

RADIAÇÃO UV-C NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAJÁ-MANGA

LUIS HENRIQUE COSTA VASCONCELOS¹; ANDRÉ JOSÉ DE CAMPOS²

¹Engenheiro Agrícola, Mestre, UEG/CCET/Anápolis-GO, luishcvasconcelos@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Prof. Pós-Doutor, UEG/CCET/Anápolis-GO, (62) 83004700, andre.jose@ueg.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O cajá-manga, por ser um fruto climatérico, necessita de técnicas que visem manter suas qualidades pós-colheita por maior período, dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar as características pós-colheita do cajá submetidos a diferentes tempos de radiação ultravioleta C (UV-C). Os frutos foram colhidos na Fazenda e Vinícola Jabuticabal e as análises foram realizadas no laboratório de Secagem e Armazenamento Pós-colheita do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG, Anápolis/GO. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e as repetições em triplicata. Foi utilizado esquema fatorial 5x8, sendo 5 tempos de exposição à fonte de radiação UV-C (0, 1, 2, 3 e 4 minutos) e 8 dias de análise (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias). Foram analisados: Perda de massa, Firmeza e Ângulo *Hue*. As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$) e as médias foram analisadas por regressão. Em relação aos resultados, o tempo de 2 minutos de UV-C possibilitou a manutenção das características desejáveis de pós-colheita durante os 21 dias do experimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Spondias dulcis*, radiação não ionizante, qualidade.

UV-C RADIATION IN POST-HARVEST CONSERVATION OF CAJA-MANGA

ABSTRACT: The caja-manga, being a climacteric fruit, requires techniques aimed at keeping their postharvest qualities for a longer period, thus, this study aimed to evaluate the cajá postharvest characteristics under different times of ultraviolet C irradiation (UV-C). The fruits were harvested at the Farm and Winery Jabuticabal and analyzes were performed in the laboratory of Drying and Post-harvest Storage of Campus Exact Science and Technological of UEG, Anapolis/GO. The experiment was conducted in a completely randomized design and repetitions in triplicate. Factorial scheme 5x8 was used, being five times of exposure to the UV-C radiation (0, 1, 2, 3 and 4 minutes) and 8 analysis days (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 and 21 days). Were analyzed: mass loss, firmness and Hue angle. The variables were subjected to analysis of variance by F test ($P < 0.05$) and the average were analyzed by regression. Regarding the results, the time of 2 minutes UV-C allowed the maintenance of the desirable characteristics of post-harvest during the 21 days of the experiment.

KEYWORDS: *Spondias dulcis*, non-ionizing radiation, quality.

INTRODUÇÃO: O cajá-manga, apresenta-se com alto rendimento de polpa (40 a 60%), tem alta aceitabilidade no mercado por seu sabor e aroma exótico, elevado valor comercial, sendo usado como matéria-prima para sucos, sorvetes, picolés, licores, geleias e, principalmente, no consumo de frutos *in natura*, contribuindo social e economicamente para a população (MARTINS e MELO, 2015). Desta forma, há a necessidade de estudos e desenvolvimento de novas técnicas e processos que permitam reduzir perdas, e que favoreçam o agronegócio, trazendo incremento na renda dos produtores. Uma das alternativas para que isto ocorra é o uso de técnicas pós-colheita a partir de frutas nativas ou daquelas que facilmente se propaguem no solo brasileiro, e que possibilite maior vida pós-colheita (OLIVEIRA et al., 2011). Neste aspecto, a radiação ultravioleta C (UVC), é considerada como um atuador antimicrobiano, desinfetando água, superfícies e inativando microrganismos, possibilitando aumento da vida do fruto, controlando as reações de oxidação enzimática e o desenvolvimento microbiológico, com manutenção das características sensoriais e nutricionais do produto (SILVA, 2012). Utilizando-se a radiação UVC adequada, permite reduzir patógenos no tecido vegetal,

minimizando as doenças pós-colheita e, conseqüentemente, aumentando o período de vida útil (STEVENS et al., 2005). Neste contexto, o objetivo desta presente pesquisa foi avaliar as características pós-colheita do cajá-manga submetido a diferentes tempos de radiação UVC.

MATERIAL E MÉTODOS: Os frutos foram colhidos na propriedade produtora de cajá-manga, Fazenda e Vinícola Jabuticabal, localizada em Nova Fátima, distrito do município de Hidrolândia - Goiás, a 16°54'24"S e 49°19'90"W, a 673m de altitude, cidade do Estado de Goiás, entre os meses de março e abril de 2014. Para as amostras dos frutos, os mesmos foram selecionados de forma manual, quanto à uniformidade do estágio de maturação e ausência de defeitos, em potencial de consumo comercial. Posteriormente, os experimentos e análises físico-químicas foram realizados no laboratório de Secagem e Armazenamento Pós-colheita da Universidade Estadual de Goiás - UEG, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET, na cidade de Anápolis - Goiás. Para melhor quantificar o efeito isolado da radiação ultravioleta C (254 nm), foram avaliados cinco tempos de exposição dos frutos a fonte de radiação UVC (0, 1, 2, 3 e 4 minutos), em delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 5x8 (tempos de radiação UVC x dias de análise), sendo que as análises foram realizadas em triplicata. Os frutos foram colocados no interior do Protótipo de Irradiador UV-C e receberam irradiação em todas as faces. Após a radiação, os frutos, de cada tratamento, foram colocados em embalagens de cloreto de polivinila (PVC) e poliestireno expandido (EPS) com 4 frutos em cada, para avaliação do armazenamento pós-colheita, sendo refrigerado e armazenado em B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) à 8° C, com 85±5% de UR, por um período de 21 dias, sendo que as análises foram feitas a cada 3 dias (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias). Na determinação da perda de massa fresca os frutos foram pesados a cada 3 dias, em balança de precisão – carga máxima de 2000 g e divisão de 10 mg, Gehaka BG400, sendo os resultados expressos em porcentagem. A firmeza foi determinada pelo uso do texturômetro CT3 (Brookfield), utilizando ponteira *proube* tipo agulha, sendo procedida a leitura nos lados opostos da seção equatorial dos frutos e os dados foram expressos em cN (centiNewton). Na coloração foi verificado o ângulo *Hue* ($^{\circ}H$), ângulo de tonalidade cromática, determinado pela equação (1):

$$^{\circ}H = \arctan b^*/a^* \quad (1)$$

Em que:

a^* = valor de a^* (relacionada à intensidade de verde (-60) a vermelho (+60));

b^* = valor de b^* (relacionada à intensidade de azul (-60) a amarelo (+60)).

Na análise estatística as variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$) e as médias foram analisadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com a Figura 1, foram avaliados os valores da perda de massa de cajá-manga, em função de tempos de radiação UVC e dias de armazenamento. Os resultados mostram que, para a perda de massa, ocorreram elevações ao longo dos dias em seu percentual de massa perdida, em todos os tratamentos.

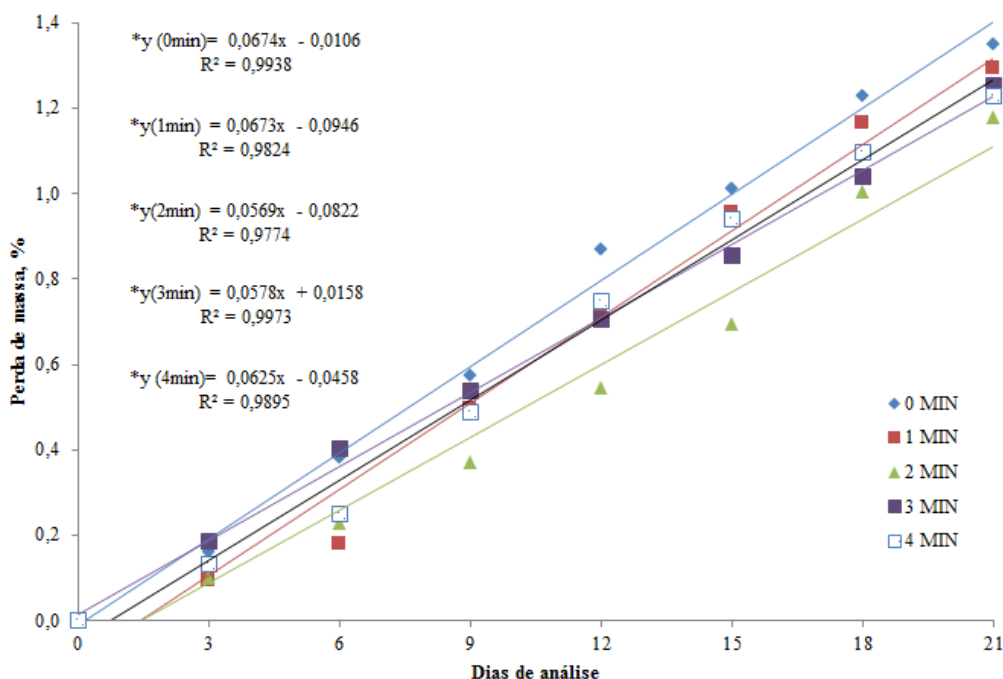


FIGURA 1- Perda de massa fresca em frutos (%) de cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst), em função de tempos de radiação UVC e dias de armazenamento.

Para o tratamento controle, a queda da massa foi mais acentuada do que nos outros tratamentos, evidenciando o potencial mantenedor da massa e das propriedades essenciais da pós-colheita em frutos de cajá-manga com o uso de técnicas não ionizantes. O maior tempo ou dose de radiação UVC não é necessariamente a mais adequada para a manutenção da vida pós-colheita em combate aos microrganismos (RIGOLO et al., 2009), como o obtido no tempo de 2 minutos de radiação UVC, porém doses maiores permitem ao fruto superar por maior período as condições de armazenamento, como Daiuto et al. (2013), afirmam na perda de massa fresca em abacates irradiados com UVC ser crescente para todos os tratamentos, de 5, 10, 15 e 20 minutos. Nesse aspecto, destaca-se o tratamento de 2 minutos de UVC, com o menor percentual de perda de massa ao longo do tempo.

Segundo a Figura 2, foram avaliadas a firmeza do cajá-manga, em função do tempo de radiação UVC e dos dias de armazenamento. Observou-se que houve interação significativa para esses fatores, onde os resultados apontam a firmeza decaindo ao longo do armazenamento para todos os tratamentos, no entanto, o tratamento de 2 minutos conseguiu estabelecer maior resistência quando comparados com os demais tratamentos, durante os 21 dias de armazenamento. Ao longo do armazenamento, foi possível notar que não ocorreram diferenças significativas em todos os tratamentos até o 9º dia, onde o tratamento de 0 minutos se diferenciou dos demais, decaindo metade da resistência já no 12º dia de análise, proporcionando redução da firmeza de 82,18%, em média, do dia inicial até o 21º dia. Corroborando com Daiuto et al. (2013), onde os frutos apresentaram redução da firmeza em relação aos valores iniciais.

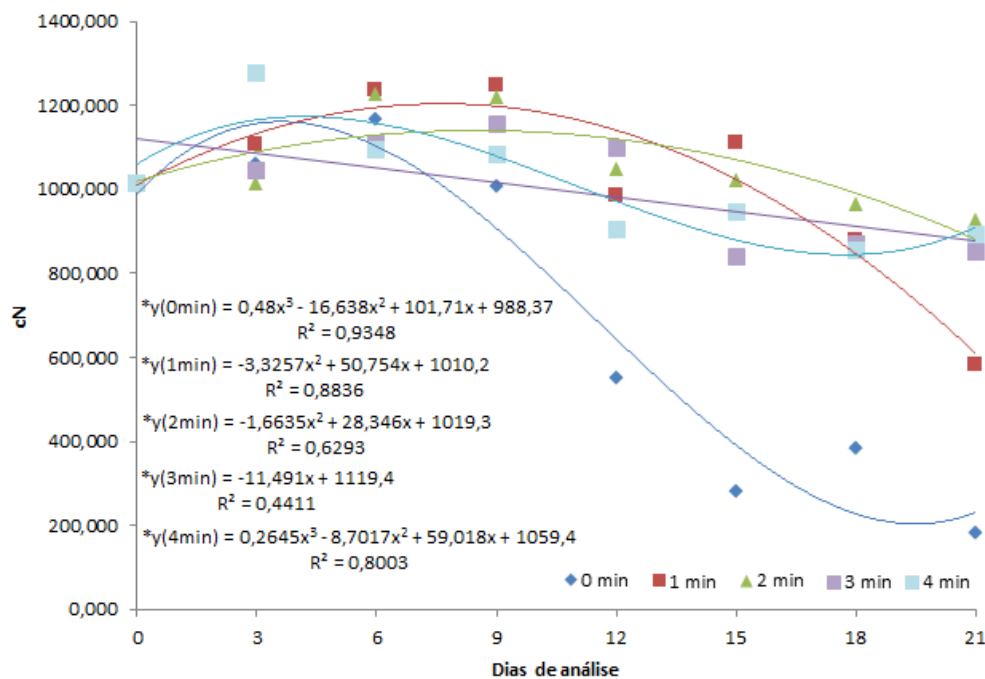


FIGURA 2 - Firmeza (cN) em frutos de cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst), em função de tempos de irradiação UVC e dias de armazenamento.

Na Figura 3 é demonstrada a regressão do ângulo *Hue* do cajá-manga em função do período de armazenamento e dos tempos de radiação UVC. Pode-se observar a influência que a radiação UVC provocou nos frutos de cajá-manga comparando-se com o controle. Nota-se que apenas no 21º dia houve mudança significativa entre os tratamentos com radiação, onde os tratamentos com 3 e 2 minutos propiciaram os maiores valores. Mostrando a potencialidade da radiação UVC em detrimento ao *Hue* que é uma medida apropriada para expressar a variação da coloração em produtos vegetais (BRUNINI et al., 2004), onde nesse parâmetro a radiação mostrou-se eficiente por manter a coloração mais próxima do verde por maior período em comparação ao tratamento sem radiação. Nesse aspecto, pode-se inferir que os tratamentos com radiação garantiram durante os 21 dias de armazenamento os parâmetros de *Hue* praticamente inalterados. Silva (2012), observou que as maiores doses foram

responsáveis pelos maiores valores de *Hue*, diferentemente deste estudo. Observando que em todos os tratamentos até o 9º dia não foi verificada alteração estatística significativa do ângulo *Hue*, enquanto que o controle já apresentou mudança desse parâmetro aos 12 dias de armazenamento.

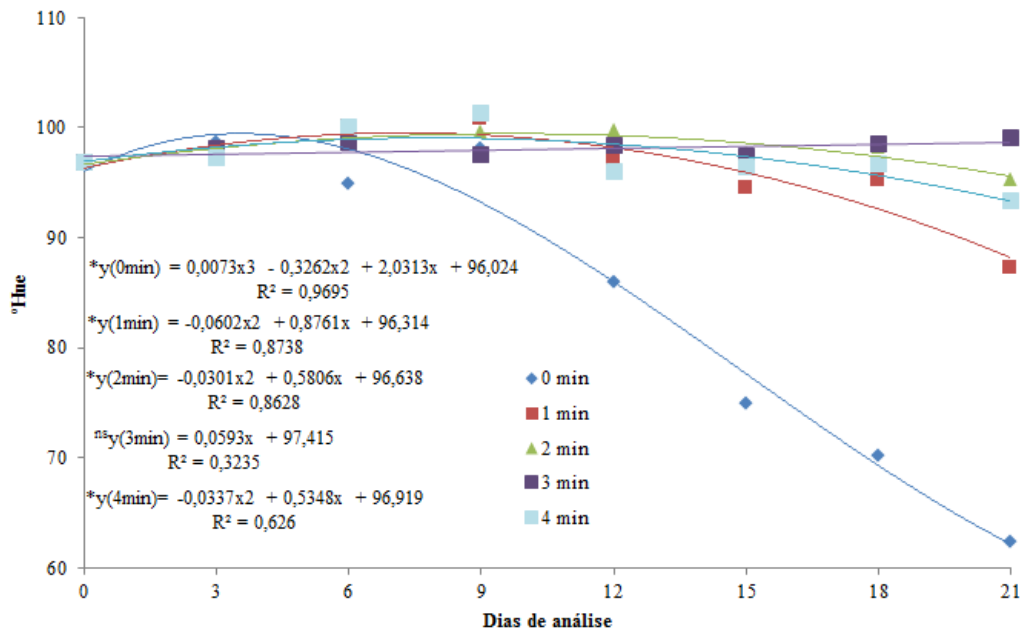


FIGURA 3 – Ângulo *°Hue* em frutos de cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst), em função de tempos de radiação UVC e dias de armazenamento.

CONCLUSÕES: Em relação aos resultados, o tempo de 2 minutos de UV-C possibilitou a manutenção das características desejáveis de pós-colheita durante os 21 dias do experimento, evidenciando o efeito positivo da radiação nos atributos de qualidade do cajá-manga.

REFERÊNCIAS

- BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L. de; SALANDINI, C. A. R.; BAZZO, F. R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'SABARÁ'. **Ciência. Tecnologia Alimentos**, Campinas, 24(3): 378-383, Set. 2004.
- DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. P.; TREMOCOLDI, M. A. CARVALHO, L. R. de; FUMES, J. G. F. Pós-colheita do abacate 'Hass' submetido a radiação UVC. **Revista colombiana de ciências hortícolas**, v. 7, n. 2, p. 149-160, Dici. 2013.
- MARTINS, S. T.; MELO, B. *Spondias* (Cajá-manga e outras). **Instituto de Ciência agrárias. Núcleo de estudo em fruticultura no cerrado**, 2013. Universidade Federal de Uberlândia. Página: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/caja.html>. Acesso em: 13 Janeiro de 2015.
- OLIVEIRA, V. S. de; AFONSO, M. R. A.; COSTA, J. M. C. da. Caracterização físico-química e comportamento higroscópico de sapoti liofilizado. **Revista Ciência Agrônômica**. v.42, n. 2, Fortaleza, Jun. 2011.
- RIGOLO, G.; BENATO, E. A.; CIA, P.; ANJOS, V. D. A.; SARANTOPOULOS, C. L.; BERTO, M. I.; CASTRO, M. F. de; KAIHATU, C. Radiação ultravioleta (UVC) e atmosfera modificada na conservação de uva cv. *centennial seedless*. **Instituto Agrônômico de São Paulo - IAC** 2009.
- SILVA, V. G. da. **Efeitos da aplicação de calor e da radiação UVC na qualidade de polpas refrigeradas de hortofrutícolas**. 2012. 62 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) - Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia, Portugal, Lisboa.
- STEVENS, C.; KHAN, V.A.; WILSON, C.L. The effect of fruit orientation of postharvest commodities following low dose ultraviolet light-C treatment on host induced resistance to decay. **Crop Protection**, Ames, v.24, n.8, p.756-759, 2005.