



Qualidade de mamão formosa minimamente processado utilizando coberturas de amido de mandioca e óleo essencial de laranja 'Pera'

Quality of formosa papaya minimally processed using cassava starch coatings and 'Pera' orange essential oil

Yeza Nayara Domingues Catrinck¹, Alanis Dornelles de Oliveira², Enzo Vila Nova Lisboa³, Henrique Oliveira de Lima⁴, Lilian Yukari Yamamoto⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do mamão 'Formosa' minimamente processado revestido com fécula de mandioca e o óleo essencial de laranja 'Pera'. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos de quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1 - água destilada; T2 - 3% fécula de mandioca; T3 - 3% fécula de mandioca + 500 ppm de óleo essencial de laranja 'Pera' (OLP); T4 - 3% de fécula de mandioca + 1000 ppm de OLP; T5 - 3% de fécula de mandioca + 1500 ppm de OLP; T6 - 3% de fécula de mandioca + 2000 ppm de OLP. A perda de massa foi acompanhada por 13 dias e ao final do experimento foram avaliadas as características físico-químicas dos frutos. Para a maioria dos parâmetros não houve diferença, com exceção do pH e da luminosidade. Assim, conclui-se que o revestimento a base de fécula de mandioca e o óleo essencial não altera as características do mamão formosa minimamente processado.

PALAVRAS-CHAVE: Fruticultura. Qualidade pós-colheita. Carica papaya L.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality of minimally processed 'Formosa' papaya coated with cassava starch and 'Pera' orange essential oil. The experimental design was completely randomized with six treatments and four replications. The treatments evaluated were: T1 - distilled water; T2 - 3% cassava starch; T3 - 3% cassava starch + 500 ppm of 'Pera' orange essential oil (OLP); T4 - 3% cassava starch + 1000 ppm OLP; T5 - 3% cassava starch + 1500 ppm OLP; T6 - 3% cassava starch + 2000 ppm OLP. The mass loss was monitored for 13 days and at the end of the experiment the physical-chemical characteristics of the fruits were evaluated. For most parameters there was no difference, with the exception of pH and luminosity. Therefore, it is concluded that the coating based on cassava starch and essential oil does not alter the characteristics of minimally processed Formosa papaya.

KEYWORDS: Fruit growing. Post-harvest quality. Carica papaya L.

¹ Voluntaria. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: yezacatrinck@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 4863792533619727.

² Voluntaria. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: alanisoliveira@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 2931890594540380.

³ Bolsista UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: enzolisboa@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 7612576128108679.

⁴ Bolsista CNPq. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: enriqueramos49@hotmail.com. ID Lattes: 6700584047288690.

⁵ Docente no Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: lilianyamamoto@utfpr.edu.br. ID Lattes: 4913331884134387.



INTRODUÇÃO

Com o avanço das inovações tecnológicas e a busca por conveniência e inclusão social, é crucial que uma dieta saudável mantenha suas características nutricionais originais, garantindo a qualidade e a segurança alimentar, além da praticidade (SILVA et al., 2006). Neste sentido, a procura por produtos minimamente processados, prontos para consumo, tem aumentado (MORETTI, 2007), tornando-se uma preferência entre as Pessoas com Deficiência (PCDs), uma vez que proporciona independência e autonomia (VENUS, 2021).

Os produtos minimamente processados passam por alterações físicas, como descascar, picar, tornejear ou ralar (MORETTI, 2007), o que torna a sua vida útil curta por aumentar seu metabolismo (PEREIRA et al., 2010), além de deixar expostos aos patógenos, causando perda na excelência do produto (HASSAN et al., 2018). Assim sendo, é de suma importância a adoção de tecnologias que possa aumentar a durabilidade e a conservação da qualidade.

Dentro desse contexto, os revestimentos comestíveis, além de funcionarem como barreira para as trocas gasosas, quando associado com os óleos essenciais, podem atuar como carreadores dos compostos bioativos, liberando-os com o passar do tempo (QUIRÓS-SAUCEDA et al., 2014), potencializando a eficácia de ambos componentes na qualidade pós-colheita da fruta. Os óleos essenciais são compostos químicos que podem apresentar ações antioxidantes, antibacterianas e antifúngicas (MUTHUMPERUMAL et al., 2016). Nesse cenário, o óleo essencial de laranja 'Pera' (*Citrus sinensis* L.) vem sendo estudado por seu potencial fungistático (CRUZ, et al., 2010; GOULART et al., 2018; SOUZA, 2023).

O mamão 'Formosa' (*Carica papaya* L.) é um dos produtos hortícolas que podem ser minimamente processados, e possui uma relevância econômica no Brasil, sendo a Bahia um dos principais estados produtores (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2018). Nesse contexto, é crucial enfatizar a importância de aumentar a durabilidade e manter a qualidade dessa fruta.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do mamão 'Formosa' minimamente processado revestido com fécula de mandioca e o óleo essencial de laranja 'Pera'.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Santa Helena-PR. Para tanto, foram utilizados frutos de mamão 'Formosa' (*Carica papaya* L.) adquiridos no CEASA de Londrina-PR, com ponto de colheita definido assim que os frutos atingiram máximas características organolépticas, bem como de calibre. Os frutos foram transportados para o local do experimento, onde foram higienizados. Os mamões chegaram previamente padronizados com massa média de aproximadamente 2,5 kg e foram selecionados em relação a cor com 50 % a 75 % da casca amarela, sem que aparentasse algum defeito fisiológico e infecções identificáveis.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos de quatro repetições, com 4 pedaços de 25g por parcela. Os tratamentos avaliados foram: T1 - água destilada; T2 - 3% fécula de mandioca; T3 - 3% fécula de mandioca + 500 ppm de óleo essencial de laranja 'Pera' (OLP); T4 - 3% de fécula de mandioca + 1000 ppm de OLP;



T5 - 3% de fécula de mandioca + 1500 ppm de OLP; T6 - 3% de fécula de mandioca + 2000 ppm de OLP. Com exceção do tratamento 1, todos os tratamentos foram acrescidos de 1 ml Tween 80® e 4 ml sorbitol, para melhorar a sua característica plastificante. O revestimento a base de fécula de mandioca foi preparado por meio do aquecimento da suspensão (fécula + água) a 70°C, para a formação da solução. Em seguida a suspensão permaneceu em repouso até retornar à temperatura ambiente e após, foram adicionados o Tween 80®, sorbitol e o óleo essencial.

Os frutos foram minimamente processados de forma manual, sendo retirada as extremidades dos frutos, seguido da remoção total da casca e sementes, e posteriormente cortados em cubos uniformes de aproximadamente 2,5 x 2,5 cm. Os pedaços foram imersos em água clorada (0,2 g L), que após 3 min foi escoada sobre as peneiras, e submetidos aos tratamentos. Para tanto, os pedaços ficaram submersos na solução por 5 minutos e em seguida foram colocados em telas até a secagem completa do revestimento, e acondicionadas em recipientes plásticos com tampa com capacidade de 250 ml, sendo mantidos em temperatura controlada ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) em BOD durante 12 dias.

Os frutos foram analisados no momento da montagem e a cada três dias quanto as características físicas como cor e textura assim como análises químicas como pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SST) e índice de maturação (SST/AT). Além disso, a perda de massa foi acompanhada diariamente.

A cor foi analisada empregando-se o aplicativo de celular Colorímetro (Lab Tools) sendo realizada a leitura em todos os pedaços: L* (luminosidade), C* (saturação) e h° (matiz). Para a textura (N) foi utilizado o texturômetro com ponteira cilíndrica de 8 mm, sendo mensurado em todos os pedaços.

Quanto às análises químicas foi avaliado o teor de SST determinado com refratômetro digital, por meio da trituração das amostras, e o resultado expresso em °Brix. A determinação da AT e do pH foi realizada por titulação em 10g de suco homogeneizada com 100ml de água destilada, usando NaOH 0,1 mol L, adotando-se como ponto final da titulação o pH = 8,2, e o resultado expresso em porcentagem de ácido cítrico.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com exceção da perda de massa, a qual foi avaliada pela análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta os valores de perda de massa dos mamões minimamente processados submetidos ao óleo essencial de laranja 'Pera', avaliados durante 13 dias. Pode-se verificar que houve aumento na porcentagem de perda de massa das amostras de mamão em todos os tratamentos, durante o armazenamento. Resultados semelhantes foram reportados por Holsbach et al. (2019), que avaliaram a vida útil de mamão formosa revestida com amido de mandioca e óleo essencial de cravo.

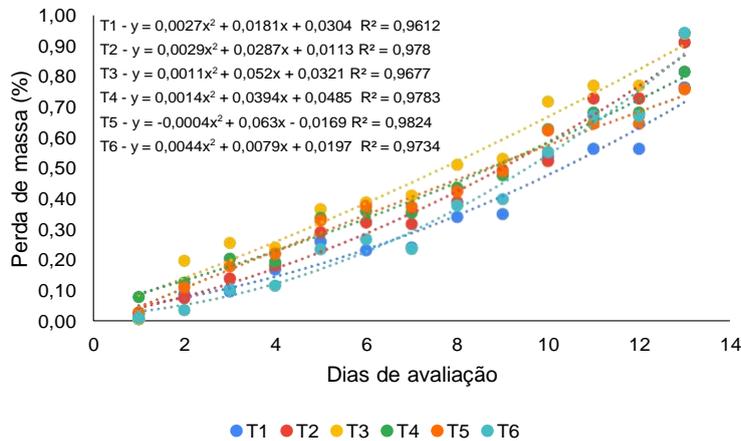
Conforme Santos et al. (2008), as perdas de massa superiores a 5% bastam para depreciar o mamão, o que não ocorreu no presente experimento, considerando que todos os tratamentos, ao final do experimento apresentaram perdas inferiores a 2%.

A transpiração e a respiração são os principais fatores metabólicos que acumina a perda de massa dos vegetais durante o armazenamento (PIGOZZI, 2020). A transpiração é o fator primário nesse processo, em que a fruta perde água para o ar e isso pode ser fortemente influenciado pela temperatura (PERREIRA, 2017). Zillo et al. (2018) informam



que a respiração se intensifica com a maturação dos frutos juntamente com os processos de pós-colheita, o que influi na desidratação do mesmo.

Figura 1. Perda de massa de mamão Formosa submetida ao óleo essencial de laranja 'Pera'. Santa Helena, PR.



OBS: T1 - água destilada; T2 - 3% fécula de mandioca; T3 - 3% fécula de mandioca + 500 ppm de óleo essencial de laranja 'Pera' (OLP); T4 - 3% de fécula de mandioca + 1000 ppm de OLP; T5 - 3% de fécula de mandioca + 1500 ppm de OLP; T6 - 3% de fécula de mandioca + 2000 ppm de OLP.

Fonte: autoria própria (2023).

Para as características químicas dos mamões, no último dia de avaliação, não houve diferença no que diz respeito as variáveis estudadas, com exceção do pH, em que o T3 apresentou média superior em relação ao T6 (Tabela 1). Na literatura, o teor de acidez do mamão é relativamente baixo, em torno 0,10%, portanto, seu pH é alto variando entre 5,5 a 5,9 (FOLEGATI, 2002). Visto isso, todos tratamentos estão na faixa do pH do mamão, não sendo tão expressivo. Em estudo com revestimento comestível de amido e óleo essencial de cravo em mamão Formosa minimamente processado, Holsbach et al. (2019) observaram diferença para o teor de SST, AT e pH, ao longo do experimento.

Tabela 1. Sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT), SST/AT, luminosidade (L*), chroma (C*) e matiz (h°) dos frutos de mamão Formosa minimamente processado revestidos com diferentes concentrações de óleo essencial de laranja 'Pera' e armazenadas a 4 ± 1 °C, por 13 dias.

Tratamento	AT (% de ác. cítrico)	SST (°Brix)	SST/AT	pH	Textura (N)	L*	C*	h°
T1	0,11	10,90	101,74	5,57ab	14,2	63,3b	54,2	36,2
T2	0,11	10,60	99,28	5,62ab	11,2	66,9ab	56,7	36,4
T3	0,11	10,75	101,20	5,59ab	9,6	63,4b	56,0	35,2
T4	0,09	10,10	115,49	5,65a	11,5	65,4ab	55,9	37,3
T5	0,10	10,55	104,09	5,57ab	12,1	67,4ab	54,2	37,7
T6	0,11	9,93	88,19	5,40b	13,3	69,5a	56,9	37,1
F	0,21ns	0,29ns	0,20ns	0,05*	0,60ns	0,02*	0,82ns	0,64ns
CV (%)	13,64	6,27	13,52	1,93	31,58	4,03	6,56	5,86

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ns: não significativo. *: significativo.

Fonte: autoria própria (2023).



Com relação à textura, não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 1). Por outro lado, Holsbach et al. (2019) relataram que o uso de revestimento comestível associado ao óleo essencial de cravo apresentou maior firmeza do mamão Formosa minimamente processado.

No que diz respeito aos parâmetros da cor, os valores dos parâmetros C^* e h^0 não diferiram significativamente entre os tratamentos no final das análises (Tabela 1). No entanto, houve diferença entre os tratamentos para a L^* , em que o T6 apresentou a maior média, diferindo do T1 e T3. Trigo et al. (2012) ao avaliarem o amido de arroz como revestimento comestível na conservação de mamão minimamente processado, verificaram valores entre 48,2 e 62,2.

Nunes et al. (2016), em estudo com uso de revestimento a base de fécula de mandioca aplicada no mamão, apontaram maior valor de L^* com o biofilme a 2%, atribuindo mais brilho a amostra positivamente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o revestimento a base de fécula de mandioca e o óleo essencial de laranja 'Pera' não altera as características físico-químicas do mamão formosa minimamente processado.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 88p.

CRUZ, M. J. S. et al. Efeito dos compostos naturais bioativos na conservação pós-colheita de frutos de mangueira cv. Tommy Atkins. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 428-433, 2010.

GOULART, A. L. R. B. et al. Atividade antibacteriana do óleo essencial extraído da casca da laranja pêra frente às bactérias da família Enterobactereacea. **Revista eletrônica Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 9, n. 2, p. 117-123, 2018.

HASSAN, B. et al. Avanços recentes em filmes e revestimentos comestíveis à base de polissacarídeos, lipídios e proteínas: uma revisão. **Jornal Internacional de Macromoléculas Biológicas**. 109, p.1095–1107, 2018.

HOLSBACH, F. M. S. et al. Avaliação da vida útil de mamão 'Formosa' (Carica papaya L.) minimamente processado utilizando coberturas de amido de mandioca e óleo essencial de cravo. **Jornal de bioenergia e ciência alimentar**, v. 6, n. 4, p. 78-96, 2019.

MORETTI, C. L. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007.



MUTHUMPERUMAL, C. et al. Perfil químico do óleo essencial das folhas, potencial antioxidante e atividade antibacteriana de *Syzygium lanceolatum* (Lam.) Wt. & Arn.(Myrtaceae). **Radicaís Livres e Antioxidantes**, v. 1, pág. 13-22, 2016.

NUNES, A. C. D. et al. Armazenamento de mamão'formosa 'revestido à base de fécula de mandioca. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 254-263, 2017.

PEREIRA, E. Avaliação da vida útil dinâmica de uvas: modelagem matemática da perda de massa por transpiração. 2017. **Tese de Doutorado**. [sn].

PEREIRA, N., et al, C. (2010). Cor e textura de maçãs processadas em alta pressão em suco de abacaxi. **Ciência Alimentar Inovadora e Tecnologias Emergentes**, 11, (3), 39-46, 2010.

PIGOZZI, M. T. et al. Qualidade pós-colheita de banana revestida com álcool polivinílico e amido. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, n. 10, p. 74637-74648, 2020.

QUIRÓS-SAUCEDA, A. E. et al. Revestimentos comestíveis como matrizes encapsulantes de compostos bioativos: uma revisão. **Revista de ciência e tecnologia de alimentos** , v. 51, p. 1674-1685, 2014.

SANTOS, C. E. M., et al. Comportamento pós-colheita de mamões formosa 'Tainung 01' acondicionados em diferentes embalagens para o transporte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30 (2), 315-321, 2008.

SILVA, E. O. et al. Segurança microbiológica em frutas e hortaliças minimamente processadas. In: SIMPÓSIO ÍBERO-AMERICANO DE VEGETAIS FRESCOS CORTADOS, 1., 2006. São Pedro, SP, **Anais**.

SOUZA, F. G. Extração de óleo essencial da casca de laranja "pera" (*Citrus sinensis* L. Osbeck) por hidrodestilação : caracterização química e atividade antimicrobiana.2023. 63f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2023.

TRIGO, J. M.; et al. Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 15, n. 2, p. 125-133, 2012

VENUS, G. Frutas sem casca em embalagens plásticas: existem bons motivos. 2021. Disponível em: <https://www.almanaque.com/frutas-sem-casca-em-embalagens-plasticas/>. Acesso em: 19 ago. 2023.

ZILLO, R.R. et al. O revestimento de carboximetilcelulose associado ao óleo essencial pode aumentar a vida útil do mamão. **Revista Internacional Scientia Horticulturae**, v. 70-77, 2018.