

ARMAZENAMENTO REFRIGERADO DE MELÃO GALIA ‘SOLARKING’ SOB ATMOSFERA MODIFICADA.

Pahlevi Augusto de Souza

Engº. Agr. D. Sc. em Agronomia: Fitotecnia - pahlevi10@hotmail.com

Josivan Barbosa Menezes

Prof. Adjunto, Departamento de Agrotecnologia, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970,
Mossoró, RN

Ricardo Elesbão Alves

Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. 60511-110, Fortaleza, CE

Franciscleudo Bezerra da Costa

Engº. Agrº., Aluno do Curso de Doutorado em Agronomia: Fisiologia Vegetal, UFV, MG,
franciscleudo@hotmail.com

Georgiana L. F. M. Souza

Engenheira Agrônoma, georgianasouza@hotmail.com

RESUMO - A vida útil pós-colheita de melões Galia ‘Solarking’ foi avaliada no laboratório do Núcleo de Estudos em Pós-colheita – NEP, da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - RN. Os tratamentos consistiram em submeter o híbrido por 36 dias ao armazenamento refrigerado a 5, 7, 9 e 11°C sob UR de 90 ± 5%, na presença ou ausência de filme plástico (espessura nominal: 20?), com avaliações em intervalos de nove dias (7 dias sob refrigeração + 2 à temperatura ambiente de 25°C), avaliando-se perda de massa, aparência externa, aparência interna, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 x 5 (temperatura x presença ou ausência de filme plástico x tempo de armazenamento) com 3 repetições de 1 fruto. A atmosfera modificada reduziu a perda de massa dos frutos e manteve maior firmeza da polpa para os frutos armazenados a 5°C. Baseado na aparência externa, o híbrido Solarking teve uma vida útil pós-colheita de 27 dias às temperaturas de 5, 7 e 9°C e de 18 dias à temperatura de 11°C.

Palavras-chave: *Cucumis melo*. Conservação. Vida-útil. Armazenamento.

COLD STORAGE OF GALIA SOLARKING MELON UNDER MODIFIED ATMOSPHERE.

ABSTRACT - The postharvest shelflife of Galia Solarking melons was evaluated at the Postharvest Study Center, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, RN, Brazil. The treatments consisted of submitting the hybrid to the experimental temperature at 5, 7, 9 and 11°C under 90 ± 5% relative humidity, with or without modified atmosphere (MAP), with evaluations in nine days intervals (7 days under cold storage plus 2 days at room temperature), with the determination of weight loss, external and internal appearances, flesh firmness and total soluble solids content. A 4 x 2 x 5 (temperature x presence or absence of plastic film x time of storage) factorial scheme in a completely randomized design with three repetitions and one fruit per plot was utilized. Weight loss was smaller for the fruits under modified atmosphere. Larger values of flesh firmness were verified for fruits stored under modified atmosphere stored at 5°C. Based on the external appearance, the postharvest shelflife of Solarking melons were 27 days for 5, 7 and 9°C storage temperatures and 18 days for 11°C.

Keywords: *Cucumis melo*, conservation, shelflife, storage.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é responsável por cerca de 94,0% da produção nacional de melão, seguido pela região Sul. Em função das condições climáticas favoráveis existentes nessa região, o Brasil passou de importador a exportador de melão. O estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor da região Nordeste,

com 55% da produção (IBGE, 2005). Atualmente o melão é o principal produto da fruticultura potiguar sendo a fruta de maior expressão na economia regional, cultivado nas regiões de Mossoró/Assu, estendendo-se para outras áreas como o Vale do Jaguaribe – CE.

Nesses estados, a cultura do melão assume grande importância econômica, não só para o

abastecimento interno como também para exportação. Tem-se observado crescente expansão de área cultivada, tanto nos estados já produtores como em outros, devido ao crescente aumento das exportações e conseqüente rentabilidade.

As variedades preferencialmente cultivadas são do grupo *inodorus*, representado pelo melão 'Amarelo' que apresenta excelente conservação pós-colheita (COCOZZA, 1997). Apesar da preferência do consumidor pelo tipo 'Amarelo', ultimamente na região semi-árida do Nordeste Brasileiro são testados diversos genótipos de melões pertencentes ao grupo *cantaloupensis*. Estes são mais saborosos e de maior valor nutritivo, sendo considerados melões nobres. Entre eles, o tipo Gália tem a preferência dos produtores, devido a aceitação pelos consumidores da sua principal região importadora, a comunidade européia. Dentre os melões Gália cultivados pelos produtores no pólo agrícola Mossoró/Assu – RN, o genótipo Solarking vem se destacando devido a sua qualidade.

Apesar de se tratar de um produto com grande qualidade sensorial, a vida útil desse melão é limitada, sob condições ambiente, a 14 dias (RYALL & LIPTON, 1972; LESTER & STEIN, 1993). Os principais problemas encontrados no prolongamento da vida útil pós-colheita deste tipo de melão estão associados à rápida velocidade de respiração e senescência, a temperaturas acima de 5°C, e a susceptibilidade a dano pelo frio sob baixas temperaturas (EDWARDS & BLENNERHASSETT, 1994). O controle da qualidade pós-colheita dos melões produzidos no Nordeste é de extrema importância devido à distância entre o local de produção e o mercado consumidor. Por via marítima os melões levam em torno de 12 dias para chegar à Europa, principal continente importador, além da necessidade de permanecer por mais 10 dias à disposição dos supermercados para comercialização (MENEZES, 1996).

O armazenamento sob baixas temperaturas constitui um meio efetivo na extensão da vida pós-colheita de frutos e hortaliças (BLEINROTH, 1994), e como complemento da refrigeração, a modificação ou controle da atmosfera vem sendo utilizado com bons resultados desde 1920 (BRECHT, 1980), uma vez que a modificação da concentração de gases no interior da embalagem ou da câmara de armazenamento, principalmente pela redução das concentrações de O₂ e aumento das de CO₂,

reduz os processos metabólicos relacionados a senescência do produto.

Tendo em vista o efeito sobre a conservação, este estudo objetivou avaliar a vida útil pós-colheita de melões Gália genótipo Solarking refrigerados sob condições de atmosfera modificada.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos do melão Gália, genótipo Solarking, obtidos em plantio comercial localizado no Agropólo Mossoró/Assu, RN. O clima dessa região é quente e seco, com precipitação pluviométrica média de 600 mm, temperaturas mínima e máxima de 29 °C e 33 °C, respectivamente. Os frutos foram colhidos nos estádios de maturação comercial com o conteúdo de sólidos solúveis mínimo de 9%. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 x 5, onde os fatores foram temperatura (5, 7, 9 e 11°C), presença ou ausência de filme plástico (Xtend[®]: espessura nominal 20^µ e passagem de vapor de água de 250 – 260 g/m² /dia a 20°C e 50% de UR) e tempo de armazenamento (0, 9, 18, 27 e 36 dias). As avaliações foram realizadas em intervalos de nove dias (7 dias em ambiente refrigerado e UR de 90% ± 5% + 2 dias à temperatura ambiente de 25 ± 2°C e 55% de UR). A parcela foi composta de 1 fruto, com 3 repetições para cada tempo de armazenamento, totalizando 120 frutos.

As seguintes características foram avaliadas: perda de massa, aparências externa e interna, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis. A avaliação da firmeza da polpa foi feita em frutos divididos longitudinalmente, e em cada uma das metades fez-se duas leituras, nas regiões equatoriais, com penetrômetro marca McCormick, modelo FT 327, com ponta de 8 mm de diâmetro, sendo os resultados obtidos em libras (Lbf) e convertidos para Newton (N), utilizando-se o fator de conversão 4,45. A perda de massa foi determinada levando-se em consideração a diferença entre a massa inicial e aquela obtida em cada intervalo de amostragem, com os resultados expressos em percentagem. As avaliações das aparências externa e interna foram feitas utilizando-se escala subjetiva e visual onde se considerou a ausência ou presença de defeitos. Na avaliação da aparência externa considerou-se a presença de depressões, murcha e/ou ataque fúngico, utilizando-se a escala: 1 = fruto extremamente deteriorado; 2 = severamente; 3 = mediantemente; 4 = levemente; 5 = com ausência de manchas, depressões ou murcha. Na avaliação da

aparência interna, considerou-se a presença de colapso interno, sementes soltas e/ou líquido na cavidade, utilizando-se escala semelhante à da aparência externa. Considerou-se como fruto inadequado para a comercialização aquele cujo valor atribuído foi = 3,0 para quaisquer das avaliações. O teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital ATAGO, modelo PR 101, com correção automática de temperatura, sendo os resultados expressos em percentagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o *software* SPSSPC (NORUSIS, 1990), seguida da análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores temperatura x tempo de armazenamento para a característica aparência externa e interna; presença ou ausência de filme plástico x tempo de armazenamento para a característica firmeza da polpa. Verificou-se efeito isolado da temperatura de armazenamento para firmeza da polpa e do tempo de armazenamento e presença ou ausência de filme plástico para a característica perda de massa.

A firmeza da polpa foi caracterizada por decréscimo gradual durante o armazenamento. Observou-se que, durante a maior parte do armazenamento, os frutos armazenados sob atmosfera modificada apresentaram-se mais firmes do que àqueles armazenados sob atmosfera ambiente (Figura 1) e que a

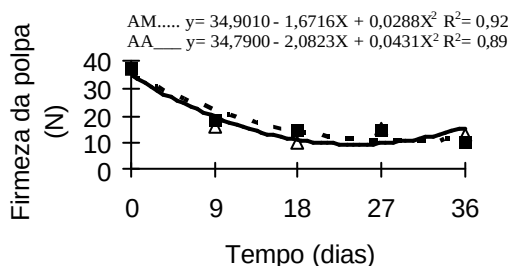


Figura 1. Variações na firmeza da polpa de melão Gália 'Solarking' armazenado durante 36 dias, sob atmosfera modificada (AM) e atmosfera ambiente (AA).

temperatura de 5°C proporcionou frutos mais firmes (Figura 2). Obteve-se 34,90N por ocasião da colheita, ligeiramente superior à recomendada para esse tipo de melão que é de 30,00N, segundo Filgueiras *et al.* (2000). A perda de firmeza é

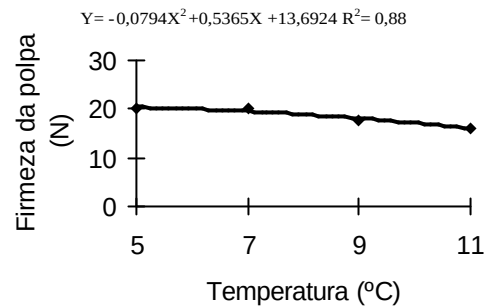


Figura 2. Variações na firmeza da polpa de melão Gália 'Solarking' armazenado a 5, 7, 9 e 11°C e UR de 90 ± 5%.

característica geral do processo de amadurecimento em diversos frutos, incluído o melão que se caracteriza pelo amaciamento excessivo durante o armazenamento. A tendência geral dos frutos, durante a pós-colheita, é um declínio na firmeza condicionada por diversos fatores que, em melão, tem sido atribuído, principalmente, a hidrólise de polissacarídeos da parede celular e a degradação enzimática de compostos pécticos da lamela média (SALUNKE & DESAI, 1984). Em temperaturas mais baixas ocorre menor atividade das enzimas relacionadas a degradação da parede celular. Bartley & Knee (1982), afirmam que a perda de umidade durante o armazenamento pode levar a maior redução na firmeza dos frutos, visto que a água ajuda a estabilidade estrutural da parede celular.

Houve aumento linear da perda de massa durante o armazenamento (Figura 3). Aos 9

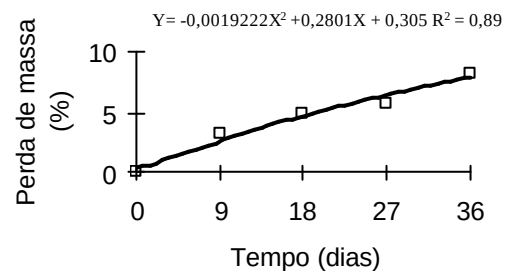


Figura 3. Variações na perda de massa de melão Gália 'Solarking' armazenado durante 36 dias.

dias a perda de massa foi de 2,98% enquanto que aos 36 dias foi de 7,9%. Os frutos armazenados em atmosfera modificada e os frutos mantidos em atmosfera ambiente tiveram valores médios de 4,85% e 6,18% nesta ordem (Figura 4), com uma redução de 21,6% (13,3 kg/t) de perda de massa pelo uso do filme plástico. Aos 36 dias de

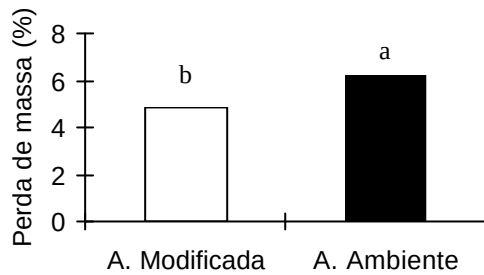


Figura 4. Variações na perda de massa de melão Gália 'Solarking' armazenado sob atmosfera modificada e atmosfera ambiente.

armazenamento os frutos apresentavam-se enrugados, com depressões na casca decorrente da perda de umidade excessiva. Em melões a perda de massa pode ser atribuída principalmente a perda de umidade e é um dos principais fatores limitantes da vida útil pós-colheita desses frutos (MAYBERRY & HARTZ, 1992), sofrendo influência de inúmeros fatores, como os da cultivar, dos tratamentos pós-colheita, das condições ambiente e duração do armazenamento entre outros. Segundo Kader (1992), a perda de massa é a causa principal da deterioração no armazenamento, resultando, não apenas de uma perda quantitativa, o que ocasiona sérios prejuízos econômicos, pois normalmente os frutos são vendidos por unidade de massa, mas também uma perda qualitativa pelo enrugamento e amolecimento, dentre outros. A atmosfera modificada mostra-se eficaz na redução da perda de massa por diminuir a desidratação dos frutos embalados. Segundo Kader (1986), a atmosfera modificada não influencia diretamente a perda de água do produto, mas sim, o déficit de pressão de vapor, desde que a temperatura no interior do invólucro seja constante. Medeiros *et al.* (2001) estudando melão Gália 'Solarking' sob temperatura de 23°C, também observaram aumento progressivo da perda de massa com valor máximo de 6,7% aos 20 dias de armazenamento.

Os sintomas manifestados para a aparência externa (Figura 5) foram caracterizados, exclusivamente, por depressões na superfície, murchamento e aparecimento de manchas escuras de senescência que se tornaram mais visíveis ao final do período de armazenamento. Os frutos armazenados às temperaturas de 5, 7 e 9°C, tiveram uma vida útil pós-colheita de 27 dias, enquanto que os frutos mantidos à temperatura de 11°C alcançaram apenas 18 dias. Micollis &

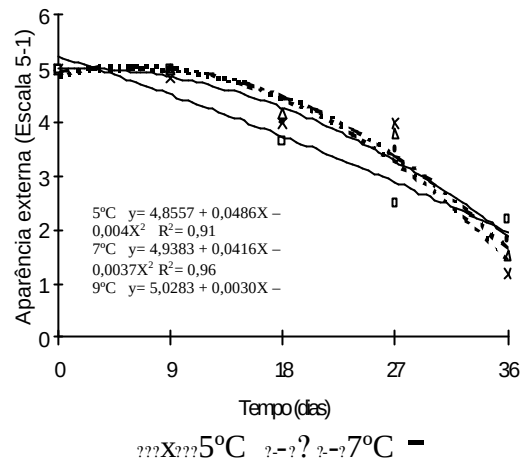


Figura 5. Variações na aparência externa de melão Gália 'Solarking' armazenado a 5, 7, 9 e 11°C e UR de 90 ± 5% durante 36 dias.

Saltveit (1995); Menezes (1996) e Medeiros *et al.* (2001) também verificaram aumento progressivo de manchas e depressões superficiais em melão Gália. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), a temperatura de armazenamento é um fator muito importante, não só do ponto de vista comercial, como também por controlar a senescência, uma vez que regula as taxas de todos os processos fisiológicos e bioquímicos associados.

Verificou-se que no aspecto interno, os frutos mantidos a temperatura de 5°C receberam notas superiores às demais temperaturas durante todo o período experimental, alcançando 36 dias de armazenamento com qualidade interna comercial satisfatória (Figura 6). Os frutos armazenados às

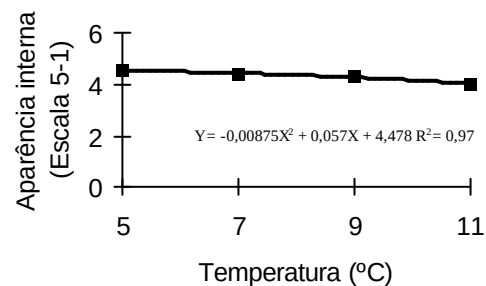


Figura 6. Variações na aparência interna de melão Gália 'Solarking' armazenado a 5, 7, 9 e 11°C e UR de 90 ± 5%.

temperaturas de 7 e 9°C mantiveram sua qualidade até os 27 dias, enquanto que os

mantidos a 11°C, alcançaram apenas 18 dias (Figura 7). Na avaliação da aparência interna

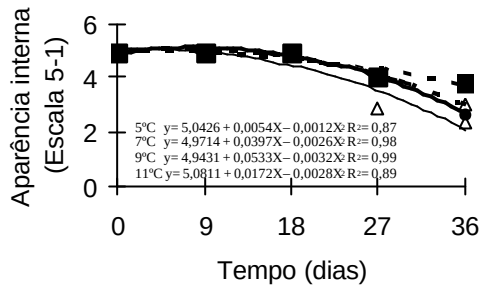


Figura 7. Variações na aparência interna de melão Gália 'Solarking' armazenado a 5, 7, 9 e 11°C e UR de 90 ± 5% durante 36 dias.

verificou-se que os frutos apresentaram baixa taxa de degradação nas características internas (colapso interno, sementes soltas e líquido na cavidade) até os 27 dias pós-colheita.

Considerando que frutos com nota ≥ 3 tem sua qualidade comprometida pode-se notar que a aparência externa (Figura 5) limitou o tempo de vida útil pós-colheita do melão tipo Galia, híbrido Solarking, em 27 dias, tempo suficiente para comercialização junto ao mercado europeu.

Assim, a vida útil pós-colheita para o melão tipo Galia, híbrido Solarking, verificada nesse trabalho, amplia a possibilidade de exportação de melões "nobres" para mercados da Comunidade Européia.

Não se verificou efeito significativo para o conteúdo de sólidos solúveis totais que ficaram dentro de uma faixa aceitável para comercialização no mercado externo, que é de 9 a 10% (FILGUEIRAS *et al.*, 2000). Tendo em vista que o melão não armazena amido para ser convertido em açúcares durante o armazenamento, faz-se necessário colher os frutos com teor de sólidos solúveis adequado a fim de se obter um produto aceitável para a comercialização. Segundo Alves (2000), quanto mais doce o melão melhor será o seu valor de mercado. A definição do ponto de colheita mínimo, desde que respeitados os padrões, deve ser feita com base no prazo necessário para que o produto chegue ao mercado de destino, tendo sempre em mente que o melão pode se tornar mais macio, a cor da casca pode modificar, mas não haverá aumento de sólidos solúveis depois da colheita. Menezes (1996), avaliando o melão tipo Galia, híbrido Num 1380, em quatro estádios de maturação, obteve um valor igual a 6,99% no

estádio inicial e valores acima de 9% nos estádios mais indicados para colheita. Contudo, esses valores foram inferiores aos encontrados por Mendlinger (1994), que verificou variação de 14,6 a 16,1% para o melão Galia cultivado em Israel.

CONCLUSÕES

Maiores valores de firmeza da polpa foram verificados para frutos armazenados sob atmosfera modificada e armazenados a 5°C;

A perda de massa aumentou ao longo do armazenamento, sendo que os frutos armazenados em atmosfera modificada tiveram uma perda menos acentuada que os frutos mantidos em atmosfera ambiente;

Baseado na aparência externa estimou-se para o híbrido Solarking uma vida útil pós-colheita de 27 dias às temperaturas de 5, 7 e 9°C e de 18 dias a temperatura de 11°C.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro do convênio UFERSA/VALEFRUTAS/CNPq – PADFIN, para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. E. **Melão: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 43p. 2000.
- BARTLEY, I. M.; KNEE, M. The chemistry of textural changes in fruit during storage. **Food Chemistry**. London, v. 9, n. 7, p. 47-58, 1982.
- BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: NETTO, A. G. **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 37p. (Série publicações técnicas FRUPEX; 6).
- BRECHT, P. E. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. **Food Technology**, Chicago, v.3, n.34, p. 45-50, mar. 1980.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COCOZZA, F. D. M. **Aplicação pré colheita de quelato de Cálcio e Boro em melão 'Galia': Desenvolvimento e qualidade dos frutos**. 38f.

1997. Dissertação (Mestrado) – UFLA, Lavras, 1997.
- EDWARDS, M. E.; BLENNERHASSET, R. M. Evaluation of wax to extend the postharvest storage life honey dew melons (*Cucumis melo* L. var. inodorus Naund). **Australian Journal of Experimental Agriculturae**, v. 34, p. 427-429, 1994.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PEREIRA, L. de S.E.; GOMES JÚNIOR. **Melão pós-colheita**: Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2000. p.23-41. (FRUTAS DO BRASIL, 10).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2006.
- KADER, A. A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v. 40, n. 5, p. 99-104, 1986.
- KADER, A. A. Postharvest biology and technology: an overview. In: KADER, A. A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. California: University of California, 1992. p. 15-20.
- LESTER, G. E.; STEIN, E. Plasma Membrane Physicochemical Changes During Maturation and Postharvest Storage of Muskmelon Fruit. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v. 118, n.2, p.223 – 227, 1993.
- MAYBERRY, K. S.; HARTZ, T. K. Extension of muskmelon storage life through the use of hot water treatment and polyethylene wraps. **HortScience**, v.27, n. 4, p. 324-326, 1992.
- MEDEIROS, D.C. de.; GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J.B.; SILVA, G.G. da. Vida útil pós-colheita de melão tipo *Galia* genótipo *SolarKing*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23 n.1, p. 59-63. 2001.
- MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo Galia durante a maturação e o armazenamento**. 1996. 157f. Tese (Doutorado) - UFLA, Lavras, 1996.
- MENDLINGER, S. Effect of increasing plant density and salinity on yield and fruit quality in muskmelon. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v. 57, p. 41-49, 1994.
- MICCOLIS, V.; SALTVEIT, M. E. Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., *Inodorus Group*) cultivars. **Postharvest Biology and Technology**, v. 5, p. 211-219, 1995.
- NORUSIS, M. J. **SPSSPC statistics**. Illinois: SPSS Inc., 1990.
- RYALL, A. L.; LIPTON, W. J. **Handling transportations and storage fruits and vegetable: vegetables and melons**. Westport: AVI, 1972. v.1, 473 p.
- SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, v. 1, p. 77-93, 1984.