^{NS}	0,85 ^{NS}	0,80 ^{NS}
Reg. 1°	0,79 ^{NS}	-0,09 ^{NS}	-1,36^{NS}
Reg. 2°	-0,04 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,72 ^{NS}
$CaCl_2$	6,10*	0,14 ^{NS}	0,01 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,53 ^{NS}	1,97 ^{NS}	3,16*
CV%	51,22	29,82	43,57

Onde: NS = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

Tabela 17 - Resultados médios da coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Dose $CaCl_2$	L			a		
(g L^{-1})	3	21	21+3	3	21	21+3
0	24,51A	26,30A	24,5A	1,68A	3,26B	-1,05 A
10	24,66A	26,12A	25,4A	2,59A	4,18A	-0,78B
Média	24,58	26,21	25	2,31	3,71	-0,91
DMS	0,76	0,77	0,85	0,70	0,79	0,56

Dose $CaCl_2$	b		
(g L^{-1})	3	21	21+3
0	-1,29B	-2,70A	-2,47A
10	-2,34A	-2,80A	-2,50A
Média	-1,81	-2,75	-2,48
DMS	0,65	053	0,70

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05). L* representa a luminosidade (0= preto e 100= branco), a* e b* representam a cromaticidade (a^- = verde e a^+ = vermelho; b^- = azul e b^+ = amarelo).

Tabela 18 – Resultados da análise de variância para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Fator de variação	L			a		
	3	21	21+3	3	21	21+3
Bloco	0,44 ^{NS}	1,00 ^{NS}	1,51 ^{NS}	1,14 ^{NS}	0,32 ^{NS}	0,09 ^{NS}
ANA	0,74 ^{NS}	2,33 ^{NS}	1,26 ^{NS}	2,01 ^{NS}	4,87*	1,96 ^{NS}
Reg. 1°	1,12 ^{NS}	-1,48 ^{NS}	-0,41 ^{NS}	2,25*	0,45 ^{NS}	2,04 ^{NS}
Reg. 2°	-0,56 ^{NS}	-1,21 ^{NS}	-1,22 ^{NS}	0,79 ^{NS}	-3,70**	-1,28 ^{NS}
$CaCl_2$	0,38 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,03 ^{NS}	1,78 ^{NS}	0,14 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,56 ^{NS}	0,38 ^{NS}	0,84 ^{NS}	0,27 ^{NS}	1,51 ^{NS}	0,29 ^{NS}
CV%	5,74	7,67	7,28	28,66	23,79	44,25

Fator de variação	b		
	3	21	21+3
Bloco	0,95 ^{NS}	1,00 ^{NS}	1,29 ^{NS}
ANA	0,37 ^{NS}	4,14 *	0,58 ^{NS}
Reg. 1°	0,03 ^{NS}	-1,84 ^{NS}	1,09 ^{NS}
Reg. 2°	0,90 ^{NS}	-1,44 ^{NS}	0,51 ^{NS}
$CaCl_2$	1,30 ^{NS}	2,78 ^{NS}	0,54 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,92 ^{NS}	1,08 ^{NS}	0,6 ^{NS}
CV%	-714,98	142,7	-671,14

Onde: ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de probabilidade; ** = significativo à 1 % de probabilidade.

Em relação à coloração dos cachos colhidos em São Miguel Arcanjo, verificou-se que o ANA alterou significativamente os valores de a* aos 3 e 21 dias de armazenamento (Figura 11), e os valores de b* aos 21 dias de armazenamento refrigerado (Tabela 18), não havendo alterações significativas na luminosidade (L*). A aplicação de $CaCl_2$ não influenciou significativamente os valores de L*, a* e b* (Tabela 19).

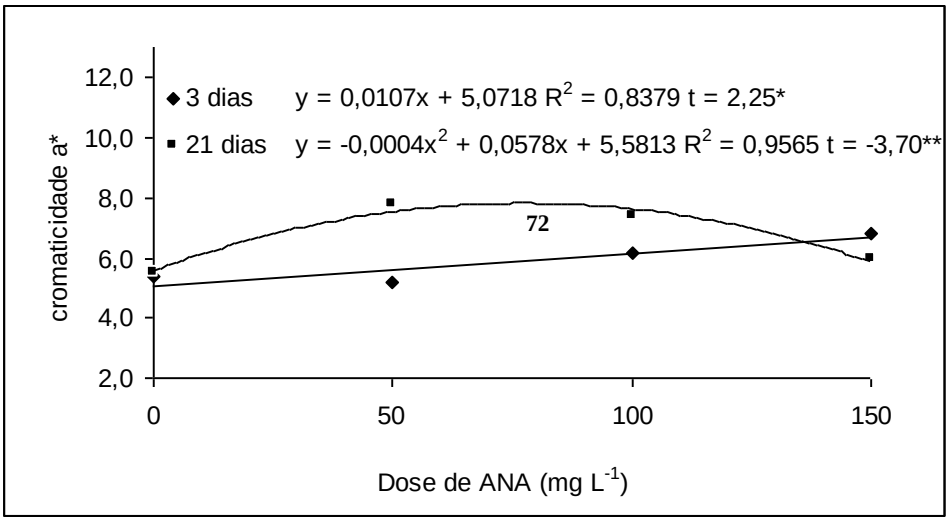

Figura 11 – Cromaticidade de bagas (a*) nos cachos de uva cv. Niagara Rosada submetido a doses de ácido naftalenoacético (ANA), após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85% UR) por 21 dias. São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

A análise de variância das características físicas dos cachos, bagas e engaços para uvas colhidas em Jales, encontram-se na Tabela 20, havendo efeito significativo apenas do cloreto de cálcio para a massa fresca, comprimento e largura das bagas. Comparando-se com a testemunha, a aplicação de 10 g L^{-1} de cloreto de cálcio, proporcionou um acréscimo da massa fresca, comprimento e largura das bagas de, respectivamente, 8,7, 2,2 e 2,4% (Tabela 21). Não houve interação significativa entre o ácido naftalenoacético e o cloreto de cálcio.

Tabela 19 – Resultados médios para coloração da baga em uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**L**			**a**		
	3	**21**	**21+3**	**3**	**21**	**21+3**
0	20,58A	18,63A	19,7A	5,92A	6,99A	7,39A
10	20,81A	18,55A	19,7A	5,82A	6,36A	7,01A
Média	20,69	18,59	19,75	5,87	6,67	7,20
DMS	0,76	0,92	0,93	1,09	1,03	2,06

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	**b**		
	3	**21**	**21+3**
0	0,09A	1,29A	-0,46A
10	-0,68A	0,58A	-0,06A
Média	-0,29	0,93	-0,26
DMS	1,38	0,86	1,11

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05). L* representa a luminosidade (0= preto e 100= branco), a* e b* representam a cromaticidade (a^- = verde e a^+ = vermelho; b^- = azul e b^+ = amarelo).

LIMA et al. (2001) avaliaram o efeito da aplicação do cloreto de cálcio nas doses de 5 g L^{-1} e 10 g L^{-1} e observaram um pequeno aumento na massa e no volume da baga, enquanto a dose de 15 g L^{-1} resultou em decréscimo. DANNER et al. (2008), avaliando cachos de uva 'Vênus', constataram que fontes de cálcio aplicadas no solo em intervalos de 21 dias, coincidindo com os estádios fenológicos definidos por 'ponta verde', proporcionaram aumento da massa média das bagas dos cachos avaliados no dia da colheita.

Tabela 20 - Resultados da análise de variância do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Fator de variação	Cacho			Baga		
	MF	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
Bloco	0,71 ^{NS}	0,79 ^{NS}	0,21 ^{NS}	3,53 ^{NS}	7,62^{NS}	1,18 ^{NS}
ANA	0,25 ^{NS}	1,55 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,25 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,03 ^{NS}
Reg. 1°	-0,58 ^{NS}	1,73 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,03 ^{NS}	-0,80 ^{NS}	0,17 ^{NS}
Reg. 2°	0,58 ^{NS}	1,19 ^{NS}	-0,02 ^{NS}	-0,16 ^{NS}	-1,04 ^{NS}	-0,03^{NS}
$CaCl_2$	0,05 ^{NS}	0,61 ^{NS}	1,19 ^{NS}	10,83**	4,55*	6,80**
ANAx $CaCl_2$	0,32 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,90 ^{NS}	0,80 ^{NS}	1,13 ^{NS}
CV%	13,88	8,10	9,64	7,92	3,27	2,88

Fator de variação	Engaço		
	MF	**Comp**	**Larg**
Bloco	0,62 ^{NS}	2,27 ^{NS}	1,48 ^{NS}
ANA	0,91 ^{NS}	1,19 ^{NS}	0,29 ^{NS}
Reg. 1°	0,62 ^{NS}	0,67 ^{NS}	-0,85^{NS}
Reg. 2°	1,37 ^{NS}	1,57 ^{NS}	-0,39^{NS}
$CaCl_2$	0,45 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,16 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	1,23 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,31 ^{NS}
CV%	17,37	9,35	16,00

Onde: MF = massa fresca; Comp. = comprimento; Larg. = largura. ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de significância; ** = significativo à 1 %.

Tabela 21 - Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura dos cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Jales-SP, 2007.

Dose $CaCl_2$ ($g\ L^{-1}$)	Cacho			Baga		
	MF	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
0	303,34 A	16,09 A	8,71 A	3,92 B	21,36 B	18,50 B
10	297,93 A	16,41 A	8,43 A	4,26 A	21,84 A	18,94A
Média	300,63	16,25	8,57	4,09	21,60	18,72
DMS	52,35	0,85	0,53	0,21	0,46	0,35

Dose $CaCl_2$ ($g\ L^{-1}$)	Engaço		
	MF	**Comp**	**Larg**
0	4,35 A	13,39 A	5,56 A
10	4,20 A	13,27 A	5,45 A
Média	4,27	13,33	5,50
DMS	0,48	0,81	0,57

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05).

Tabela 22 – Resultados da análise de variância para massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Fator de variação	Cacho			Baga		
	MF	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
Bloco	0,55 ^{NS}	0,90 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,55 ^{NS}	1,30 ^{NS}	1,86 ^{NS}
ANA	3,42 ^{NS}	3,00 ^{NS}	0,58 ^{NS}	0,83 ^{NS}	0,36 ^{NS}	0,90 ^{NS}
Reg. 1°	-2,97 ^{NS}	-2,99 ^{NS}	-1,20 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,57 ^{NS}	1,24 ^{NS}
Reg. 2°	-0,28 ^{NS}	-0,32 ^{NS}	0,32 ^{NS}	-1,34 ^{NS}	-0,46 ^{NS}	-0,77^{NS}
$CaCl_2$	0,03 ^{NS}	0,18 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,41 ^{NS}	1,43 ^{NS}	0,49 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	0,74 ^{NS}	1,96 ^{NS}	0,52 ^{NS}	0,12 ^{NS}	1,15 ^{NS}	0,34 ^{NS}
CV%	22,18	11,15	12,85	12,47	5,62	4,23

Fator de variação	Engaço		
	MF	**Comp**	**Larg**
Bloco	1,45 ^{NS}	1,30 ^{NS}	1,61 ^{NS}
ANA	1,67 ^{NS}	3,73 ^{NS}	0,91 ^{NS}
Reg. 1°	-1,69 ^{NS}	-3,22 ^{NS}	-1,56^{NS}
Reg. 2°	-0,66 ^{NS}	-0,69 ^{NS}	-0,42^{NS}
$CaCl_2$	0,29 ^{NS}	4,77*	0,49 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	1,50 ^{NS}	1,19 ^{NS}	0,85 ^{NS}
CV%	23,42	15,52	15,32

Onde: MF = massa fresca; Comp. = comprimento; Larg. = largura. ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de significância; ** = significativo à 1 %.

Tabela 23 – Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). Louveira-SP, 2007-2008.

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	Cacho			Baga		
	MF	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
0	261,60 A	13,47 A	7,72 A	5,06 A	21,91 A	19,69A
10	264,75 A	13,27 A	7,82 A	5,19 A	22,38 A	19,88A
Média	263,17	13,37	7,77	5,12	22,14	19,78
DMS	37,81	0,97	0,65	0,41	0,80	0,54

Dose $CaCl_2$ (g L^{-1})	Engaço		
	MF	**Comp**	**Larg**
0	5,75 A	10,07 A	3,75 A
10	5,52 A	9,05 B	3,62 A
Média	5,63	9,56	3,68
DMS	0,85	0,96	0,36

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05).

A análise de variância das características físicas dos cachos, bagas e engaços de uva colhidas em Louveira, encontram-se na Tabelas 22. Não houve efeito significativo do ANA sobre as variáveis avaliadas. Em relação ao $CaCl_2$, obteve-se redução do comprimento do engaço, utilizando-se a dose de 10 g L^{-1} (Tabela 23).

Esses resultados corroboram os de MOURA et al. (2006) e BENATO et al. (2006) que avaliaram a aplicação de doses crescentes de cloreto de cálcio em cultivar Niagara Rosada, com ou sem a aplicação de ácido naftalenoacético (100 mg L^{-1}), e verificaram que não houve efeito significativo destes produtos nas características físicas dos cachos e das bagas.

A análise de variância das características físicas dos cachos, bagas e engaços para uvas colhidas em São Miguel Arcanjo, encontram-se na Tabela 24. Verificou-se redução no comprimento e largura do engaço, quando adicionado $CaCl_2$ (Tabela 25), havendo interação significativa entre cloreto de cálcio e ANA apenas para a largura do engaço (Tabela 24).

Tabela 24 – Resultados da análise de variância para massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada submetidos a doses de ácido naftalenoacético (ANA), com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Fator de variação	Cacho			Baga		
	MF	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
Bloco	1,56 ^{NS}	5,45 ^{NS}	1,54 ^{NS}	1,26 ^{NS}	0,93 ^{NS}	0,88 ^{NS}
ANA	0,13 ^{NS}	5,26 ^{NS}	2,03 ^{NS}	0,31 ^{NS}	1,30 ^{NS}	0,21 ^{NS}
Reg. 1°	0,09 ^{NS}	-0,21 ^{NS}	-1,93 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,27 ^{NS}
Reg. 2°	-1,20 ^{NS}	-3,96 ^{NS}	-0,93 ^{NS}	-0,07 ^{NS}	-0,0 ^{NS}	-0,61 ^{NS}
$CaCl_2$	0,64 ^{NS}	2,42 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,10 ^{NS}	1,67 ^{NS}	0,71 ^{NS}
ANAx $CaCl_2$	1,27 ^{NS}	1,90 ^{NS}	0,23 ^{NS}	0,82 ^{NS}	0,57 ^{NS}	1,08 ^{NS}
CV%	26,50	7,71	8,92	9,72	4,06	3,44

Fator de variação	Engaço		
	MF	**Comp**	**Larg**
Bloco	0,76 ^{NS}	0,46 ^{NS}	3,63 ^{NS}
ANA	1,29 ^{NS}	0,25 ^{NS}	2,84 ^{NS}
Reg. 1°	0,27 ^{NS}	0,06 ^{NS}	-1,69 ^{NS}
Reg. 2°	-1,94 ^{NS}	-0,81 ^{NS}	-1,59 ^{NS}
$CaCl_2$	0,64 ^{NS}	5,69*	8,80**
ANAx $CaCl_2$	1,07 ^{NS}	1,05 ^{NS}	3,40 *
CV%	31,36	20,89	13,57

Onde: MF = massa fresca; Comp. = comprimento; Larg. = largura. ^{NS} = não significativo; * = significativo a 5 % de significância; ** = significativo à 1 %.

Tabela 25 – Resultados médios da massa fresca, comprimento e largura do cacho, baga e engaço de uva cv. Niagara Rosada, com e sem aplicação de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) a 10 g L^{-1} após armazenamento a 25°C / 70 %UR por 3 dias ou sob refrigeração (1°C / 85 %UR) por 21 dias, seguido de mais 3 dias sob condição ambiente (21+3). São Miguel Arcanjo-SP, 2008.

Dose $CaCl_2$	**Cacho**			**Baga**		
(g L^{-1})	**MF**	**Comp**	**Larg**	**MF**	**Comp**	**Larg**
0	225,70A	121,0A	78,8A	5,30A	22,57A	19,90A
10	256,90A	125,8A	76,4A	5,65A	22,50A	20,26A
Média	241,3	123,4	77,6	5,47	22,53	20,08
DMS	88,92	12,90	8,83	0,68	1,18	0,90

Dose $CaCl_2$	**Engaço**		
(g L^{-1})	**MF**	**Comp**	**Larg**
0	4,10A	109,9A	53,4A
10	5,30A	93,86 B	47,08B
Média	4,70	101,88	50,28
DMS	2,10	27,57	8,83

Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença estatística entre si (Tukey ≤ 0,05).

Os resultados das análises da aplicação do $CaCl_2$ a 10 g L^{-1}, mostraram-se significativos para o município de Jales, onde proporcionaram um acréscimo de massa fresca, comprimento e largura das bagas. Em São Miguel Arcanjo, o $CaCl_2$ influenciou significativamente o comprimento e largura do engaço, diminuindo-os, enquanto que em Louveira, este resultado se confirmou somente no comprimento do engaço. Somente em São Miguel Arcanjo o ANA mostrou-se significativo sobre o comprimento do cacho, aumentando-o. Houve interação significativa do cloreto de cálcio ($CaCl_2$) com o ácido naftalenoacético (ANA) somente quanto a largura do engaço.

5 CONCLUSÕES

a) Os tratamentos com ANA influenciaram na diminuição das perdas por esbagoamento e por incidência de podridões, quando associados à refrigeração.

b) Os tratamentos com ANA influenciaram o pH de uvas 'Niagara Rosada' produzidas nos municípios de Jales, Louveira e São Miguel Arcanjo, e reduziram os teores de sólidos solúveis de uvas cultivadas em Jales e São Miguel Arcanjo. O tratamento com $CaCl_2$, sob refrigeração, influenciou no aumento do pH e da AT, em Jales e São Miguel Arcanjo, respectivamente.

c) Os tratamentos com ANA não influenciaram as características físicas da uva 'Niagara Rosada'. No geral, o tratamento com $CaCl_2$ influenciou no aumento das características das bagas, em Jales.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2009: **Anuário da Agricultura Brasileira**. Uva, São Paulo: FNP, 14ª ed., p. 490. 2009.

ALVAREZ A., M.; VARGAS B.,V. Efecto de fungicidas aplicados en precosecha y SO_2 em postcosecha en el control de *Botrytis cinerea* Pers. em uva almacenada cv. Sultanina. **Agricultura Técnica**, Santiago, v.43, n.1, p. 61-6, 1983.

ANTONIOLLI, L. R. Sistema de produção de uva de mesa do norte de Minas Gerais. **Embrapa uva e vinho**. Sistema de Produção, 11. Dez. 2005

BANDERTH, F., DILLEY, D.R.,DEWEY, D.H. Effect of postharvest calcioum treatments on internal breakeown and respiration of apple fruits. **Journal of the American Society for Horticultural Sicence**, Alexandria, v.97, n5. p.679-682, 1972.

BENATO, E.A. **Controle pós-colheita de *Botrytis cinerea* e *Colletotrichum gloeosporioides* em uva 'Itália' pelo uso de sachês de metabissulfito de sódio**. 1998. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

BENATO, E.A.; CIA, P.; SOUZA, N.L. Manejo de doenças de frutas pós-colheita**. Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 9, p. 403-440, 2001.

BENATO, E.A.; TECCHIO, M.A.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; CIA, P.; MOURA, M.F.; VALENTINI, S.R.T.; SIGRIST, J.M.M.; HERNANDES, J.L.; BETTIOL NETO, J.E. **Influência do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução do esbagoamento em uva Niagara Rosada cultivada em Louveira.** In: IXX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Cabo Frio, p. 443, 2006.

BOLIANI, A.C. e COREA, L.S. **Anais do simpósio brasileiro sobre uvas de mesa**. Ilha Solteira. 328p, 2001.

BRADY, C.J. Fruit ripening. **Annual review of plant physiology**, Palo Alto, v.38, p.155-78, 1987.

BRACKMANN,A.; CERETTA, M.; VIZZOTTO, M. O uso de Cloreto de Cálcio e da Cal para o tratamento pós-colheita de podridões em maças. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 23, Agosto, 2001.

BRACKMANN, A.; VIZZOTTO, M., CERETTA, M. Qualidade de uvas cvs Dona Zilá e Tardia de Caxias sob diferentes condições de armazenamento. **Ciência Agrotecnica**, v. 26, p. 1019-1026, 2002.

BRETT, C., WALDRON, K. Cell-wall degradation. In:_____ **Physiology and Biochemistry of Plant Cell Walls**,London, Unwin Hyman, p. 168-79, 1990.

CAMARGO, U.A. Cultivares para a viticultura tropical no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 15-19, 1998.

CAMILI, E.C.;BENATO, E.A. Doenças da uva. **Informe Agropecuário**, v. 26, n.228, p.50-55, 2005.

CARVALHO, C.R.L.; MONTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M. **Análises químicas de alimentos.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1990. 121p. (Manual Técnico).

CASTRO, J.V.; PARK, J.K.; HONÓRIO, S.L. **Determinação de curvas de resfriamento de uvas Itália em dois sistemas de acondicionamento**. Engenharia Agrícola, v. 20, n. 1, p. 34-44, 2000.

CENCI, S.A. **Armazenamento refrigerado de uvas: I. Cultivar Isabel (*Vitis lambrusca* L.)**. Dissertação Fruticultura. 1990. 51p. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul.

CENCI, S.A. **Ácido naftalenoacético (ANA) e cloreto de cálcio na pré-colheita da uva Niagara Rosada (*Vitis labrusca* L. X *Vitis vinifera* L.): avaliação do potencial de conservação no armazenamento**. Lavras: UFLA, 1994. 109p. Tese de Doutorado.

CENCI, S.A. & CHITARRA, M.I.F. Controle da abscisão pós-colheita de uva 'Niagara Rosada' *Vitis* (*lambrusca* L. x *vinifera* L.): mecanismos decorrentes da aplicação de ANA e cálcio no campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 16, n. 2, p. 146-155, 1994.

COUTINHO, E. F. & CANTILLANO, R.F.F. Conservação pós colheita. Sistema de produção do mirtilo. **Embrapa Clima temperado**. Sistema de Produção, 8. Nov. 2007

CONWAY, W.S.; SAMS, C.E.; McGUIRE, R.G.; KELMAN, A. Calcium treatment of Apples and Potatoes to reduce postharvest decay. **Plant Disease**, St. Paul, v.76, n.4, p. 329-334, 1992.

COOPER, T. manejo de uva de mesa. **Revista Frutícola**, n. 3, p. 98-99, 1982.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.; ZART, N.A.; MAZARO S.M.; MEDEIROS J.G.S. **Atributos qualitativos da uva 'Vênus' com a aplicação de diferentes fontes de cálcio no solo**. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. Vitória/ES, 2008.

DANTAS, S. A.F et al. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento em Recife**. Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.5. Set, 2003.

DETONI, A.M., CLEMENTE, E., BRAGA, G.C., HERZOG, N.F. Uva 'Niagara Rosada' cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas**. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 25, v. 3, p. 546-552, 2005.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Brasília: EMBRAPA, Produção de Informação. Rio de Janeiro. EMBRAPA solo:1999, 42p.

EVANGELISTA, R.M.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. Mudanças na ultra-estrutura da parede celular de mangas 'Tommy Atkins' tratadas com cloreto de cálcio na pré-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, p.254-257, 2002.

FAUST, M. La nutriticion de los árboles frutales. **Revista Horticultura**, v. 10, p. 39-44, 1991.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio de SISVAR (Sistema de Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: Reunião anual brasileira da sociedade internacional de biometria, 45.,2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255- 258.

HEDRICK, U.P. The Grapes of New York. **Albany**: J.B. Lyon, 1908. 564p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Produção e número de plantas de videira no Estado de São Paulo**: Disponível em <http:// www.iea.sp.gov.br.>. Acesso em: 24 maio 2006.

IPPOLITO, A.; LIMA, G.; NIGRO, F.; ELIA, G.; LINSALATA, V.; CASCARANO, N. **Influenza di trattamenti con calcio in pre-raccolta sulla muffa grigia dell'uva da tavola in conservazione**. **Difesa delle Piante**, v. 18, n. 1, p. 8-55, 1995.

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2.ed. Oakland, Division of Agricultural and Natural Resources, 1992.

KANELLIS, A.K.; ROUBELAKIS – ANGELAKIS, K.A. **Biochemestry of Fruit Ripenning**. Grape, chap. 6, p. 189-234, 1993.

LANTICAN, M.T.; QUIMIO, T.H. Pathogenicity and cultural characteristics of *Botryodiplodia* spp. causing fruits rots. **Philipp. Phytopathol**., v. 12, p. 66-74, 1976.

LIMA, M.A.C., ALVES, R.E., ASSIS, J.S., FILGUEIRAS, H.A., COSTA, J.T.A. Qualidade, fenóis e enzimas oxidativas de uva Itália sob influência do cálcio, durante a maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 97-101, 2000.

LIMA, M.A.C., ASIS, J.S., ALVES, R.E., COSTA, J.T.A., MELO, R.I.O. **Influência do cálcio nas características físicas e no teor de cálcio durante o desenvolvimento e maturação da uva Itália. Pesquisa agropecuária brasileira**, v.36, n.1, p.97-101, 2001.

LIMA, M.A.C.; ALVES, R.E.; ASSIS, J.S.; FILGUEIRAS H.A.C.; COSTA, J.T.A. Aparência, compostos fenólicos e enzimas oxidativas em uva 'Itália' sob influência do

cálcio e do armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 39-43, 2002.

MAIA, J.D.G. **Manejo da videira niágara rosada em regiões tropicais**. In: Regina, M.A. (Cord.). Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, p. 49-58, 2002.

MOURA, M.F.; TECCHIO, M.A.; TERRA, M.M.; CIA, P.; HERNANDES, J.L.; BENATO, E.A.; SIGRIST, J.M.M.; PIRES, E.J.P.; BETTIOL NETO, J.E. **Influência do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução da degrana em uva Niagara Rosada cultivada em Jales**. IXX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Cabo Frio, p. 284, 2006.

POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Cultivares, melhoramento e fisiologia**. In: POMMER, C.V. Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap. 4, p.109 –294.

POOVAIAH, B.W. Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. **Food Tecnology**, Chicago, v.40, n.1, p.86-89, 1986.

SALUNKHE, D.K., DESAI, B.B. **Post harvest biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC, 1984.

SAMS, C.E. Preharvest factors affecting post harvest texture. **Post harvest Biology and Technology**, v.15, p. 249-254, 1999.

SINGH., S., KUMAR, R. Effect of preharvest application of cycocel, calcium, nitrate and zinc sulphate on the storage behavior of Deligth grapes. **Haryana Agric. University Journal of Research**, v.19, n.4, p. 294-301, 1989.

SOUSA, J.S.I.; MARTINS, F.P. **Viticultura Brasileira:** Principais variedades e suas características. Piracicaba: FEALQ, 2002, 368p.

SUBBURAMU, K.; SINGARAVELU, M.; NAZAR, A.; IRULAPPAN, I. Pre-harvest spray of calcium in grapes (*Vitis vinifera*). **South Indian Horticulture**, v. 38, p. 268-269, 1990.

TAIZ, L. & ZEIGHER, E., **Fisiologia vegetal**. 3.ed. 2004. 719 p

WASKAR, D.P.; DAMAME, S.V.; MASALKAR, S.D.; GAIKWAD, R.S. Effect of preharvest spray of calcium on extending the shelf life of grape**. Journal of Horticulture**, v. 22, p. 50-54, 1994.