# TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE PONKAN

CAMILA SCHWARTZ DIAS[1]; FLÁVIA LOURENÇO DA SILVA.; GABRIELLE LEIVAS.; MARIANA BICCA.; JULIANA PADILHA.; FLÁVIO HERTER

*[1]Universidade Federal de Pelotas – camilaschdias@hotmail.com*
*[2]Universidade Federal de Pelotas – flavia.lourencodasilva@hotmail.com, gabrielleleivas@gmail.com, mary.bicca@hotmail.com, julianap.silva@hotmail.com*
*[3]Universidade Federal de Pelotas – flavioherter@gmali.com*

## 1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, no ano de 2016, foram produzidos 124 246.0 mil toneladas de citros. O Brasil é o segundo maior produtor mundial, com aproximadamente 16 555.1 mil toneladas, atrás apenas da China (32 705.9 mil toneladas) (FAOSTAT, 2017). As tangerinas representam 6,2% do total de citros produzidos no país (1.012.767 ton) (FAO, 2016). A produção está concentrada na região Sudeste e Sul do país, sendo os estados de São Paulo (370.385 ton), Minas Gerais (149.506 ton), Paraná (143.523 ton) e Rio Grande do Sul (142.402 ton) os maiores produtores da fruta, respectivamente (EMBRAPA, 2018). A tangerina "Ponkan" produz frutos muito apreciados para o consumo *in natura* pela facilidade de remover a casca e os gomos e também por suas características de coloração, sabor e tamanho (CRUZ & MOREIRA, 2012).

Os atributos de qualidade de frutos e hortaliças, notadamente cor, aroma, sabor e textura devem ser considerados em conjunto. Essas informações são importantes para satisfazer as exigências do consumidor e de igual relevância, para a seleção de práticas adequadas de manuseio pós-colheita, favorecendo assim, a cadeia de comercialização em sua totalidade (BEZERRA, 2003).

A procura por frutos livres de resíduos químicos, impulsiona a busca por estratégias de controle alternativos para manutenção da qualidade de frutos, como compostos naturais e tratamentos físicos. As irradiações gama e UV-C (254nm) são tratamentos físicos que podem ser utilizados para controle de doenças pós-colheita (CIA et al. 2007).

O uso de recobrimentos comestíveis visa aumentar a vida útil dos frutos, mantendo suas características de qualidade. Assim, podem ser utilizados para inibir a perda de umidade, oxigênio, dióxido de carbono, aromas e lipídios, introduzindo aditivos como antioxidantes e antimicrobianos, que melhoram as características intrínsecas e a integridade mecânica dos vegetais cobertos (BOTREL, et al. 2010). As matérias-primas empregadas na formação da coberturas ou revestimentos comestíveis podem ter origem animal ou vegetal, ou formarem um composto com a combinação de ambas. Polissacarídeos, ceras (lipídios) e proteínas são as classes de materiais mais empregados (ASSIS & BRITTO, 2014). Os filmes à base de amido apresentam boas propriedades mecânicas e excelente propriedade de barreira ao $O^2$. A fécula de mandioca tem sido frequentemente testada como matéria-prima para este fim. Em função da sua transparência e baixo custo (CASTAÑEDA, 2013) além de se tratar de um produto biodegradável e que não causa impacto ambiental.

O objetivo do trabalho foi avaliar a utilização das técnicas alternativas, radiação UVC e produtos alternativos para conservação de tangerinas Ponkan.

## 2. METODOLOGIA

Os frutos de tangerina Ponkan foram colhidos do pomar experimental, pertencente a UFPel, no município do Capão do Leão - RS, no mês de junho de 2019. Os frutos foram levados ao laboratório e desinfestados com hipoclorito de sódio de sódio 5ppm por 10 minutos e secos a temperatura ambiente. Para a aplicação de radiação ultravioleta (250nm), os frutos foram expostos a uma distância de 20cm da fonte de radiação, durante 10min. Posteriormente, foi aplicado os tratamentos com fécula de mandioca a 3%, gelatina e a testemunha (sem recobrimento). Para o preparo da fécula de mandioca, foi dissolvida em água destilada e aquecida até o ponto de geleificação (90°C) e resfriada a temperatura ambiente para aplicação. Para a gelatina, a mesma foi dissolvida em água fervente e resfriada a temperatura ambiente. Os frutos foram completamente imersos nas diferentes coberturas e dispostos em bancadas para secagem e colocados em caixas de fruta e armazenados sob condições ambiente (25 ± 5°C, UR: 75±4%).

Foi realizada a determinação da cor, utilizando o colorímetro digital da marca Minolta modelo CR 300. As leituras foram executadas em duas partes, na região equatorial dos frutos e obtido o valor de L* a* e b*. O pH, foi avaliado com o potenciômetro digital a partir do suco extraído.

O delineamento experimental é completamente casualizado, contend quatro repetições com cinco frutos por tratamento. Os fatores de tratamento foram: fécula de mandioca 3%, gelatina e testemunha e aplicação de UVC (com e sem). Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos foram significativos para os dias de armazenamtento. Os valores de pH, houve interação significativa entre os recobrimentos comestíveis e dias de armazenamento. Os valores médios variaram entre 3,7 a 4,27, e o menor valor de pH obtido aos 15 dias de armazenamento foi verificado no recobrimento de gelatina sem aplicação de UVC, não diferindo estatisticamente da testemunha. Os maiores valores foram obtidos nos tratamentos com fécula de mandioca com e sem UVC (4,27 e 4,20). Esses resultados se assemelham aos obtidos por Dotto et al (2015) ao utilizar fécula de mandioca em Lima Tahiti armazenadas em embalagens de plástico. Melo (2016), ao avaliar a eficiência da fécula de mandioca a 3% em goiabas da cultivar ‘Paluma’, também obteve maior valor de pH para este recobrimento. O pH se refere a concentração de $H^+$ no suco dos frutos e está associada a determinações de ácidos presentes no alimento, desta forma, o pH expressa o ácido dissociado que tem a capacidade tamponante (COSTA, 2009). Para o tempo de armazenamento, em geral, houve um aumento nos valores desta variável, com exceção da testemunha. De acordo com Chitarra e Chitarra (2007), o pH pode ser considerado um indicativo de deterioração do fruto e seu aumento é decorrente da redução da acidez devido ao amadurecimento dos frutos.

Tabela 1: Valores de pH de tangerina Ponkan, submetidas a aplicação de diferentes recobrimentos comestiveis, com ou sem aplicação de UVC.

| | Valores de pH | | |
|---|---|---|---|
| | Dias de armazenamento | | |
| Recobrimento comestível | 5 | 10 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fécula + UVC | 4.04abB | 4.19aAB | 4.27aA |
| Fécula - UVC | 4.12aA | 3.9bB | 4.20abA |
| Gelatina + UVC | 3.86bcB | 4.11aA | 4.04bcAB |
| Gelatina - UVC | 3.92b | 3.9b | 3.90c |
| Controle - UVC | 3.7cA | 3.88bA | 3.85cA |

*Letras minúsculas distintas, indicam diferença estatística na coluna. Letras maiúsculas distintas, indicam diferenças estatísticas na linha.

Com relação a coloração da epiderme dos frutos, a coordenada a* se refere a coloração que varia do verde ao vermelho (Tabela 2). Os valores de a* variaram quanto ao recobrimento utilizado aos 15 dias de armazenamento. Foi possível verificar, que os frutos recobertos com fécula de mandioca com e sem aplicação de uvc apresentaram coloração mais próxima ao verde em comparação ao controle.

Tabela 2: Valores de a*, b* e ângulo Hue de tangerinas Ponkan armazenadas com diferentes recobrimentos, com ou sem aplicação de UVC. Laboratório de qualidade de frutas- UFPel. Pelotas junho de 2019.

| | **Valores de a*** | | | **Valores de b*** | | | **Valores de Hue** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Dias de armazenamento** | | | **Dias de armazenamento** | | | **Dias de armazenamento** | | |
| **Tratamentos** | **5** | **10** | **15** | **5** | **10** | **15** | **5** | **10** | **15** |
| Féc + UVC | 10.43ab* | 7.49 | 6.90b | 60.44abA | 53.44B | 51.08bB | 80.21b | 82.02 | 82.61a |
| Féc - UVC | 8.47ab | 12.08 | 8.56b | 57.49abA | 56.79A | 48.02bB | 81.68ab | 78.22 | 80.29ab |
| Gel + UVC | 8.0ab | 9.97 | 12.01ab | 54.71b | 55.65 | 54.13ab | 81.72abA | 79.9AB | 77.53bB |
| Gel - UVC | 4.43bB | 9.31A | 9.77abA | 53.71b | 56.59 | 55.34ab | 85.29aA | 80.95B | 80.13abB |
| Controle - UVC | 12.23a | 12.03 | 15.17a | 63.71a | 58.22 | 62.13a | 79.17b | 78.42 | 76.32b |

*Letras minúsculas distintas, demonstram diferenças estatísticas na coluna. Letras maíusculas distintas, demonstram diferenças estatísticas na linha.

A coordenada b* expressa a coloração que varia do azul ao amarelo. Os valores de b* apresentaram diferenças em função do recobrimento utilizado (Tabela 2). Aos 15 dias de armazenamento, os frutos do tratamento controle apresentaram coloração mais amarela que os frutos recobertos com fécula de mandioca. A coloração da epiderme mais amarelada, indica que houve avanço na maturação do fruto. Ao observer os valores de ângulo Hue aos 15 dias, é possível verificar que o tratamento com fécula de mandioca mais UVC, foi eficiente na manutenção da coloração para os frutos, diferindo do controle. A maior concentração de $CO^2$ no armazenamento por atmosfera controlada, influência o processo de respiração dos frutos, na qual ocorre a conversão dos carboidratos, ácidos e lipídeos em $CO^2$ e água (TAVARES, 2003). O aumento do $CO^2$, na atmosfera controlada, possibilita a inibição ou diminuição da síntese de etileno, que promove a mudança de coloração da epiderme dos frutos (ASSMANN et al., 2006). De acordo com Ferreira e Spricigo (2017), a cor é um importante atributo

na agricultura, em especial para frutas e hortaliças, indicando a qualidade e, muitas vezes, determinando o seu valor.

## 4. CONCLUSÕES

A utilização da fécula de mandioca foi eficiente para preservar a coloração dos frutos de tangerina Ponkan durante os 15 dias de armazenamento, porém houve perdas na manutenção da qualidade dos frutos, exigindo mais estudos sobre este tema.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, A. P.; CITADIN, I.; KALICZ, C. A.; LOCATELLI, M. C.; DANNER, M. A. Armazenamento de caqui cv. 'fuyu' e laranja cv. 'pêra' em atmosfera modificada sob diferentes temperaturas. **Synergismus Scyentifica** UTFPR, v. 01, n. 1,2,3,4 o, 133-143, 2006.

ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Braz. J. Food Technol**. V. 17.p. 87-97, 2014.

BEZERRA, V. S. Pós-colheita de Frutos. **Embrapa Amapá**. Macapá. 26p. 2003.

BOTREL, D. A.; SOARES, N. F. F.; CAMILLOTO, G. P.; FERNANDES R. V. B. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. **Ciência Rural**. V. 40, p.1814-1820, 2010.

CASTAÑEDA, L. M. F. Avaliação da quitosana e da fécula da mandioca, aplicada em pós-colheita no recobrimento de maçãs. Tese de doutorado. P. 37-39. 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2. Ed. Lavras: UFLA, 2007. 785p.

CIA, P. PASCHOLATI, S. F.; BENATO, E. A.; CAMILI, E.; SANTOS, C. A. Effects of gamma and UC-C irradiation on the postharverst control of papaya anthracnose. **Postharvest Biology and Technology**. V. 43. P.366- 373. 2007.

CRUZ, M. C. M.; MOREIRA, R. A. Production regularity of 'Ponkan' mandarin trees submitted to chemical thinning. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. V.33. p. 2163- 2172. 2012.

FAO, 2019. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCc acesso em 02 de agosto de 2019

FAOSTAT, 2017. Food and agriculture organization of the United Nations, Statistics Division, Rome, Italy. URL: http://www.fao.org/3/a-i8092e.pdf (acesso em 02 de agosto de 2019).

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria- princípios e aplicações na agricultura. In: **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças**. FERREIRA, M. D. 2017. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 284p.

GACIA, L. C. Aplicação de coberturas comestíveis em morangos minimamente processados. Dissertação, Campinas, SP. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos**. 3 ed. São Paulo: IAL, 1985. V.1, 553p.

MELLO, R. Recobrimentos biodegradáveis a base de fécula de mandioca e óleo de macaíba na conservação pós-colheita de goiaba 'Paluma'. Trabalho de final de curso.2015.

TAVARES, S. **Maturação e conservação do Tangor de 'Murcote' (*Citrus reticulata* Blanco X *Citrus sinensis* Osbec) e da Lima Ácida (*Citrus latifólia* Tanaka), sob efeito de bioreguladores**. 2003. 128f. Tese (doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.