

# QUALIDADE DE UVA 'ISABEL' TRATADA COM CLORETO DE CÁLCIO EM PÓS-COLHEITA E ARMAZENADA SOB ATMOSFERA MODIFICADA<sup>1</sup>

ROSANA SOUSA DA SILVA<sup>2</sup>, SILVANDA DE MELO SILVA<sup>3</sup>, ANA LIMA DANTAS<sup>4</sup>, REJANE MARIA NUNES MENDONÇA<sup>3</sup>, GEORGE HENRIQUE CAMÊLO GUIMARÃES<sup>5</sup>

**RESUMO** - Uvas 'Isabel' foram tratadas após a colheita com cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) e submetidas a atmosfera modificada para avaliação da manutenção de sua qualidade durante o armazenamento, a  $12 \pm 1$  °C e  $85 \pm 2\%$  de UR. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $5 \times 2 \times 5$ , com 3 repetições, sendo cinco doses de  $\text{CaCl}_2$  (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%), dois tipos de atmosfera [ambiente e modificada (AM)] e cinco períodos, durante o armazenamento refrigerado. As avaliações foram acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, pH, ácido ascórbico, incidência de podridão, perda de massa, aparência do engajo e índice de degrana. A AM reduziu a perda de massa, a incidência de podridão e manteve a aparência verde do engajo, ampliando a vida útil de uva 'Isabel' em seis dias. Doses de  $\text{CaCl}_2$  entre 0,5 e 2,0% reduziram a incidência de podridão. A aplicação de  $\text{CaCl}_2$  associado à AM reduziu a degrana em uva 'Isabel' durante o armazenamento refrigerado.

**Termos para indexação:** *Vitis labrusca*, degrana, aparência do engajo, podridão.

## QUALITY OF 'ISABEL' GRAPE TREATED WITH CALCIUM CHLORIDE IN POSTHARVEST AND STORED UNDER MODIFIED ATMOSPHERE

**ABSTRACT**- 'Isabel' grapes were treated postharvest with calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) and in modified atmosphere (MA) aiming its quality maintenance during storage at  $12 \pm 1$  °C and  $85 \pm 2\%$  RH. The experiment was carried on a completely randomized design, in a factorial scheme  $5 \times 2 \times 5$  with three replications, with five levels of  $\text{CaCl}_2$  (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 and 4,0%), two types of atmosphere [room and modified atmospheres (MA)] and five evaluations, during cold storage. The evaluations were titratable acidity (TA), soluble solids (SS), SS/TA ratio, pH, ascorbic acid, decay incidence, mass loss, rachis appearance, and berry drop index. MA reduced mass loss, incidence of decay, and maintained the green rachis appearance.  $\text{CaCl}_2$  doses among 0,5 and 2,0% reduced decay incidence. The application of  $\text{CaCl}_2$  associated with MA reduced berry drop index in 'Isabel' grape during cold storage.

**Index terms:** *Vitis labrusca*, berry drop, rachis appearance, decay.

## INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas de qualidade da uva de mesa está relacionado com a facilidade de degrana, ou da abscisão das bagas, depois da colheita dos cachos, devido ao desenvolvimento da zona de abscisão (ZHANG; ZHANG, 2009).

A uva de mesa 'Isabel' é uma variedade rústica cujos cachos possuem bagas bastante aglomeradas, rápido amadurecimento e baixa resistência pós-colheita (HESPANHOL-VIANA et al., 2008). Essa variedade de uva de mesa é a mais produzida no Vale do Siriji-PB (IBGE, 2008), cujas principais

causas de perdas reportadas pelos produtores estão relacionadas à excessiva degrana, escurecimento do engajo, incidência de podridões, perda de massa e amolecimento das bagas, além de problemas relacionados às embalagens, ao manuseio e ao transporte.

A refrigeração é um dos métodos mais eficientes para a manutenção da qualidade durante o armazenamento de frutos e hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A atmosfera modificada por filmes flexíveis atua como complemento à redução da temperatura, aumentando a resistência à transferência de  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$ , reduzindo a perda de água, retardando mudanças no teor de açúcares, na coloração e na

<sup>1</sup>(Trabalho 103-11). Recebido em: 23-03-2010. Aceito para publicação em: 06-03-2012. Suporte financeiro Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

<sup>2</sup>Mestranda em Ciência e Tec. de Alimentos, CT/UFPB, CEP:58059-900, João Pessoa-PB. E-mail: rosanasilva.cta@gmail.com

<sup>3</sup>Prof. Ph.D., CCA/UFPB, CEP:58397-970, Areia-PB. E-mail: silvasil@cca.ufpb.br (Autor correspondente); rejaneufpb@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutoranda do PPGA, CCA/UFPB, CEP 58397-970, Areia-PB. E-mail: analdantas@gmail.com

<sup>5</sup>Mestrando do PPGA, CCA/UFPB, CEP 58397-970, Areia-PB. E-mail: georgehcg@ibest.com.br

textura, e reduzindo o consumo dos ácidos orgânicos pela diminuição da atividade de enzimas do metabolismo respiratório (TANO et al., 2007).

A influência da aplicação pré-colheita e pós-colheita do cloreto de cálcio em uvas tem demonstrado eficiência na manutenção da qualidade e na diminuição das perdas pós-colheita (BRACKMAN et al., 2002; CHERVIN et al., 2009; DANNER et al., 2009; TECCHIO et al., 2009). Os íons de cálcio atuam como retardadores do amadurecimento em frutos, participando na estrutura e na resistência mecânica da parede celular, facilitando ligações entre polímeros de pectina na lamela média (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da aplicação pós-colheita do cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) associado à atmosfera modificada sobre a qualidade pós-colheita de uva 'Isabel' armazenada sob refrigeração ( $12\pm 1^\circ\text{C}$  e  $85\pm 2\%$  de UR).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no mês de agosto de 2009, no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do CCA-UFPA. Utilizou-se de cachos de uva 'Isabel' (*Vitis labrusca*) provenientes de plantio comercial localizado no município de Natuba-PB, situado no Vale do Siriji, latitude sul  $7^\circ 38'$ , longitude oeste  $35^\circ 33'$  e altitudes que variam de 180 a 400 m.

Cachos de uva 'Isabel' foram colhidos pela manhã na maturação comercial e conduzidos ao laboratório, onde foram selecionados e imersos durante 10 minutos em soluções de cloreto de cálcio (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%), deixados drenar e acondicionados em bandejas de poliestireno expandido. Metade destas bandejas foi revestida por filme de policloreto de vinila (PVC) de 12  $\mu\text{m}$  de espessura, promovendo-se atmosfera modificada (AM), e a outra metade permaneceu sem revestimento (atmosfera ambiente -AA). Ambos foram mantidos sob refrigeração a  $12\pm 1^\circ\text{C}$  e  $85\pm 2\%$  de UR durante 12 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial  $5 \times 2 \times 5$ , com três repetições, sendo cada unidade experimental constituída de três cachos. Os fatores estudados foram as cinco doses de  $\text{CaCl}_2$ , atmosfera utilizada (AA e AM) e os períodos de análise (0; 3; 6; 9 e 12 dias).

Os frutos foram avaliados quanto aos **sólidos solúveis** (SS-%) determinados com refratômetro digital (KRUSS-OPTRONIC, HAMBURGO, ALEMANHA), conforme AOAC (2005); **acidez titulável** (AT), por titulação com NaOH 0,1M em  $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$  de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ,

2008); **relação SS/AT**, quociente entre sólidos solúveis e acidez titulável; **pH**, medido em potenciômetro digital (HANNA, SINGAPURA), conforme técnica AOAC (2005); **ácido ascórbico** da polpa, expresso em  $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ , conforme AOAC (2005); **incidência de podridão**, expressa em %, determinada pela diferença de massa obtida pela pesagem das bagas sadias e doentes para cada cacho; **perda de massa fresca**, expressa em %, realizando-se pesagem das repetições diariamente, calculando-se a proporção diária de perda tomando como base o peso inicial; **aparência do engajo**, foi avaliada utilizando-se da seguinte escala: 0- para engajos verdes, túrgidos, com aspecto fresco de recém-colhidos; 5- para engajos verdes e levemente secos (verde opaco); 10- para verdes com pontuações marrons, levemente secos; 15- para marrons, secos, e 30- para engajos marrons, muito secos, quebradiços (GOMES, 2006); **índice de degrana**, expresso em %, foi determinado pela diferença de massa obtida pela pesagem dos cachos e das bagas degranadas, agitando manualmente por cinco vezes (TECCHIO et al., 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, exceto pelos de degrana que foram submetidos à análise de *deviance* e regressão logística (MENESES et al., 2011), sendo as médias das duas atmosferas comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade. Os ajustes e as análises estatísticas foram realizados com base no procedimento GENMOD do sistema estatístico SAS<sup>®</sup> system/STAT 9.1.1.3 (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao tratamento com  $\text{CaCl}_2$  a perda de massa foi menor em uvas sob AM, sendo em média de 2,14%. A perda de massa foi superior em uvas sob AA, com declínio na dose de 4% de  $\text{CaCl}_2$  (Figura 1A). A perda de massa durante o armazenamento foi linear crescente para ambas as atmosferas empregadas, sendo menor ( $p < 0,01$ ) sob AM (Figura 1B), como em uvas 'Dona Zilé' (BRACKMANN et al., 2002).

Danner et al. (2009) reportaram redução da perda de massa em relação à testemunha de uva 'Vênus' sob diferentes fontes de cálcio na pré-colheita. Em morangos, o cálcio resultou em menor perda de massa durante o armazenamento (HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006), que em pêssego foi atribuído à manutenção da estrutura das paredes celulares por esse cátion (MANGANARIS et al. 2007), minimizando assim a perda de água.

Os sólidos solúveis (SS) foram superiores em uvas sob AA (Figura 2A), cuja mais elevada perda de massa pode ter contribuído para o aumento dos

SS nas bagas (BRACKMANN et al., 2002). As uvas 'Isabel' estudadas neste trabalho apresentaram média de SS de 14,43% no sexto dia de armazenamento. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a classificação de uva rústica, da Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 (BRASIL, 2000), a porcentagem mínima de sólidos solúveis (SS) em uva rústica para consumo é de 14%.

Frutos não climatéricos, como a uva, apresentam poucas modificações no teor de açúcares, no período pós-colheita (TECCHIO et al., 2009). Em alguns frutos não climatéricos, no entanto, pode ocorrer aumento no teor inicial de açúcares, devido à degradação de polissacarídeos da parede celular (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Por outro lado, Danner et al. (2009) observaram que o teor de SS em uvas 'Venus' também não variou, independentemente da fonte de cálcio aplicada no solo.

Em uva 'Isabel', o pH, o ácido ascórbico e a degrana foram significativamente afetados tanto pelo emprego de atmosfera modificada quanto pelo  $\text{CaCl}_2$ .

A acidez titulável (AT) foi superior em uvas 'Isabel' mantidas sob AA, observando-se aumento durante o armazenamento tanto para bagas sob AA quanto sob AM até o 9º dia, tendendo a diminuir em seguida (Figura 2B). Com relação às doses de  $\text{CaCl}_2$ , a acidez aumentou durante o armazenamento, exceto para 4%, na qual a AT foi relativamente constante (Figura 2C).

Maneguzzo et al. (2006) relatam que o aumento da AT está associado à perda de massa das bagas e à formação dos ácidos glicônico e pirúvico, quando também correlacionou o efeito da podridão-cinzenta com o aumento da acidez total em uvas viníferas. Danner et al. (2009) observaram que a AT de uva 'Venus' não diferiu da testemunha quanto às diferentes fontes de cálcio aplicadas ao solo. Tecchio et al. (2009) observaram aumento da AT com dose de 1,0% de  $\text{CaCl}_2$  aplicado na pré-colheita em uvas, associando ao acúmulo de ácidos orgânicos durante o armazenamento devido à redução da taxa respiratória.

O aumento da AT resultou em redução da relação SS/AT durante o armazenamento, que foi superior para uvas mantidas sob AM (Figura 2D). A relação SS/AT é indicativa de sabor e aceitação de uvas (MASCARENHAS et al., 2012).

Com relação ao pH, a uva 'Isabel' manteve-se entre 2,98 e 3,30, dentro da faixa reportada por Mascarenhas et al. (2010) e Rizzon e Link (2006). Entre as doses de  $\text{CaCl}_2$  verificou-se que o pH das bagas foi superior nas mantidas sob AM (Figura 3A).

Ao contrário das bagas sob AA, o teor de ácido ascórbico na polpa da uva 'Isabel' aumentou com as doses de  $\text{CaCl}_2$  em frutos mantidos sob AM, exceto para a dose de 4,0%, que tendeu a diminuir (Figura 3B).

Em geral, a manutenção do teor de ácido ascórbico sob AM foi explicado pelo fato de a modificação da atmosfera ter possivelmente proporcionado menor disponibilidade de  $\text{O}_2$  dentro da embalagem (TANO et al., 2007) e, conseqüentemente, reduzido sua taxa de oxidação deste composto com propriedades antioxidantes.

Embora a incidência de podridão tenha aumentado durante o armazenamento, as doses entre 0,5 e 2,0% de  $\text{CaCl}_2$  resultaram em menores índices ao final do período (Figura 3C). O emprego de AM foi efetivo em reduzir a incidência de podridão em uvas 'Isabel' durante o armazenamento (Figura 3D), que se manifestou após 6 dias, sobretudo nas uvas conservadas sob atmosfera ambiente. Tecchio et al. (2009) observaram que  $\text{CaCl}_2$ , associado a ácido naftalenoacético aplicado na pré-colheita, reduziu a incidência de podridão em uva 'Niágara Rosada' após 21 dias de armazenamento sob refrigeração. A incidência de podridão-cinzenta em uva de mesa foi reduzida pela aplicação de  $\text{CaCl}_2$  e etanol na pré-colheita (CHERVIN et al., 2009). Em uva 'Dona Zilá', a incidência de podridão foi também diminuída pela aplicação de 1,5%  $\text{CaCl}_2$  na pós-colheita (BRACKMANN et al., 2002).

Verificou-se que as uvas 'Isabel' armazenadas sob AM apresentaram menor escurecimento do engaço (Figura 4A) após 6 dias de armazenamento. Tal fato pode ser explicado pela menor perda de água em cachos mantidos em AM, retardando o ressecamento do engaço e a conseqüente manutenção da cor verde.

O índice de degrana diminuiu com o aumento das doses de  $\text{CaCl}_2$  (Figuras 4 B e 4 C), conforme também reportado por Brackmann et al. (2002), que também constataram que a resistência da baga à degrana aumentou conforme o aumento dos níveis de  $\text{CaCl}_2$  aplicado na pós-colheita, sobretudo sob atmosfera modificada. A abscisão da uva está associada com o aumento das atividades das hidrolases da zona de abscisão, particularmente das enzimas celulasas e poligalacturonase (DENG et al., 2007). Danner et al. (2009) demonstraram que o  $\text{CaCl}_2$ , aplicado na pré-colheita, reduziu a degrana de bagas, que, conforme Deytieux-Belleau et al. (2008), é uma conseqüência da redução da atividade das enzimas poligalacturonase e pectinametilsterase, cuja elevação da atividade enzimática está correlacionada com o aumento da degrana das bagas (DENG et al., 2007). Desse modo, por preservar a integridade da parede celular, vários trabalhos indicam que o  $\text{Ca}^{2+}$  auxilia na preservação da qualidade pós-colheita (CHERVIN et al., 2009; DEYTIEUX-BELLEAU et al., 2008; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006).

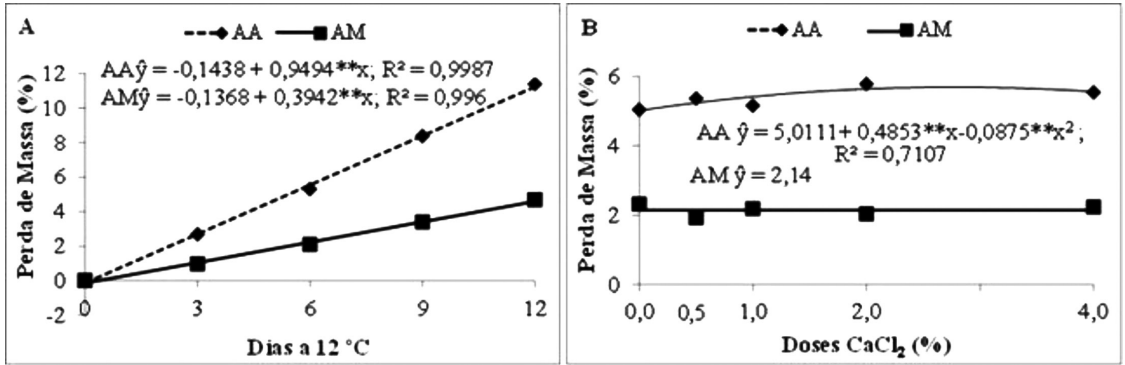


FIGURA 1- Perda de massa (%) de uva 'Isabel' durante o armazenamento por 12 dias a  $12 \pm 1$  °C e  $85 \pm 2\%$  UR submetida a atmosferas ambiente (AA) e modificada (AM) (A) e tratada com cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%) (B), após 12 dias de armazenamento sob AA e AM, ambos sob refrigeração.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

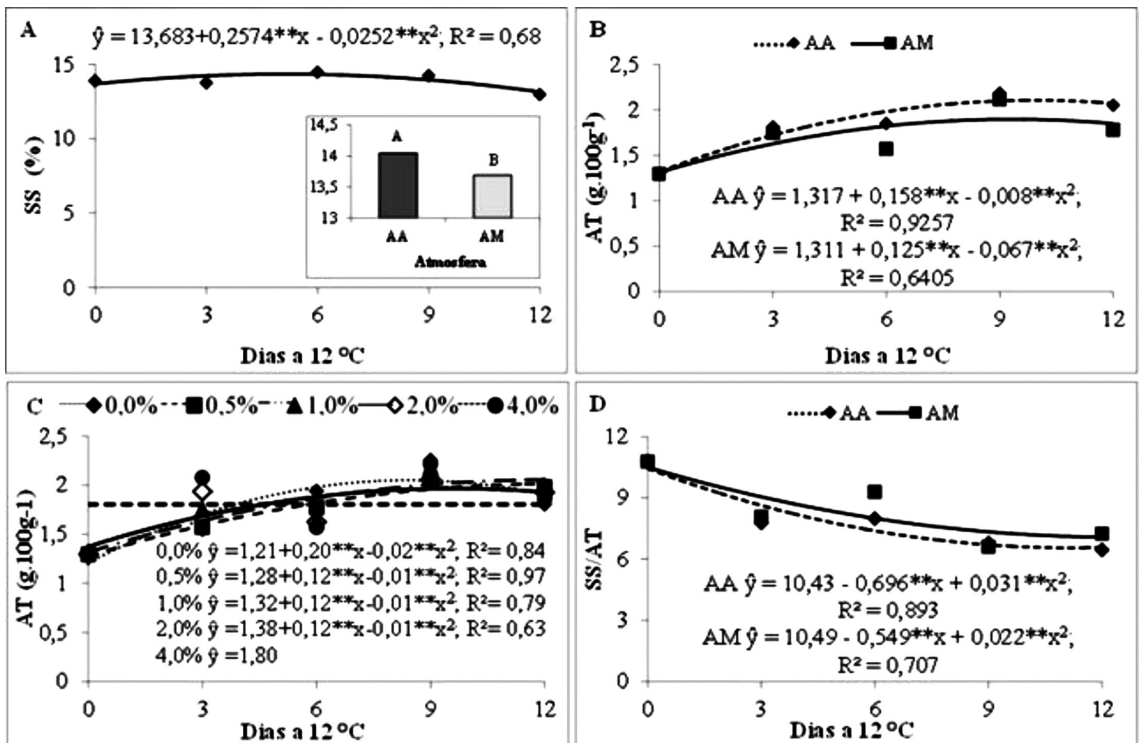


FIGURA 2- Sólidos solúveis (SS-%) sob atmosferas ambiente (AA) e modificada (AM) (A), acidez titulável (AT- g ácido tartárico.100 g<sup>-1</sup>) sob AA e AM (B), AT de bagas tratadas com cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%) (C) e relação SS/AT sob AA e AM (D), em uva 'Isabel', durante 12 dias de armazenamento a ( $12 \pm 1$  °C e  $85 \pm 2\%$  UR).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

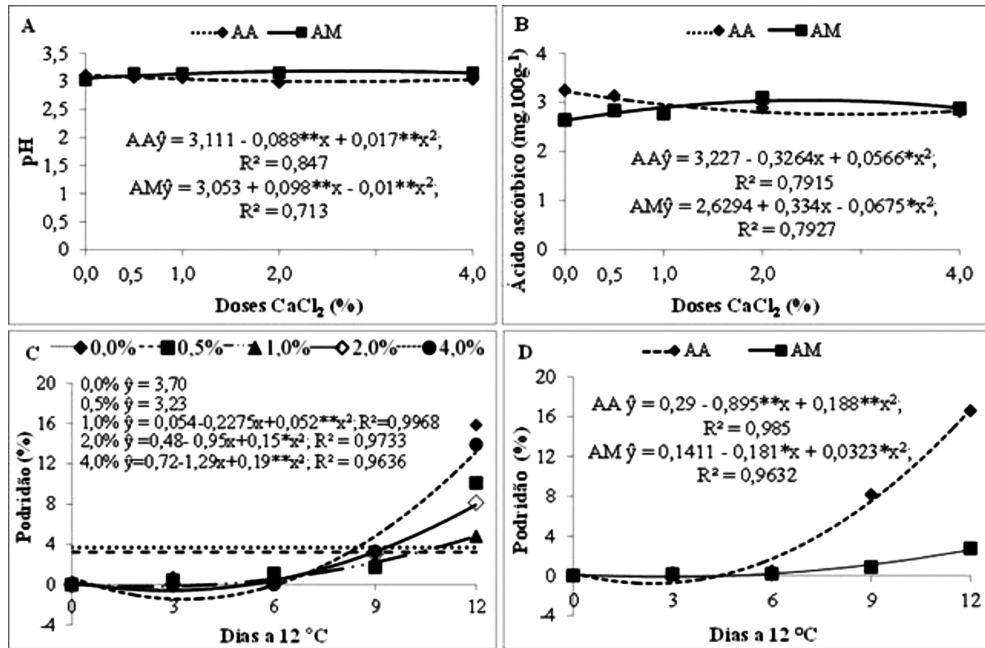


FIGURA 3- pH (A) e ácido ascórbico (mg.100 g<sup>-1</sup>) (B) em bagas tratadas com de cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%), após 12 dias de armazenamento sob atmosferas ambiente (AA) e modificada (AM), e podridão durante o armazenamento de bagas tratadas com CaCl<sub>2</sub> (C) e no armazenamento a 12±1 °C e 85±2% UR em AA e AM (D).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F

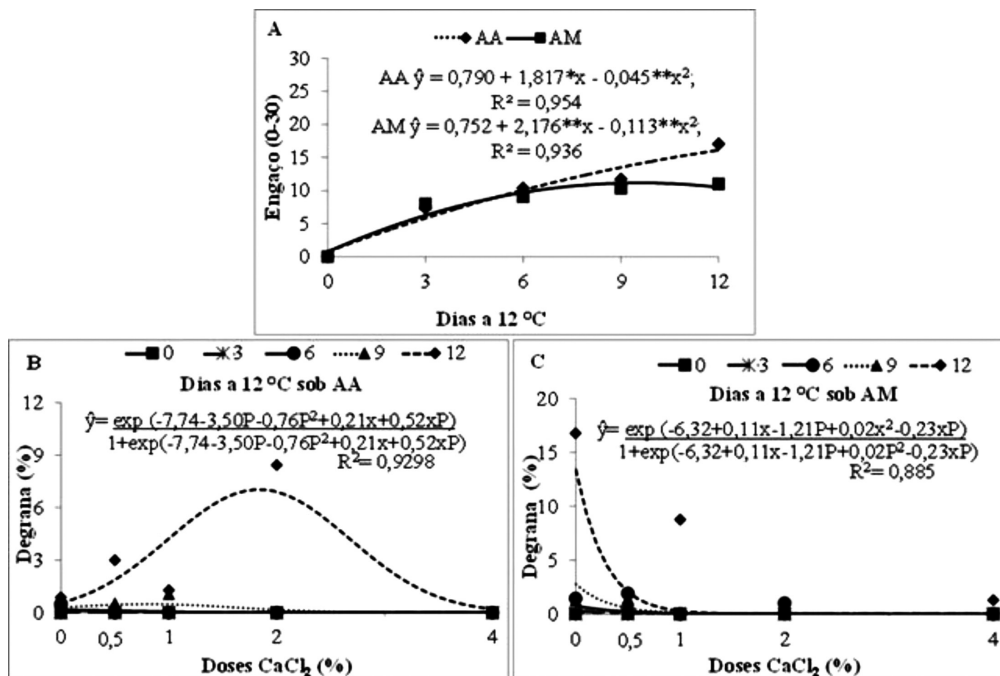


FIGURA 4- Aparência do engaço (notas: 0-30) durante 12 dias de armazenamento (A) e índice de degrana em função das doses de CaCl<sub>2</sub> (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0%) e períodos de armazenamento em atmosferas ambiente (AA) (B) e modificada (AM), em uva 'Isabel' mantidas a 12±1 °C e 85±2% UR.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; P: período; x: doses de CaCl<sub>2</sub>

## CONCLUSÃO

O uso de filme de policloreto de vinila com 12 µm mantém a vida útil de uva 'Isabel' por 12 dias sob refrigeração a 12 °C e 85±2% de UR. A atmosfera modificada preserva a aparência do engaço e promove a redução da perda de massa e da incidência de podridões por seis dias a mais que frutos não embalados. A associação de atmosfera modificada com a aplicação de 1,0 a 2% de CaCl<sub>2</sub> em pós-colheita reduz a degradação durante o armazenamento a 12±1 °C.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela Bolsa ao primeiro autor, e ao CNPq, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

AOAC- **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 18<sup>th</sup> ed. Gaithersburg: AOAC, 2005.

BRACKMANN, A.; VIZZOTTO, M.; CERETTA, M. Qualidade de uvas cvs. Dona Zilá e Tardia de Caxias sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n.5, p. 1019-1026, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa, Lei nº 9.972 de 25 de maio de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade para a classificação da uva rústica**. Brasília: MAPA, 2000.

CHERVIN, C.; LAVIGNE, D.; WESTERCAMP, P. Reduction of gray mold development in table grapes by preharvest sprays with ethanol and calcium chloride. **Postharvest Biology and Technology**, Louven, v. 54, p. 115-117, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; ZARTH, N. A.; MAZARO, S. M. Fontes de cálcio aplicadas no solo e sua relação com a qualidade da uva 'Vênus'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.3, p. 881-889, 2009.

DENG, Y.; WU, Y.; LI, Y.; YANG, M.; SHI, C.; ZHENG, C. A mathematical model for predicting grape berry drop during storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 43, p. 95-101, 2007.

DEYTIEUX-BELLEAU, C.; VALLET, A.; DONÈCHE, B.; GENY, L. Pectin methylesterase and polygalacturonase in developing grape skin. **Plant Physiology and Biochemistry**, Brussels, v. 46, p. 638-646, 2008.

GOMES, D. **Efeitos da vibração na qualidade da uva 'Niágara Rosada'**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; ALMENAR, E.; OCIO, M.J.; GAVARA, R. Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria x ananassa*). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.39, n.3, p.247-253, 2006.

HESPAÑHOL-VIANA, L.; POMMER, C.V.; VIANA, A.P.; CAMPOSTRINI, E. **Avaliação da aderência ao pedicelo das bagas de algumas variedades de uva de mesa**. 2008. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/Uva-Mesa/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/Uva-Mesa/index.htm)>. Acesso em: 24 nov. 2010.

IBGE. **Produtos das lavouras permanentes**. 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 9 set. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

MANGANARIS, G.A.; VASILAKAKIS, M.; DIAMANTIDIS, G.; MIGNANI, I. The effect of postharvest calcium application on tissue calcium concentration, quality attributes, incidence of flesh browning and cell wall physicochemical aspects of peach fruits. **Food Chemistry**, New York, v.100, n.4, p.1385-1392, 2007.

MASCARENHAS, R. J.; SILVA, S. M.; LIMA, M.A.C.; MENDONÇA, R.M.N.; HOLSCHUH, H.J. Characterization of maturity and quality of Brazilian apirenic grapes in the São Francisco river Valley. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n.1, 2012.

- MASCARENHAS, R. J.; SILVA, S. M., LOPES, J.D.; LIMA, M.A.C. Avaliação sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa - PB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n.4, p. 993-1000, 2010.
- MENEGUZZO, J.; RIZZON, L. A.; MIELE, A.; AYUB, M. A. Z. Efeito de *Botrytis cinerea* na composição do vinho Gewürztraminer. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p. 527-532, 2006.
- MENESES, C. H. S. G.; BRUNO, R. L. A.; FERNANDES, P. D.; PEREIRA, W. E.; LIMA, L. H. G. M.; LIMA, M. M. A.; VIDAL, M. S. Germination of cotton cultivar seeds under water stress induced by polyethyleneglycol-6000. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.68, n.2, p. 131-138, 2011.
- RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.2, p. 689-692, 2006.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT® 9.22 **User's guide**. Cary, 2006. 444 p.
- TANO, K.; OULÉ, M.K.; DOYON, G.; LENCKI, R.W.; ARUL, J. Comparative evolution of the effect of storage temperature fluctuation on modified atmosphere packages of selected fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, Louven, v. 46, p. 212-221, 2007.
- TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; CIA, P.; PAIOLI-PIRES, E.J.; MOURA, M. F.; SANCHES, J.; BENATO, E. A.; HERNANDES, J. L.; VALENTINI, S. R. T.; SIGRIST, J. M. M. Efeito do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução das perdas pós-colheita em uva 'Niágara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.1, p. 53-61, 2009.
- ZHANG, Y. L.; ZHANG, R. G. Effects of ABA content on the development of abscission zone and berry falling after harvesting of grapes. **Agricultural Sciences in China**, China, v. 8, n.1, p. 59-67, 2009.