

Aspectos microbiológicos e físico-químicos da conservação de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) com aplicação de revestimento comestível

Walter Rodrigues Pereira¹, Luiz Carlos Ferreira^{*2}

RESUMO

Em busca de hábitos alimentares saudáveis os consumidores estão optando por frutos frescos *in natura* em relação ao consumo de frutos processados, entretanto, existem dificuldades na conservação dos frutos não processados. Várias técnicas têm sido desenvolvidas para aumentar a vida útil pós-colheita de frutos, entre essas tem se destacado a utilização de embalagens comestíveis. Os revestimentos ou coberturas comestíveis são uma alternativa para auxiliar na conservação de alimentos. O presente trabalho avaliou aspectos microbiológicos e químicos na conservação de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) revestidos com película de fécula de mandioca. As soluções filmogênicas foram preparadas nas concentrações 2%, 3% e 4% e posteriormente utilizados no revestimento dos frutos. Durante cinco dias foram avaliadas características físico-químicas e microbiológicas relacionados à conservação dos frutos. Para caracterização físico-química utilizou-se a avaliação de perda de massa, pH e Sólidos Solúveis Totais (SST). A avaliação da estabilidade em relação a contaminação microbiológica foi realizada através da contagem de bactérias aeróbias mesofílicas. Os resultados desse trabalho demonstraram que o revestimento de amido produzido com fécula de mandioca, nas concentrações de 3% e 4%, se mostrou eficiente no retardo da maturação dos frutos de cagaita. No entanto, não foi demonstrada eficiência do seu uso no controle da contaminação microbiológica.

Palavras-chave: Revestimentos comestíveis. Conservação de alimentos. Frutos do cerrado.

Microbiological and physico-chemical aspects of cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) conservation with edible coating application

Abstract

In search of healthy eating habits consumers are opting for fresh fruit in nature in relation to the consumption of processed fruits, however, there are difficulties in conservation of fresh fruits. Various techniques have been developed to increase the shelf-life of fruits, among these has highlighted the use of edible packaging. Coatings or edible coatings are an alternative to aid in food preservation. This study evaluated the microbiological and chemical aspects in the conservation of cagaita fruit (*Eugenia dysenterica* DC) coated with cassava starch film. The coating were prepared. At concentrations of 2%, 3% and 4% and subsequently used in the coating of the fruits. For five days were evaluated physical chemical and microbiological characteristics relating to conservation of the fruit. For physicochemical characterization was used to evaluate mass loss, pH and Total Soluble Solids (TSS). The evaluation of

¹Licenciado em Ciência Biológicas - Instituto Federal Norte de Minas Gerais

²Professor - Instituto Federal Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Januária

*Autor para correspondência: luizcarlos2169@gmail.com

Recebido para publicação em 03 de junho de 2016

Aceito para publicação em 04 de agosto de 2016

the stability against microbiological contamination was performed by counting mesophilic aerobic bacteria. The results of that study showed that the starch coating produced with cassava starch, in 3% and 4% concentrations, was efficient in delaying the ripening of cagaita fruit. However, the biofilm was not efficiency in controlling microbiological contamination.

Keywords: Edible films. Food preservation. Cerrado fruits.

Introdução

Muitas espécies nativas do cerrado produzem frutos que possuem concentrações elevadas de nutrientes além de suas características sensoriais únicas, entre estes frutos se destaca a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) (CARDOSO *et al.*, 2011). Os frutos da cagaita são consumidos *in natura* ou processados na forma de licor, sorvete, suco e geleia (OLIVEIRA *et al.*, 2011). O interesse pelo consumo de frutas tropicais comestíveis tem aumentado devido a seus benefícios à saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2012), evidenciando uma crescente procura por frutos frescos em relação aos frutos processados, no entanto os produtores, indústria e comércio encontram dificuldades na conservação desses frutos na forma *in natura* (PEREIRA *et al.*, 2003). Quando se trata de conservação um dos principais problemas é o crescimento microbológico e a perda de umidade que podem levar a perda de qualidade para o consumo (ALVES *et al.*, 2011).

A produção de filmes biodegradáveis ou revestimentos se apresentam como uma alternativa para a redução dos impactos provocados pelo uso de polímeros derivados do petróleo, devido ao fato de poderem ser produzidos a partir de materiais renováveis como proteínas e polissacarídeos (PETRIKOSKI, 2013). Com o aumento da importância do uso de embalagens, as películas e revestimentos comestíveis ganharam atenção nos últimos anos, principalmente devido às suas propriedades de barreira e de melhoria da aparência, da integridade estrutural e das propriedades mecânicas do alimento (AZEREDO *et al.*, 2000). A produção de filmes a partir de fécula de mandioca tem sido estudada pelo fato desse material ser facilmente encontrado, sua transparência e baixo custo (HENRIQUE; CEREDA, 1999). Santos *et al.* (2011) sugerem o uso de filmes de fécula de mandioca como fonte alternativa para a conservação de frutas *in natura* sem gerar resíduos sólidos para o ambiente.

O presente trabalho objetivou a utilização de revestimento comestível a base de fécula de mandioca e avaliar seus aspectos no aumento da vida de prateleira de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC).

Material e métodos

Os frutos utilizados neste estudo foram obtidos através de colheita direta em cagaiteiras nativas, sendo provenientes da zona rural do município de Lontra-MG. Foi coletados um total de 80 frutos que foram inicialmente padronizados com base no tamanho, em seguida procedeu-se à seleção de frutos sem defeitos ou injúrias, com posterior lavagem em água corrente e imersão em água destilada por um minuto.

Para o preparo do filme foi utilizada metodologia adaptada de Serpa *et al.* (2014). Foram utilizadas suspensões dos filmes a base de fécula de mandioca nas concentrações de 2%, 3% e 4% (peso/volume) obtidas a partir da adição de 20g, 30g e 40g de fécula de mandioca, completando-se o volume para 1.000 mL com água destilada. As suspensões foram agitadas homogêneas e aquecidas lentamente até atingir 70°C e gelatinização do amido. O gel obtido foi mantido a 70°C por 20 minutos e resfriado até atingir a temperatura ambiente. Após o resfriamento da suspensão nas diferentes concentrações, os frutos foram imersos durante 30 segundos nas soluções filmogênicas e em seguida deixados secar naturalmente. Posteriormente foram acomodados em bandejas plásticas e armazenados em condições ambientes (25°C ± 2°C de temperatura e 65% ± 5% de Umidade Relativa). Frutos de cagaita sem o revestimento com a película de amido foram utilizados como controle, sendo armazenados sob as mesmas condições anteriormente descritas para os frutos revestidos.

Para a análise de perda de massa foi utilizada metodologia proposta por Moura *et al.* (2013). A perda de massa fresca dos frutos foi calculada através da pesagem dos frutos, utilizando uma Balança Semianalítica (Gehaka BK

4001), sendo feita as pesagens a cada 24h a partir do primeiro dia até o quinto dia após o revestimento dos frutos. Para análise de sólidos solúveis foram utilizados quatro frutos de cada tratamento. A película dos frutos foi retirada e os frutos foram em seguida macerados. A medida dos sólidos solúveis foi feita utilizando refratômetro portátil (Atago), com escala de 0 a 32°Brix. O pH dos frutos foi medido através do método eletrométrico, com utilização de um peagâmetro digital (Metroterm Polimate MT-610), de acordo com metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). Os resultados da análise de sólidos solúveis totais e pH foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para as análises microbiológicas, foram pesadas 25g dos frutos que foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada estéril a 0,1% em homogeneizador do tipo *stomacher*. Realizou-se a contagem de aeróbios mesofílicos por espalhamento em superfície de Ágar Padrão de Contagem (PCA) e incubação a 35°C por 24 a 48 horas, de acordo com metodologia descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001). Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama de fruto.

Resultados e discussão

A película a base de fécula de mandioca não apresentou resultado relevante em relação à proteção antibacteriana. Após cinco dias de conservação nenhum tratamento, incluindo o tratamento sem utilização da película de amido, apresentou contagem de bactérias aeróbias mesofílicas de $< 10 \text{ UFC.g}^{-1}$ (estimado). Sendo assim, a película de amido nas condições testadas não demonstrou ser determinante para conservação microbiológica dos frutos. Alguns fatores podem ter influenciado na resposta a contaminação antibacteriana, entre eles a proteção natural apresentada por esses frutos como casca, pH e composição química. Em geral, frutas e hortaliças, quando intactos, são seguros para

o consumo, pois sua casca superficial constitui uma barreira física e química eficaz contra a maioria dos microrganismos.

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de Sólidos Solúveis Totais (SST) e pH. As médias dos tratamentos não apresentaram diferença estatística em nível de 5% de probabilidade entre si em relação aos valores de SST e pH no 1º e 5º dias de conservação. Os valores obtidos de SST neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Souza (2006), que avaliou a fenologia, dados biométricos, nutrição de plantas e qualidade de frutos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no estado de Goiás, o que conferem à cagaita boas qualidades gustativas (BRITO *et al.*, 2003).

Com relação às medidas de pH, foi possível observar que os valores registrados indicam que os frutos apresentavam elevada acidez, sendo próximos aos valores encontrados por Souza (2006). Chitarra e Chitarra (2005) citam que a acidez dos frutos decresce com a aceleração do amadurecimento em decorrência de redução no processo respiratório, com conseqüente aumento no pH. Frutos com altos teores de acidez, favorecem os processos de industrialização na forma de doces e sucos, sendo que frutos ácidos apresentam alto teor de diluição e com isso um maior rendimento final.

No gráfico 1 está apresentada a perda de massa dos frutos de cagaita ao longo de cinco dias de conservação. Pode-se observar que os tratamentos T2%, T3% e T4% demonstraram menor perda de massa em relação a T0%. A casca delgada do fruto de cagaita pode conferir pouca proteção à perda de umidade, o que pode contribuir para perda de massa encontrada neste estudo, podendo reduzir vida pós-colheita. Os frutos revestidos com películas nas diferentes concentrações 2%, 3% e 4% tiveram a perda de massa minimizada ao longo do período de experimento.

Tabela 1 - Valores médios de Sólidos Solúveis Totais (SST) e pH após cinco dias de conservação de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC).

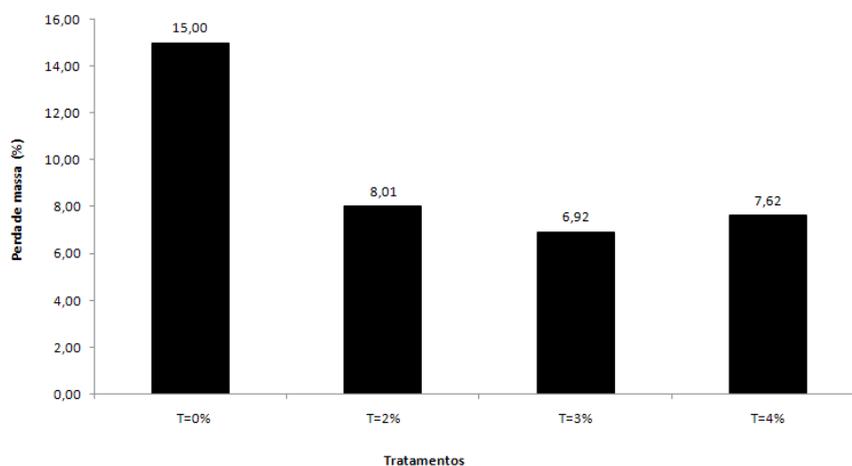
Tratamentos	Variáveis	
	SST (Brix)	pH
T 0%	6,2	3,48
T 2%	7,35	3,51
T 3%	7,55	3,46
T 4%	7,9	3,63
DMS	0,78	0,26

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). T0%: controle. T2%, T3% e T4%: filme preparado a partir de 2%, 3% e 4% de solução filmogênica, respectivamente. DMS: Diferença Mínima Significativa.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Park *et al.* (2005) afirmaram que quando se utilizam materiais à base de polissacarídeos, que são hidrofílicos, estes podem não agir como barreira à perda de umidade, levando a perda de massa do produto, sendo necessária a adição de compostos lipídicos. Películas apenas a base de amido apresentam baixa barreira ao vapor de água (GALLO *et al.*, 2000), sendo necessário o adicionar cera em coberturas de fé-

cula de mandioca, pois a cera proporciona maior eficiência na redução da perda de massa (OLIVEIRA e CEREDA, 2003). A perda de água de produtos armazenados não resulta apenas em perda de massa, mas também na diminuição de qualidade. Chitarra e Chitarra (2005) afirmaram que algumas perdas de massa podem ser toleradas mas aquelas responsáveis pelo murcharimento devem ser evitadas.

Gráfico 1 - Avaliação de perda de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) analisados cinco dias após revestimento com película a base de fécula de mandioca.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Para Ferreira *et al.* (2004), a qualidade pós-colheita de frutos está intimamente ligada ao acondicionamento, à integridade física dos produtos e a diminuição das atividades de respiração e transpiração, que conservam as características intrínsecas dos frutos. Produtos agrícolas perecíveis como frutas tropicais quando colocados em condições ambientes tendem a sofrer alguma perda de peso devido o efeito combinado de respiração e transpiração. Asche-

ri (2011) sugere que a função da aplicação das coberturas é diminuir a migração de umidade e de gases entre o fruto e o ambiente, manter a estrutura original dos produtos e reter seus compostos aromáticos característicos.

Neste estudo, os frutos com revestimentos nas concentrações 3% e 4%, foram mais eficientes no controle de maturação do que os frutos com revestimentos 2%, mostrando

que quanto maior foi a concentração de amido na película, maior foi o controle na maturação.

Conclusão

A película de fécula de mandioca nas condições testadas não demonstrou ser determinante para conservação em relação à contaminação bacteriana. O revestimento foi eficaz na redução da perda de massa.

Referências

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.th ed. Washington: American Public Health Association, 2001.
- ALVES A. I. *et al.* Qualidade de morangos envolvidos com revestimento comestível antimicrobiano à base de diferentes fontes de amido. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1519-1526, 2011.
- ASCHERI, J. L. R. Desenvolvimento, caracterização de filmes comestíveis de fécula de mangarito (*Xanthosoma maffafa* Shott) sua aplicação em frutos de jaboticaba. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 265-280, 2011.
- AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F.; AZEREDO, A. M. C. Embalagens ativas para alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 3, p. 3337-341, 2000.
- BRITO, M. A.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; RIBEIRO, J. F. R. **Cagaita: biologia e manejo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003.
- CARDOSO, L. M. *et al.* Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, Viçosa, v. 44, p. 2151-2154, 2011.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005.
- FERREIRA, M. D. *et al.* Avaliação da etapa da colheita em tomates de mesa cv. Débora. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 173-178, 2004.
- GALLO, J. A. Q. *et al.* Lipidic hydrophobic, physical state and distribution effects on the properties of emulsion-based films. **Journal of Membrane Science**, Amsterdam, v. 180, n. 1, p. 37-46, 2000.
- HENRIQUE, C. M.; CEREDA, C. M. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria ananassa* Duch) cv IAC Campinas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 231-233, 1999.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - ITAL. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.
- MOURA, F. T. *et al.* Frutos do umbuzeiro armazenados em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 764-772, 2013.
- OLIVEIRA, M. A.; CEREDA, M. P. Pós-colheita de pêssegos (*Prunus pérsica* L. Bastsch) revestidos com filmes a base de amido como alternativa à cera comercial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, 2003.
- OLIVEIRA, M. E. S. *et al.* Fruit wine produced from cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) by both free and immobilised yeast cell fermentation. **Food Research International**, Lavras, v.44, n. 7, p. 2391-2400, 2011.
- OLIVEIRA, V. B. *et al.* Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, Lavras, v. 48, n.1, p. 170-179, 2012.
- PARK, S. I. *et al.* Antifungal coatings on fresh strawberries (*Fragaria × ananassa*) to control mold growth during cold storage. **Journal of Food Science**, v. 70, n. 4, p.202-207, 2005.
- PEREIRA L. M. *et al.* Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23 n. 3, 2003.
- PETRIKOSKI, A. P. **Elaboração de biofilmes de fécula de mandioca e avaliação do seu uso na imobilização de caulinita intercalada com ureia**. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, 2013.
- SANTOS, A. E. O. *et al.* Influência de biofilmes de fécula de mandioca e amido de milho na qualidade pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins'. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 3, p. 508-513, 2011.
- SERPA, M. F. P. *et al.* Conservação de manga com o uso de fécula de mandioca preparada com extrato de cravo e canela. **Revista Ceres**, v. 61, n. 6, p. 975-982, 2014.
- SOUZA, E. R. B. **Fenologia, dados biométricos, nutrição de plantas e qualidade de frutos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no Estado de Goiás**. 2006. 114 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.