

ATMOSFERA MODIFICADA E TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE GUAVIRA (*Campomanesia adamantium* Camb.)

MODIFIED ATMOSPHERE STORAGE AND TEMPERATURES IN THE CONSERVATION OF POST-HARVEST GUAVIRA (*Campomanesia adamantium* Camb.)

Ayd Mary OSHIRO¹; Daiane Mugnol DRESCH¹; Silvana de Paula Quintão SCALON²

1. Doutorandas em Produção Vegetal, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, MS, Brasil. aydmow@gmail.com; 2. Doutor em Ciência dos Alimentos, Professor Associado I, UFGD, Dourados, MS, Brasil.

RESUMO: A guavira apresenta sabor e aroma característicos e agradáveis ao paladar, podendo ser consumida *in natura* ou processada, apresenta pequena vida útil, mesmo quando armazenadas sob refrigeração. Objetivou-se com este trabalho avaliar a conservação pós-colheita de guavira em diferentes revestimentos e temperaturas. Os frutos, colhidos em Dourados-MS, receberam os seguintes tratamentos: 1) e 2) imersão em solução de quitosana 1% (m/v) (Q1%) e 3% (Q3%), respectivamente, por 10 minutos; 3) acondicionamento em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme plástico flexível (polivinilcloreto-PVC) e 4) bandejas sem tratamento (ST). O armazenamento foi realizado por 0, 3, 6, 9 e 12 dias em geladeira (GE): $10 \pm 5^\circ\text{C}$ / $60 \pm 5\%$ UR e em câmara fria (CF): $5 \pm 2^\circ\text{C}$ / $85 \pm 5\%$ UR. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial com 4 (tipos de revestimento) x 2 (ambientes) x 5 (épocas de avaliação). As coberturas foram eficientes em retardar o aumento dos sólidos solúveis totais, porém a acidez titulável foi menor em PVC e Q1%. A cobertura de PVC em CF proporcionou maior teor de açúcares solúveis totais e açúcares redutores. As guaviras podem ser armazenadas por até 12 dias em câmara fria revestidas com polivinilcloreto- PVC

PALAVRAS-CHAVE: Quitosana. Cerrado. Frutífera nativa

INTRODUÇÃO

No bioma Cerrado do Centro Oeste brasileiro encontram-se inúmeras frutíferas nativas comestíveis muito apreciadas e consumidas, na maioria das vezes, pelos habitantes da região. Os frutos são colhidos e comercializados sem tratamentos tecnológicos em feiras livres, às margens de rodovias. A guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.), também conhecida como guabiroba, guariroba, etc... apresenta sabor e aroma característicos e agradáveis ao paladar, podendo ser consumida *in natura* ou processada na forma de sucos, sorvetes, doces e licores (BAVIATI et al., 2004). Os frutos em grande número por planta estão disponíveis entre os meses de novembro a janeiro (VALLILO et al., 2006), porém, após a colheita apresentam vida curta de até sete dias quando armazenados sob refrigeração.

A conservação pelo frio apresenta a vantagem de conservar a textura, além de preservar as propriedades sensoriais (BUENO, 2002). Dependendo do fruto a ser conservado, a baixa temperatura poderá provocar alterações no aspecto da casca (manchas ou escurecimento), sendo importante observar que a temperatura, o tempo de exposição e o estágio de maturação do fruto na ocasião do armazenamento podem interferir no

mesmo. A diminuição da temperatura após a colheita e durante o armazenamento reduz a respiração, produção de etileno e transpiração, que são os fatores desencadeantes da deterioração após a retirada dos frutos da planta mãe (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A modificação da atmosfera na conservação pós-colheita de frutos é sugerida como importante metodologia para reduzir a perda de água, além de proporcionar outros efeitos desejáveis, como a manutenção da firmeza e da cor por meio da alteração da composição de gases que circundam os frutos. O uso de atmosfera modificada pelo envolvimento do fruto com embalagens semipermeáveis associado ao efeito da baixa temperatura, evita ou retarda os processos fisiológicos, possibilitando o prolongamento da vida útil durante o armazenamento, sendo uma metodologia de baixo custo (BARKAI-GOLAN, 2001; CARVALHO FILHO et al., 2006).

As embalagens podem ser sintéticas como as de polietileno de baixa densidade (PEBD) ou naturais e comestíveis. Embalagens comestíveis são utilizadas com finalidades protetoras uma vez que auxiliam no controle da perda de massa pela transpiração, reduzindo as trocas gasosas pela respiração. Também melhoram a aparência do fruto armazenado conferindo brilho como fator atraente

para o consumidor, além de serem atóxicas (RIBEIRO et al., 2005). Elas podem ser elaboradas, dentre outros constituintes por polissacarídeos (amido e seus derivados, pectina, celulose e seus derivados, alginato, carragena e quitosana; além da carboximetilcelulose que é um dos mais importantes derivados da celulose). A quitosana é um polímero natural derivado da quitina presente em carapaça de crustáceos e parede celular de fungos, obtido a partir da desacetilação da quitina cuja estrutura é formada por repetições de unidades beta (1-4), 2-amino-2-desoxi-D-glicose (D-glicosamina).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a conservação pós-colheita de frutos de guaviras diante de diferentes embalagens e temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

As guaviras foram colhidas diretamente de plantas nativas em área de Cerrado na Fazenda Santa Madalena, na margem esquerda da rodovia BR 270, km 45, que liga o município de Dourados a Itahum, em Mato Grosso do Sul. As coordenadas da Fazenda são 22°08'25"S e 55°08'17"W e 452m de altitude (Garmin®).

A colheita foi feita de modo aleatório na quantidade de frutos por planta, porém com aspecto visual de frutos na maturidade fisiológica observadas pela cor esverdeada da casca. Estes foram transportados em caixas térmicas ao Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Grande Dourados, MS, onde foram lavados em água corrente para reduzir o calor de campo e do transporte e, retirada de sujeiras. Em seguida foram depositados sobre bancadas sanitizadas com hipoclorito de sódio 200 mg L⁻¹ e temperatura ambiente de 20°C, onde foram secos por 24 horas.

Após esse período, procedeu-se à seleção para exclusão de frutos com coloração da casca e tamanho desuniformes e algum tipo de injúria. Em seguida foram imersos em solução de hipoclorito de sódio 200 mg L⁻¹ por 15 minutos. O excesso dessa solução foi escorrido sobre peneira de nylon em temperatura ambiente.

Posteriormente os frutos receberam os seguintes tratamentos: 1) e 2) imersão em solução de quitosana 1% (Q1%) e 3% (Q3%) (m/v), respectivamente por 10 minutos; 3) acondicionamento em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme plástico flexível (polivinilcloreto, PVC) e 4) bandejas sem tratamento. O armazenamento foi realizado em dois

ambientes de temperaturas e umidade relativa do ar: geladeira (GE): 10 ± 5°C / 60 ± 5% Umidade Relativa e câmara fria (CF): 5 ± 2°C/ 85 ± 5% Umidade Relativa.

Aos 0, 3, 6, 9 e 12 dias após o armazenamento foi avaliada a perda de massa (%) determinada pelo percentual da perda de massa fresca inicial e após o armazenamento, através da pesagem das parcelas em balança analítica. Após despulpamento manual dos frutos, as análises químicas realizadas foram: pH; acidez titulável (AT - mg de ácido cítrico/100 g de polpa), conforme IAL (2008); sólidos solúveis totais (SST, °Brix) (IAL, 2008); vitamina C, segundo AOAC modificado por Benassi e Antunes (1988) com valores expressos em mg/100g de polpa; açúcares solúveis totais (AST) e redutores (AR) segundo Lane-Eynon (IAL, 2008) com resultados expressos em % de glicose.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com 4 (revestimentos) x 2 (ambientes) x 5 (períodos de armazenamento) e cinco repetições com 40 frutos por bandeja. Os resultados foram analisados pelo teste F e havendo significância, as médias em função de revestimentos e ambientes foram comparadas pelo teste de Tukey e em função dos períodos de armazenamento, por análise de regressão (BANZATO e KRONKA, 2006) a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa computacional SANEST (ZONTA et al., 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre revestimentos, ambientes e período de armazenamento para as características avaliadas. A perda de massa foi menor nos frutos armazenados em câmara fria e revestidos com Q3%, não variando entre quitosana 1% e PVC em geladeira ou em câmara fria (Figura 1a). Observa-se que a temperatura de CF proporcionou a menor perda de massa durante os 12 dias de armazenamento (Figura 1b) bem como os revestimentos com quitosana (Q1% e Q3%) (Figura 1c), o que pode ser atribuído às suas características de permeabilidade em comparação com os demais tratamentos.

Esse comportamento corrobora os relatados por Bautista-Baños et al. (2006), que utilizaram a quitosana na cobertura de morango e manga, e sugeriram que este polissacarídeo forma uma barreira semipermeável que minimiza a taxa de respiração e reduz a perda de água. Cerqueira et al. (2011) relataram que goiabas 'Kumagai'

armazenadas durante oito dias a temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ e $70 \pm 5\% \text{UR}$ e recobertas com quitosana 6%, apresentaram menor perda de massa quando comparada com outras concentrações de quitosana e testemunha sem tratamento.

O pH manteve-se maior nas guaviras armazenadas na geladeira (4,4) comparado com aquelas armazenadas na câmara fria (4,3), e não

houve interação da temperatura de armazenamento com o tempo e nem com os revestimentos. O valor médio de pH observado durante os 12 dias de armazenamento encontra-se muito próximo daqueles encontrados por Vallilo et al. (2006) e Silva et al. (2009) que relataram pH igual a 4,3 e 4,5 respectivamente para a mesma espécie.

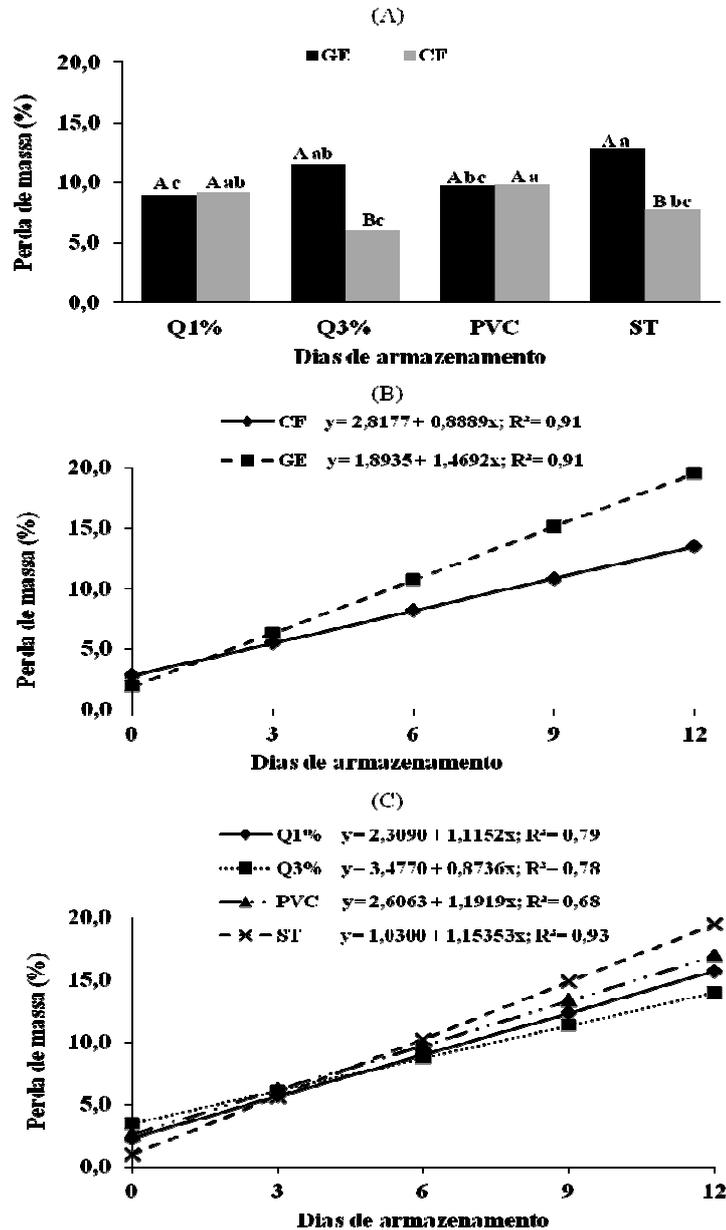


Figura 1. Perda de massa de guavira (*Campomanesia adamantium*) em diferentes ambientes, revestimentos e períodos de armazenamento. (Q1% e 3%= quitosana 1% e 3%; PVC= filme de PVC; ST=sem tratamento; GE=geladeira; CF=câmara fria). Dourados, 2011. Barras seguidas de mesma letra maiúscula comparam diferentes ambientes de armazenamento para o mesmo revestimento, e médias seguidas de mesma letra minúscula comparam diferentes revestimentos para o mesmo ambiente de armazenamento ($p < 0,05$).

Observa-se que o pH decresceu em função dos tipos de revestimentos (Figura 2), em

comparação com testemunha (ST), até o décimo segundo dia de armazenamento, provavelmente

devido ao consumo dos carboidratos na respiração, que pode ter culminado com a maior concentração

dos ácidos orgânicos.

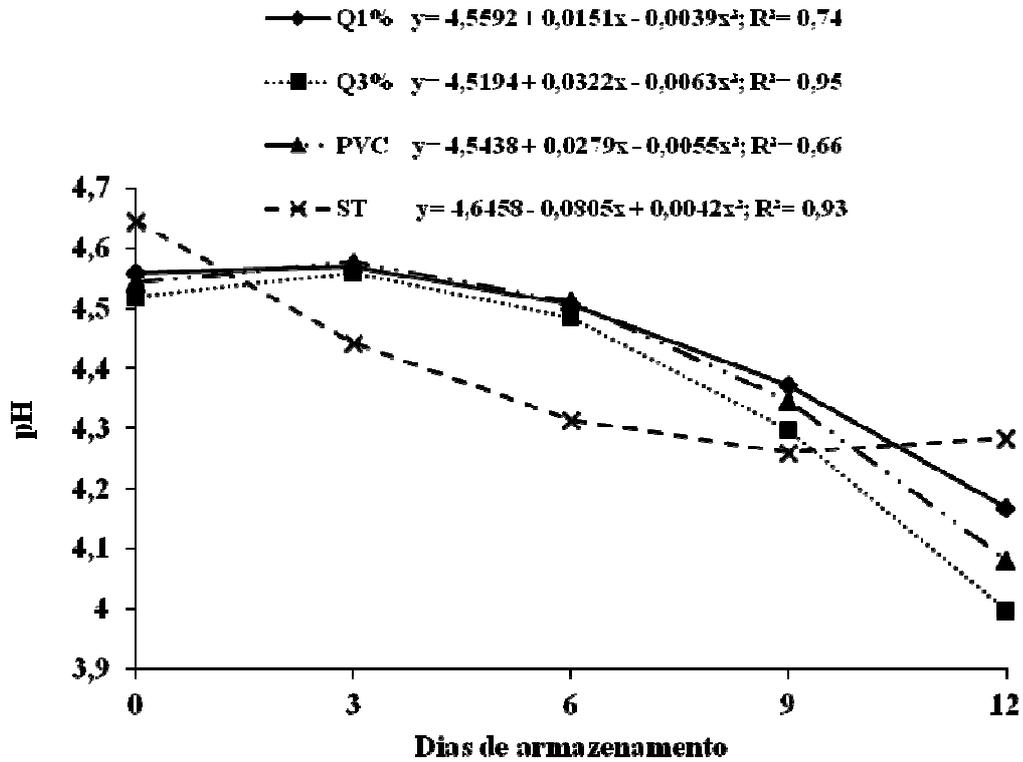


Figura 2. pH de guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.) armazenados em diferentes revestimentos. (Q1% e 3%= quitosana 1% e 3%; PVC= filme de PVC; ST=sem tratamento). Dourados, 2011.

Não houve diferença significativa para os teores de sólidos solúveis totais, em geladeira e câmara fria, nos tratamentos Q1% (Tabela 1).

Tabela 1. Sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT) em guaviras (*Campomanesia adamantium* Camb.) sob diferentes revestimentos e ambientes de armazenamento por 12 dias. Dourados, 2011.

	Q1%	Q3%	PVC	ST
SST (°Brix)				
GE	11,85Ab	11,91Bb	11,41Bc	12,57Ba
CF	11,94Ac	12,09Ab	12,06Abc	12,75Aa
CV = 1,17 %				
AT (mg ácido cítrico 100g⁻¹)				
GE	1,33Aa	1,28Ab	1,27Ac	1,28Ab
CF	1,23Bc	1,28Aa	1,27Ab	1,23Bc
CV = 1,11%				

*CF= câmara fria; GE= geladeira; Q1%= quitosana 1%; Q3%= quitosana3%; PVC = polivinilcloreto e ST = sem tratamento. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha são estatisticamente iguais entre si pelos testes Tukey e F a 5% de probabilidade.

Para os tratamentos Q3% e ST os menores valores foram observados para os frutos armazenados em geladeira (11,91 °Brix e 12,57 °Brix, respectivamente). Para ambos ambientes de armazenamento, os frutos embalados em PVC apresentaram o menor teor de sólidos solúveis, embora em câmara fria não tenha diferido

estatisticamente do revestimento com quitosana a 1% significando que o revestimento com estes produtos representam boas alternativas por diminuir a atividade respiratória dos frutos. Os teores médios de SST acompanharam a perda de massa em ambas as temperaturas e tipos de revestimentos (Figuras 1 e 3).

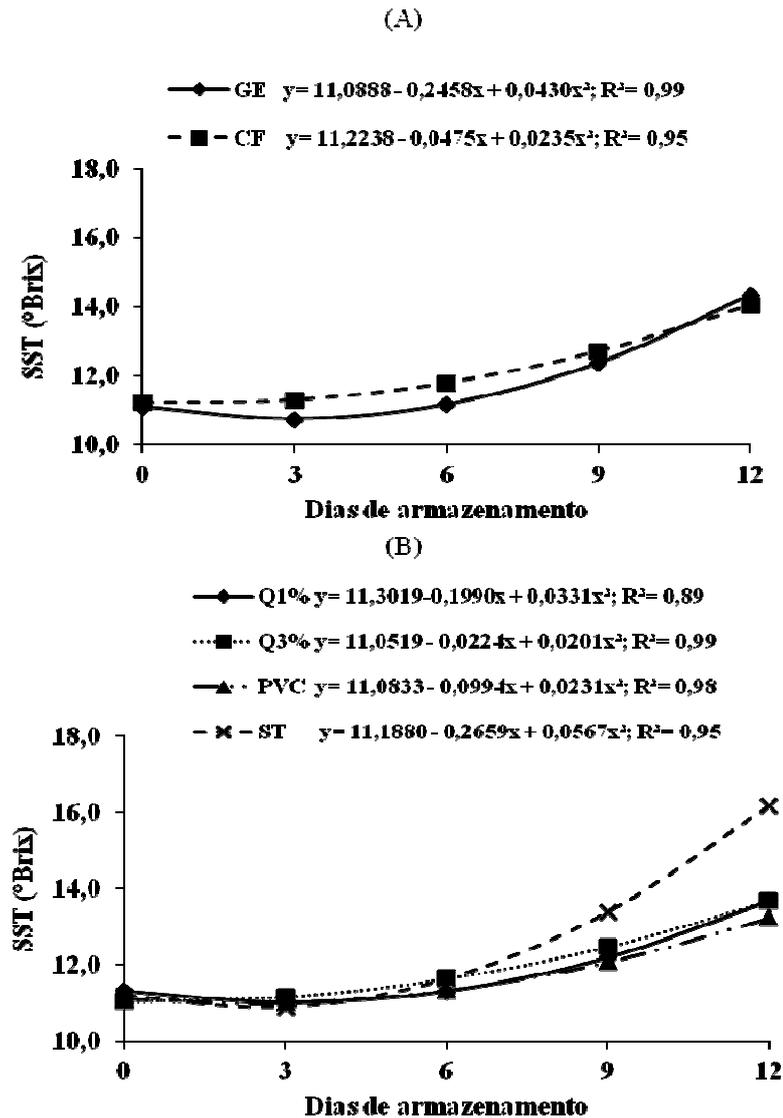


Figura 3. Sólidos solúveis totais de guavira (*Campomanesia adamantium*) em diferentes ambientes (A) e revestimentos (B). (Q1% e 3%= quitosana 1% e 3%; PVC= filme de PVC; ST=sem tratamento; GE=geladeira; CF=câmara fria). Dourados, 2011.

A temperatura de câmara fria proporcionou menor teor de SST durante os 12 dias de armazenamento, quando comparado com a temperatura de geladeira (Figura 3a) sendo que o revestimento de PVC proporcionou o menor SST (13,23 °Brix) (Figura 3b).

O teor de sólidos solúveis pode variar em uma mesma espécie dependendo do estágio de maturação e condições de cultivo. Peloso et al. (2008), caracterizando a diversidade genética desta mesma espécie cujos frutos foram colhidos no mesmo local deste experimento, encontraram variação entre 12,77 a 16,33 °Brix em 2007. Melchior et al. (2006) observaram valores superiores de SST para frutos desta mesma espécie em estágio de maturação verde levemente

amarelado, encontrando variações entre 13,83 a 22,12 °Brix. Segundo Mello et al. (2000) e Chitarra e Chitarra (2005), os teores de SST tendem a aumentar durante o amadurecimento dos frutos em decorrência da transformação dos polissacarídeos insolúveis em açúcares solúveis os quais serão utilizados na atividade respiratória como substrato, sustentando assim a fonte de energia necessária para as transformações metabólicas normais durante o amadurecimento.

A acidez titulável foi maior nos frutos sem tratamento e frutos revestidos com Q1% armazenados em geladeira (Tabela 1). Nos demais tratamentos não houve efeitos significativos de temperaturas. A AT dos frutos em GE manteve-se maior em todas as épocas de avaliação, quando

comparados aos frutos em CF (Figura 4a). Os revestimentos avaliados mantiveram os frutos com maior AT até os nove dias de armazenamento, após esse período, as coberturas de PVC e Q1%

proporcionaram menor AT (Figura 4b).Página: 1426

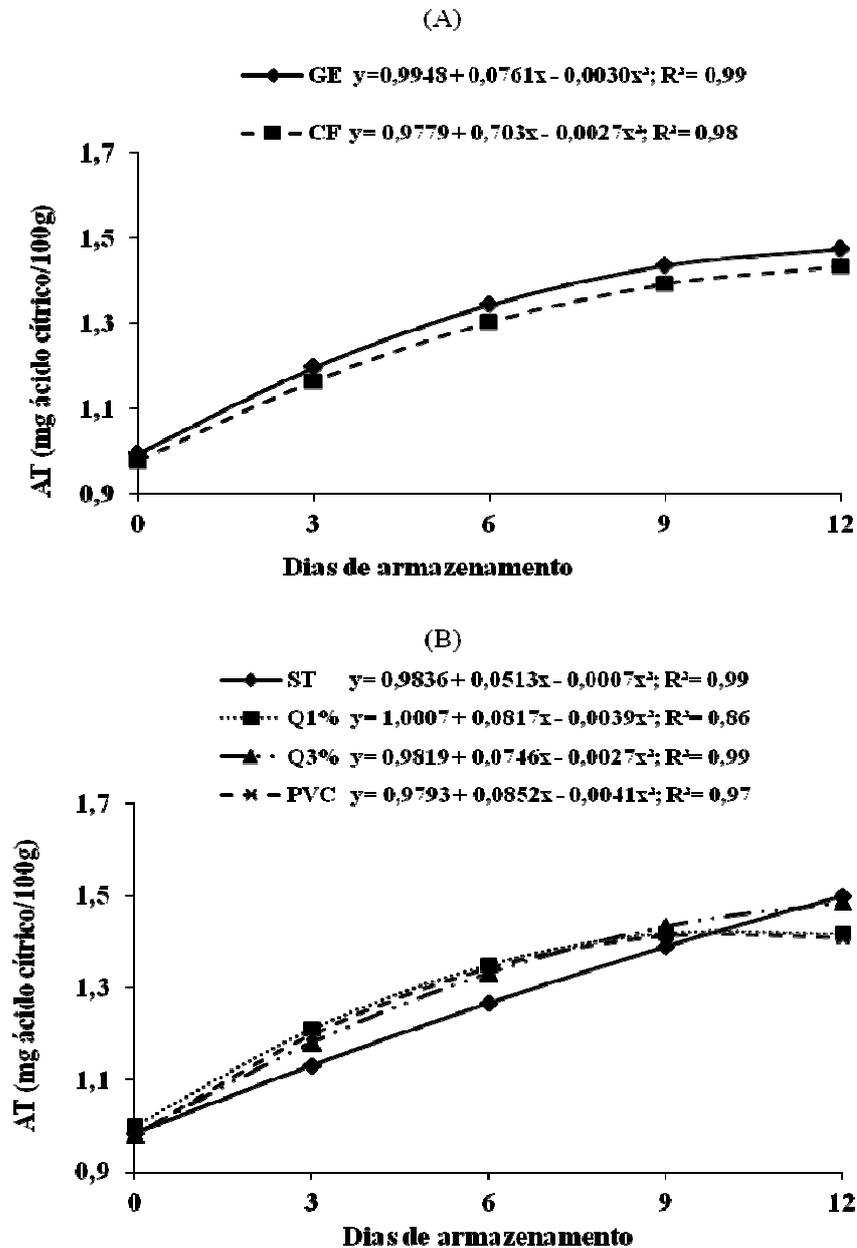


Figura 4. Acidez titulável de guavira (*Campomanesia adamantium*) em diferentes ambientes (A) e revestimentos (B). (Q1% e 3%= quitosana 1% e 3%; PVC= filme de PVC; ST=sem tratamento; GE=geladeira; CF=câmara fria). Dourados, 2011.

Os valores obtidos neste trabalho são semelhantes aos observados por Vallilo et al. (2006) (1,2 g de ácido cítrico 100g⁻¹) para essa mesma espécie, porém nativa de São Paulo e coletada em diferentes estádios de maturação. Para *C. xanthocarpa* nativa do Paraná a AT foi em média de 1,92 em fruto verde; 1,49 em fruto de vez e 1,45 g 100g⁻¹ ác cítrico quando maduro (Santos,

2011) embora Santos et al. (2009) tenham observado acidez de 0,48g 100g⁻¹ para frutos maduros. Estas diferenças podem ser devidas às condições climáticas e fatores genéticos

Observa-se que em câmara fria, houve redução da vitamina C de 18,54% do teor inicial, enquanto que em geladeira esta redução foi de aproximadamente 27,69% no final dos 12 dias de

armazenamento (Figura 5a), sendo os frutos revestidos com PVC, ao final do período de armazenamento os que mantiveram os teores mais elevados (Figura 5b).. Por outro lado, a cobertura Q1% apresentou teor de vitamina C variável com

teor máximo de 202,11 mg 100g⁻¹ por volta do 4 dias de armazenamento, enquanto que outros revestimentos apresentaram redução ao longo do armazenamento.

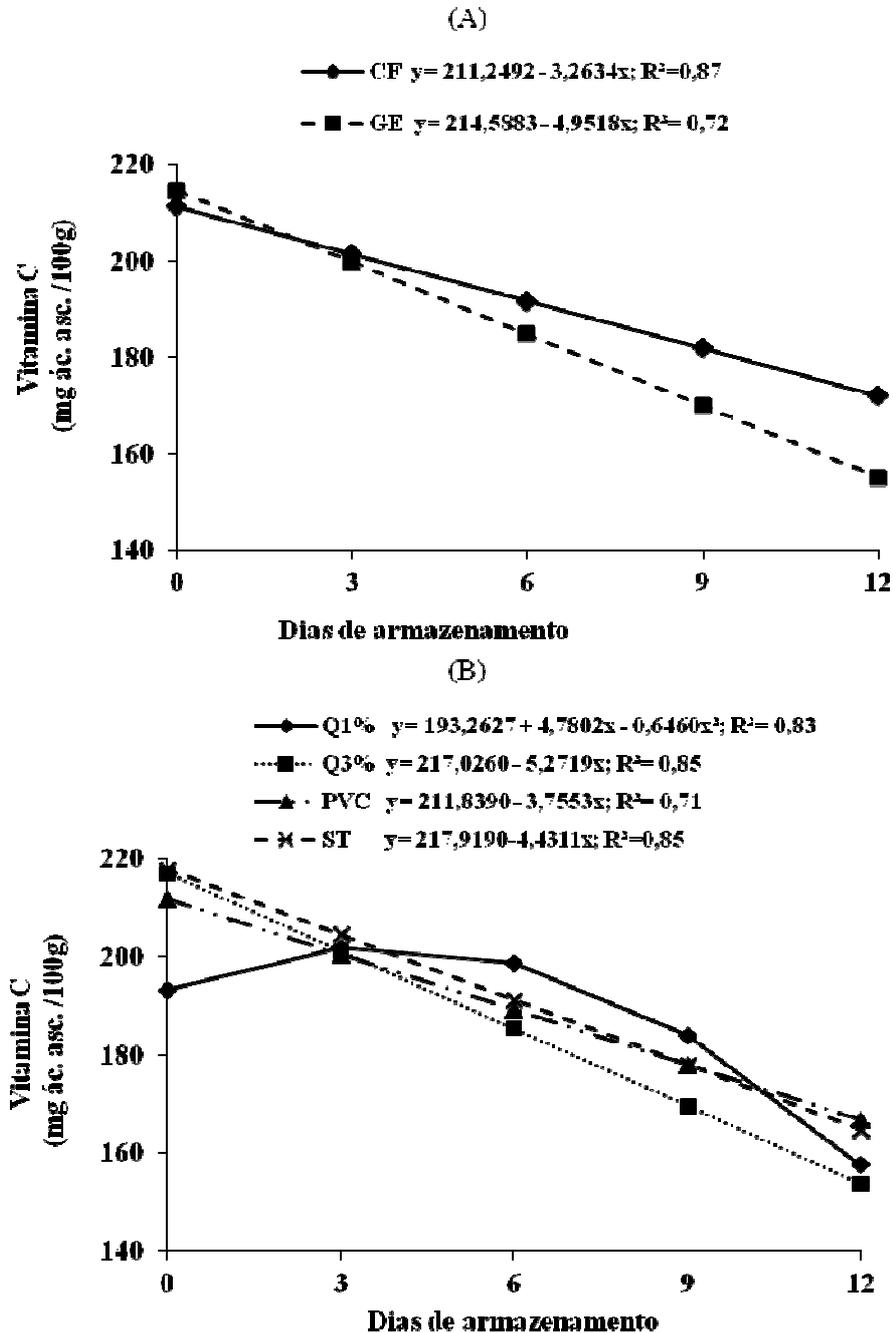


Figura 5. Teores de Vitamina C de guavira (*Campomanesia adamantium* Camb.) armazenadas em diferentes ambientes (a) e revestimentos (b). (Q1% e 3%= quitosana 1% e 3%; PVC= filme de PVC; ST=sem tratamento; GE=geladeira; CF=câmara fria). Dourados, 2011.

As médias de vitamina C encontradas nesse trabalho estão de acordo com Vallilo et al. (2006) e Santos et al. (2009), que encontraram média de 234 mg 100g⁻¹ para *C. adamantium* e *C. xanthocarpa* e com Silva et al. (2009) que

relataram 246 mg 100g⁻¹ para *C. pubescens*.

Os teores de açúcares solúveis totais e redutores não foram influenciados pela interação entre temperaturas e revestimentos com o tempo de armazenamento. Os maiores teores de AST (4,70

% de glicose) foram encontrados nos frutos armazenados em câmara fria e embalados com PVC (Tabela 2) e, nessa condição, 75,11% de glicose desses correspondem aos açúcares redutores. O armazenamento sob atmosfera

modificada (Quitosanas e PVC) manteve o teor de açúcares redutores maior em câmara fria. Em geladeira não houve diferenças significativas entre os revestimentos.

Tabela 2: Teores de açúcares solúveis totais e redutores em guavira (*Campomanesia adamantium*) armazenadas em diferentes revestimentos e ambientes. Dourados, 2011.

	Q1%	Q3%	PVC	ST
AÇÚCARES SOLÚVEIS TOTAIS (% glicose)				
GE	4,41Aa	4,40Aa	4,45Ba	4,43Aa
CF	4,37Ab	4,46Ab	4,70Aa	4,50Ab
CV = 2.89%				
AÇÚCARES REDUTORES (% glicose)				
GE	3,20Ba	3,24Ba	3,17Ba	3,14Aa
CF	3,55Aa	3,40Aa	3,53Aa	3,15Ab
CV = 5.36%				

CF= câmara fria; GE= geladeira; Q1%= quitosana 1%; Q3%= quitosana 3%; PVC = polivinilcloro e ST = sem tratamento.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha são estatisticamente iguais entre si pelos testes Tukey e F a 5% de probabilidade.

Santos et al. (2009) encontraram 8,3% de açúcares redutores em frutos maduros *C. xanthocarpa*, valor duas vezes maior que o observado no presente trabalho. Galho et al. (2007) avaliando o conteúdo de AST durante a ontogenia de araçá (*Psidium catleyanum* Sabine), observaram valores constantes na fase inicial de crescimento dos frutos até 52 dias após a antese (DAA). Conforme ocorria a fase de crescimento acelerado aumentava, também, esse conteúdo de AST e proporcionalmente o teor de AR, cujo acúmulo

ocorreu a partir de 80 DAA até a maturação final do fruto.

CONCLUSÃO

As guaviras apresentam melhor conservação quando armazenadas por até 12 dias em câmara fria (CF) e revestidas com filme de polivinilcloro (PVC).

ABSTRACT: The guavira present characteristic flavor and scent that are pleasant taste, and they can be eaten *in natura* or processed, present short life span, even when stored in refrigerator. The objective of this work was to evaluate the post-harvest conservation of guavira at different temperatures and coatings. The fruit, harvested in Dourados, Mato Grosso do Sul, received the following treatments: 1) and 2) immersion in a solution of chitosan (1% w/v) (CH1%) and 3% (% CH3), respectively for 10 minutes, 3) placing in trays coated with flexible plastic film (PVC) and 4) no treatment trays (NT). They were stored for 0, 3, 6, 9 and 12 days in the refrigerator (RE): $10 \pm 5^\circ \text{C} / 60 \pm 5\% \text{RH}$ and cold (C): $5 \pm 2^\circ \text{C} / 85 \pm 5\% \text{RH}$. The design was randomized in factorial scheme 5 (types of coating) x 2 (environments) x 5 (periods of evaluation). The covers were effective in slowing the increase in soluble solids but the acidity was lower in PVC and CH1. The PVC cover and C increased the content of soluble sugars and reducing sugars. The guaviras can be stored for up to 12 days on cold and coated with PVC.

KEYWORDS: Chitosan. Savannah. Native fruit.

REFERÊNCIAS

- BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3ed. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 2006. 247p.
- BARKAI-GOLAN, R. **Postharvest diseases of fruits and vegetables - development and control**. New York: Elsevier, 2001. 418p.

BAUTIST-BANOS, S.; HERNANDEZ-LAUZARDO, A. N.; VELAZQUEZ-DEL VALLE, M. G.; HERNANDEZ-LOPEZ, M.; BARKA, E. A.; BOSQUEZ-MOLINA, E.; WILSON, C. L. Chitosan as a potential natural compound to control pre and postharvest diseases of horticultural commodities. **Crop Protection**, New York, v. 25, p. 108-118, 2006.

BAVIATI, M.; FARIAS, C.; CURTIUS, F.; BRASIL, L. M.; HORT, S.; SCHUSTER, L.; LEITE, S. N.; PRADO, S. R. T. Preliminary studies on *Campomanesia xanthocarpa* (Berg.) and *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J. F. Macbr. Aqueous extract: weight control and biochemical parameters. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 93, p. 385-389, 2004.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Paraná, v. 31, p. 507-513, 1988.

BUENO, S. M. Avaliação da qualidade da polpa de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, p. 121-126, 2002.

CARVALHO FILHO, C. D.; HONORIO, S. L.; GIL, J. M. Qualidade pós-colheita de cerejas cv. Ambrunés utilizando coberturas comestíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 180-184, 2006.

CERQUEIRA, T. S.; JACOMINO, A. P.; SASAKI, F. F.; ALLEONI, A. C. C. Recobrimento de goiabas com filmes protéicos e de quitosana. **Bragantia**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 216-221, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ed., Lavras: UFLA. 2005. 271p.

GALHO, A. S.; LOPES, N. F.; BACARIN, M. A.; LIMA, M. G. S. Composição química e respiração de crescimento em frutos de *Psidium catleyanum* Sabine durante o ciclo de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 61-66, 2007.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO, O., PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 583-584.

MELCHIOR, S. J.; CUSTÓDIO, C. C.; MARQUES, T. A.; MACHADO NETO, N. B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.

MELLO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. Temperatura no armazenamento de pitanga. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 629-634, 2000.

PELLOSO, I. A. O.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H. Avaliação da diversidade genética de uma população de guavira (*Campomanesia adamantium* Cambess, O. Berg., Myrtaceae). In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 2, 2008. Resumos... **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 3, p. 49-52. Suplemento especial, 2008.

RIBEIRO, V. G.; ASSIS, J. S.; SILVA, F. F.; SIQUEIRA, P. P. X.; VILARONGA, C. P. P. Armazenamento de goiabas 'Paluma' sob refrigeração e em condição ambiente, com e sem tratamento com cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 203-206, 2005.

SANTOS, M. S. **Impacto do processamento sobre as características físico-químicas, reológicas e funcionais de frutos de gabioba (*Campomanesia xanthocarpa* Berg)**. 148f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SANTOS, M. da S.; CARNEIRO, P. I. B.; WOSIACKI, G.; PETROWICZ, C. L. de O.; CARNEIRO, E. B. B. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia xanthocarpa* B. (Gabirola). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 101-106, 2009.

SILVA, E. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; SIQUEIRA, H. H. Caracterização física, química e fisiológica de gabirola (*Campomanesia pubescens*) durante o desenvolvimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 803-809, 2009.

VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 805-810, 2006.

ZONTA, E. F.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JR, P. Sistema de análise estatística (SANEST) para microcomputador (versão 1.0). In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1985, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba : ESALQ, p. 74-90, 1985.