

Avaliação de maçãs revestidas com polímeros biodegradáveis adicionado extrato da casca do caule do cajueiro

Evaluation of apples coated with biodegradable polymers added extract from the cask stem bark

Evaluación de manzanas recubiertas con polímeros biodegradables, extracto agregado de la corteza del tallo de anacardo

Recebido: 02/09/2020 | Revisado: 15/09/2020 | Aceito: 16/09/2020 | Publicado: 17/09/2020

Tiago da Nóbrega Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8046-8727>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: tiagofernandes_pb@hotmail.com

Ingrid Ramalho Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4907-1438>

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

E-mail: ingrid_ra_malho@hotmail.com

José Nildo Vieira Deodato

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1456-6358>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: jnvdeodato@hotmail.com

Weverton Pereira De Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9193-894X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: weverton_cafu@hotmail.com.br

Morgana Aragão Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6727-2770>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: morganaaragao@hotmail.com

Maria do Socorro Araújo Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1646-1624>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: fernandaa.rodrigues@hotmail.com

Maria Lucimar da Silva Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7293-756X>

Universidade estadual de Campinas, Brasil

E-mail: marialucimarmedeiros@gmail.com

Oswaldo Soares da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2029-9279>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: osvaldo_so2002@yahoo.com.br

Alfredina dos Santos Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9336-7308>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

Resumo

A produção de frutas e hortaliças geram perdas durante o processo de produção e armazenamento, podendo atingir um prejuízo de 20% a 40% em sua produção, essa situação pode ser favorecida por inúmeros fatores, como por exemplo, ausência ou deficiência de métodos de conservação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos extratos do caule do cajueiro em revestimentos comestíveis. Foram avaliados 4 tratamentos, sendo esses: T0: Fruto sem revestimento (controle); T1: Fruto revestido com revestimento sem extrato; T2: Revestimento adicionado de extrato a 3%; T3: Filme adicionado com 6% de extrato. Os tratamentos foram avaliados a temperatura ambiente (30°C) e sobre refrigeração (7°C). Sendo todos os tratamentos submetidos à análise de Firmeza (N) e Perca de massa (%) no período de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias. O revestimento com adição de 3% da casca de cajueiro obteve os melhores resultados na redução de perca de massa dos frutos durante seu período de estocagem. Podendo observar ao término de experimento a eficiência do revestimento da casca do caule do cajueiro o que torna a sua aplicação uma possível sugestão na indústria alimentícia para a conservação de frutos submetidos ou não sob refrigeração.

Palavras-chave: Novas tecnologias; Vida de prateleira; Perca de massa.

Abstract

The production of fruits and vegetables generates losses during the production and storage process, reaching a loss of 20% to 40% in their production, this situation can be favored by numerous factors, such as the absence or deficiency of methods conservation. The aim of this

study was to evaluate the influence of cashew stem extracts on edible coatings. Four treatments were evaluated, being these: T0: Fruit without coating (control); T1: Fruit coated with coating without extract; T2: Coating added with 3% extract; T3: Film added with 6% extract. The treatments were evaluated at room temperature (30 ° C) and under refrigeration (7 ° C). All treatments were submitted to the analysis of Firmness (N) and Loss of mass (%) in the period of 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days. The coating with the addition of 3% of the cashew nut obtained the best results in reducing the loss of mass of the fruits during their storage period. Being able to observe at the end of the experiment the efficiency of the casing coating of the cashew stem, which makes its application a possible suggestion in the food industry for the conservation of fruits submitted or not under refrigeration.

Keywords: New technologies; Shelf Life; Lose weight.

Resumen

La producción de frutas y hortalizas genera pérdidas durante el proceso de producción y almacenamiento, llegando a una pérdida del 20% al 40% en su producción, situación que puede verse favorecida por numerosos factores, como la ausencia o deficiencia de métodos de conservación. El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de los extractos de tallo de anacardo en recubrimientos comestibles. Se evaluaron cuatro tratamientos, siendo estos: T0: Fruto sin recubrimiento (testigo); T1: Fruto recubierto con recubrimiento sin extracto; T2: Recubrimiento agregado con extracto al 3%; T3: Película añadida con extracto al 6%. Los tratamientos se evaluaron a temperatura ambiente (30 ° C) y en refrigeración (7 ° C). Todos los tratamientos fueron sometidos al análisis de Firmeza (N) y Pérdida de masa (%) en el período de 0, 3, 6, 9, 12 y 15 días. El recubrimiento con la adición del 3% del anacardo obtuvo los mejores resultados en la reducción de la pérdida de masa de los frutos durante su período de almacenamiento. Pudiéndose observar al final del experimento la eficiencia del revestimiento de la tripa del tallo de anacardo, lo que hace de su aplicación una posible sugerencia en la industria alimentaria para la conservación de frutos sometidos o no refrigerados.

Palabras clave: Nuevas tecnologías; Duracion; Perder peso.

1. Introdução

Um dos fatores que geram prejuízo na produção de fruta e hortaliças é a sua perda durante a produção até o armazenamento, onde podem variar de 20% a 40%. Essa situação

pode ser ocasionada por inúmeros fatores, tais como, a falta de conhecimento dos manipuladores, ausência ou deficiência de métodos de conservação, irregularidade no transporte e armazenamento dos produtos (Assis, 2009).

Os frutos e verduras metabolizam suas reservas depois da colheita além de poderem ser infectados por ação microbiana que deterioram as células do tecido vegetal, levando-os a deterioração (Chitarra; Chitarra, 2005). Para melhor aproveitamento de frutos, como as maçãs, deve-se levar em consideração todas etapas sendo elas da colheita, transporte e armazenamento como também o melhor estudo de técnicas que levem ao mínimo o seu desperdício.

As maçãs são frutos que estão bastante susceptíveis a injúrias, tornando seu valor comercial reduzido ou até mesmo sua rejeição pelo mercado consumidor. Essas injúrias nos tecidos podem resultar da manipulação e processamento, como os danos mecânicos, que promovem contato maior entre as enzimas e substratos, induzindo reações enzimáticas indesejáveis, perda de íons, de outros compostos celulares e perda de umidade.

O processo de oxidação ocorrido em frutos é um processo na qual reduz a vida de prateleira ocasionando a deterioração, além de provocar alteração no gosto e na qualidade nutritiva, gerando assim a rejeição desses frutos (Fontes, 2008).

Existem substâncias capazes de reduzir a oxidação e até mesmo o próprio escurecimento enzimático, proporcionando ao fruto uma vida de prateleira maior como também mantendo suas características desejáveis. Como é o caso dos antioxidantes, que são substâncias capazes de diminuir ou impedir danos devidos à oxidação (como rancificação e formação de off-flavors em alimentos) estando presente em pequenas concentrações, quando em comparação com o agente oxidante. (Maisuthisakul; 2007).

Os principais antioxidantes encontrados nos vegetais são as vitaminas C e E, os carotenóides e os compostos fenólicos, especialmente os flavonóides (Podsdek, 2007). Um dos compostos utilizados na indústria de alimentos como antioxidantes são os carotenóides, pigmentos encontrados principalmente em frutas e verduras, responsáveis pelas cores alaranjadas dos vegetais (Volp, 2011).

Dado o exposto, objetivou-se elaboração de revestimentos comestíveis a base casca do caule do cajueiro, avaliando sua perda de massa, assim como as condições microbiológicas dos mesmos quando aplicados nas maçãs.

2. Metodologia

2.1 Preparação dos extratos

As cascas do caule do cajueiro utilizada para preparação dos extratos, foram secas a uma temperatura de 60 °C em estufa de circulação de ar por 13 horas, após a sua secagem foram trituradas e submergidas em álcool a 70% onde utilizou 50 g da casca diluída em 450 ml de álcool, mantida em repouso por 15 dias para obtenção dos extratos. Após esse período os extratos foram filtrados e concentrados em banho maria a 40 °C até atingindo 30% do seu volume total.

2.2 Elaboração dos revestimentos

Os revestimentos foram elaborados utilizando 3% de amido de milho, 7,5% de glicerina e 89,5% de água destilada, após a junção dos três compostos foram levados a agitação com aquecimento a 60 °C por 20 minutos para que ocorresse a junção dos ingredientes dando assim origem ao revestimento. Os revestimentos que foram acrescidos de extrato de caule de caju tinham uma concentração de extrato de 3% e 6%, os extratos foram introduzidos no revestimento após seu preparo e quando o mesmo atingiu temperatura ambiente para reduzir a perda de compostos dos fenólicos e antioxidantes presente no extrato.

2.3 Aplicação dos revestimentos nos frutos

Após a obtenção, higienização e caracterização dos frutos, foram aplicados os revestimentos sobre a sua superfície. Foram avaliados 4 tratamentos (Tabela 1), onde T1 fruto sem revestimento, T2 fruto com revestimento, T3 o revestimento adicionado de 3% de extrato e T4 revestimento adicionado a 6% de extrato. Os tratamentos foram avaliados a duas temperaturas, ambiente (30°C) e refrigerada (7°C).

Tabela 1. Revestimentos comestíveis realizados na superfície de maçãs com e sem extratos do caule de cajueiro.

TRATAMENTOS	
T1 (CONTROLE)	Fruto sem revestimento
T2	Fruto com revestimento sem extrato
T3	Revestimento adicionado de extrato à 3%
T4	Revestimento adicionado com 6% de extrato

Fonte: Autoria própria.

2.4 Caracterização dos frutos com e sem revestimento

Os frutos tratados foram caracterizados quanto a Firmeza (N) e Perca de massa (%) segundo metodologia determinada por IAL (2008). As caracterizações foram realizadas em diferentes tempos, 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias. As análises microbiológicas foram realizadas no tempo 0, 7 e 15 dias seguindo a metodologia de Silva (2015).

2.5 Analise estatística

Todos os dados obtidos neste estudo foram avaliados estatisticamente através do software SISVAR na versão 5.6, utilizando teste o Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

3. Resultados e Discussão

3.1 Caracterização dos revestimentos

Os resultados de perda de massa para maçãs com a utilização de diferentes revestimentos e armazenadas a temperatura ambiente no período de 15 dias estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados obtidos na análise de perda de massa das maçãs em temperatura ambiente durante os 15 dias de armazenamento.

Tempo (dias)	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
0	0	0	0	0
3	1,1398%	1,24090%	0,95526%	1,09402%
6	2,68034%	2,68904%	2,16391%	2,47586%
9	3,16610%	3,17845%	2,16391%	2,47586%
12	4,07288%	4,02285%	2,59458%	3,79005%
15	4,88382%	4,80931%	4,04512%	4,52135%

Fonte: Autoria própria.

As maçãs sem revestimento quando comparadas com a revestida sem extrato manteve perda massa praticamente iguais durante os 15 dias de armazenamento, a revestida com 6% de extrato de casca de caju teve resultado inferior às maçãs sem extrato e com extrato, porém não conseguiu conservar essa eficácia até o ultimo tempo de armazenamento, mostrando no décimo quinto dia um valor mais elevado.

Dentre as amostras analisadas a revestida com 3% de extrato de casca do caule do cajueiro obteve os melhores resultados em todos os tempos analisados quando comparados aos demais três tratamentos. Vieira et al. (2009) observou que os revestimentos com óleo de girassol contribuem para a manutenção da qualidade das mangas sem prejudicar os atributos de qualidade, reduzindo a perda de massa.

Observa-se que o revestimento introduzido com 3% de extrato da casca do caule de cajueiro apresentou resultados positivos superiores aos demais tratamentos analisados. A perda de massa ocorre, principalmente, pela transpiração e também pelo tempo de armazenamento (Carvalho; Lima, 2002).

Uma das funções do revestimento é como barreira, evitando a troca gasosa (CO₂ e O₂) e conseqüentemente a perda de umidade, diminuição da respiração do fruto, melhorando a aparência intrínsecas do fruto coberto pela solução (Sanchez-Gonzalez et al., 2011) reduzindo a perda de massa do mesmo quando comparado a um fruto sem ser revestido.

Tabela 3. Dados obtidos na análise de perda de massa das maçãs em temperatura de 7°C durante os 15 dias de armazenamento.

Tempo (dias)	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
0	0	0	0	0
3	0,736867%	0,78672%	0,51092%	0,65152%
6	1,624202%	1,49777%	1,26904%	1,43878%
9	1,618086%	1,77701%	1,56575%	1,75162%
12	2,999891%	2,53103%	2,30054%	2,53615%
15	3,696129%	3,05209%	2,86514%	3,07455%

Fonte: Autoria própria.

Os resultados médios da firmeza (N) de maçãs com e sem a aplicação dos revestimentos comestíveis durante o armazenamento a 7°C e 30°C encontra-se na Tabela 4. O tratamento T1 diferiu estatisticamente de T4, todavia, as demais amostras não se diferiram ao nível de % de probabilidade.

As maçãs revestidas com extrato de cajueiro mais amido apresentaram os maiores valores de firmezas. Pode-se justificar o aumento da firmeza das maçãs com revestimento adicionado de 6% de extrato a propriedades presentes no polímero que constitui o filme como também a propriedades existentes nos extratos, pois quanto maior sua adição maior foi firmeza obtida no fruto.

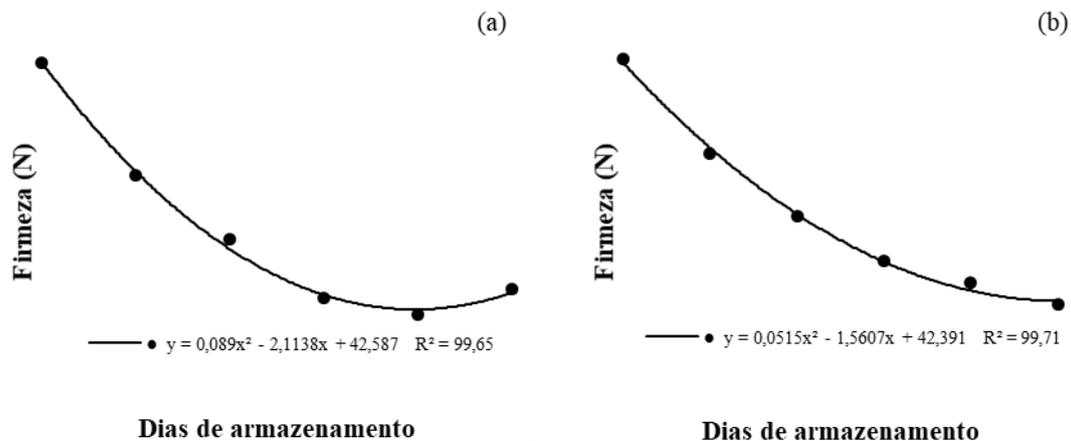
Tabela 4. Resultados médios da firmeza (N) de maçãs com e sem a aplicação de revestimentos comestíveis durante o armazenamento a 7 e 30°C.

Tratamentos	Média
T1	33,70 ^b
T2	34,36 ^{ab}
T3	34,92 ^{ab}
T4	36,74 ^a

^{a, b} - Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autoria própria.

Na Figura 1 encontra-se o detalhamento da Firmeza (N) de maçãs com e sem a aplicação de revestimentos comestíveis durante o armazenamento a 7°C e 30°C.

Figura 1. Firmeza (N) de maçãs com e sem a aplicação de revestimentos comestíveis durante o armazenamento a 7°C (a) e 30°C (b).



Fonte: Autoria própria.

Observa-se que em ambos os tempos houve um declínio da firmeza nos frutos, este comportamento é característica natural em frutos, decorrente da atuação de enzimas, principalmente, enzimas pécnicas como poligalacturonase (Fontes, 2005).

4. Considerações Finais

Podendo observar ao termino de experimento a eficiência do revestimento da casca do caule do cajueiro, onde reduziu sua perda de massa durante o período de estocagem como também os tratamentos com adição de revestimentos foram os que apresentaram melhores resultados quanto ao parâmetro de firmeza, o que torna a sua aplicação uma possível sugestão na indústria alimentícia para a conservação de frutos submetidos ou não sob refrigeração.

Pôde-se observar ao termino de experimento a eficiência do revestimento da casca do caule do cajueiro o que torna a sua aplicação uma possível sugestão na indústria alimentícia para a conservação de frutos submetidos ou não sob refrigeração.

Referências

Assis, O. B., Britto, D., & Forato, L. A. (2009) O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis protetores para conservação de frutas in natura e minimamente processadas. São Carlos: *Embrapa Instrumentação Agropecuária*, 23p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

Brasil. (2001). Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília, DF: 10 de janeiro de 2001.

Carvalho, A. V., & Lima, L. C. O. (2002). Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, 37(5), 679-685.

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. EMBRAPA. (2a ed.), Lavras: UFLA. 2005.

Fontes, L. C. B., Sarmiento, S. B. S., Spoto, M. H. F., & Dias, C. T. S. (2008). Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 872-880.

Huang, Y. C., Chang, Y. H., & Shao, Y. Y. (2006). Effects of genotype and treatment on the antioxidant activity of sweet potato in Taiwan. *Food Chemistry*, 98, 259-538.

Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. (4a ed.), São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020.

Maisuthisakul, P., Suttajit, M., & Pongsawatmanit, R. (2007). Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some *Thaiindigenouplants*. *Food Chemistry*, London, 100, 1409-1418.

Podsdek, A. (2007). Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. *LWT-Food Science Technoly*, 40, 1-11.

Sánchez-González, L., Cháfer, M., Hernández, M., Chiralt, A., & González-Martínez, C. (2011). Antimicrobial activity of polysaccharide films containing essential oils. *Food Control*. Oxford, 22(8), 1302–1310.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Santos, R. F. S., & Gomes, R. A. R. (2015). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. (5a ed.), São Paulo: Blucher.

Vieira, E. L., Pereira, M. E. C., Santos, D. B., & Lima, M. A. C. (2009). Aplicação de biofilmes na qualidade da manga ‘Tommy Atkins’. *Magistra*, 21(3),165-170.

Volp, A. C. P., Renhe, I. T. R., & Stringueta, P. C. (2011). Carotenoides: pigmentos naturais como compostos bioativos. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*. 26 (4), 291-8.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Tiago da Nóbrega Albuquerque – 40%

José Nildo Vieira Deodato – 5%

Ingrid Ramalho Marques – 5%

Weverton Pereira De Medeiro – 5%

Morgana Aragão Araújo – 5%

Maria do Socorro Araújo Rodrigues – 5%

Maria Lucimar da Silva Medeiros – 5%

Oswaldo Soares da Silva - 5%

Alfredina dos Santos Araújo – 25%