

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

AValiação de Filme a Base de Fibra de Colágeno com Adição de Óleo Essencial de Pimenta Rosa na Conservação Pós-Colheita de Morangos

S.R. Thiel¹, F.O. Giacomelli¹, M.S.R. Oliveira¹, M. Padilha¹, R.C.P. Dornelles¹, R.O. Mello¹

1-Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria, – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: (55) 3220-8000 – e-mail: (suslin_thiel@hotmail.com)

RESUMO – Este trabalho teve por objetivo aplicar diferentes filmes elaborados a partir de fibra de colágeno, comparado ao filme de PVC, na conservação de morangos. Foram utilizados morangos *in natura* higienizados, embalados com filmes e armazenados sob temperatura de refrigeração (5°C). As amostras foram analisadas nos tempos 0, 4, 7 e 11 dias de armazenamento no que se referem ao aspecto microbiológico quanto à presença de bolores e leveduras e quanto ao teor de umidade nos dias 4 e 11. Os morangos armazenados com o filme de fibra de colágeno com adição de óleo essencial de Pimenta Rosa apresentaram maior teor de umidade no dia 4 do que o filme de fibra de colágeno controle, porém, menores que PVC. Em relação a contagem de bolores e leveduras, os filmes produzidos de fibra de colágeno não apresentaram diferenças significativas quanto ao filme sintético.

ABSTRACT – This work had to apply different films made from collagen fiber, compared to PVC film, in the preservation of strawberries. Sanitized fresh strawberries were used, packed with films and stored under refrigeration temperature (5°C). The samples were analyzed at times 0, 4, 7 and 11 days of storage regarding the microbiological aspect regarding the presence of molds and yeasts and the moisture content on days 4 and 11. Strawberries stored with the collagen fiber film with the addition of Pink Pepper essential oil had a higher moisture content on day 4 than the control collagen fiber film, however, smaller than PVC. Regarding the counting of molds and yeasts, the films produced from collagen fiber did not present significant differences regarding the synthetic film.

PALAVRAS-CHAVE: biofilme; conservação; microbiologia.

KEYWORDS: biofilm; conservation; microbiology.

1. INTRODUÇÃO

A vida útil de frutas e verduras frescas é complexa, influenciada pelas características do produto (respiração, transpiração, produção de etileno, etc.), condições ambientais circundantes (temperatura, composição dos gases e umidade relativa do ar) e desenvolvimento de deterioração (Kilcast e Subramaniam, 2000). Devido à sua alta fragilidade e sua vida útil muito curta, as frutas e verduras contribuem para 45% das perdas e desperdícios globais de alimentos registrados na cadeia pós-colheita (Gitz et al. 2014), principalmente nos estágios de distribuição e consumo.

Os morangos, devido ao seu metabolismo muito ativo, são altamente perecíveis e têm altas atividades fisiológicas pós-colheita, o que leva a curtos períodos de amadurecimento e senescência que tornam sua comercialização um desafio (Garcia, Martino & Zaritzky, 1998).

Filmes baseados em biopolímeros são uma resposta possível à demanda por materiais de embalagem ecológicos, onde, juntamente com a biodegradabilidade, são frequentemente derivados de fontes abundantes e renováveis, como no caso do colágeno obtido geralmente a partir de couros bovinos, que são disponíveis em larga escala (Wolf et al. 2009). Os filmes de colágeno apresentam excelentes desempenhos em comparação com

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



outros filmes de proteínas, como baixa solubilidade em água, alta resistência e resistência ao cozimento, devido à microestrutura fibrosa (Xu et al. 2019).

Atualmente, a incorporação de compostos antimicrobianos em filmes e revestimentos comestíveis fornece uma abordagem inovadora para melhorar a segurança microbiana e o prazo de validade dos alimentos (Cagri et al. 2004). Na literatura, já existem estudos com a adição de compostos bioativos aplicados para aumentar a vida útil de morangos, no entanto, a maioria é aplicada à revestimentos, como óleo essencial de menta em matrizes de carboximetilcelulose e quitosana (Shahbazi, 2018), óleo essencial de alho em revestimentos de carboximetilcelulose (Dong e Wang, 2017), óleo essencial de limão e quitosana (Perdones et al. 2012) e cera de abelha e quitosana (Velickova et al. 2013).

O óleo essencial de Pimenta Rosa tem sido relatado em estudos devido a sua atividade antimicrobiana (Dannenberg et al. 2019), no entanto, não foi encontrado trabalhos com a sua adição em filmes de fibra de colágeno para a conservação pós-colheita de morangos.

Conforme exposto, este estudo tem por objetivo avaliar a qualidade de morangos *in natura* embalados com filmes à base de fibra de colágeno com e sem adição do óleo essencial de Pimenta Rosa, comparados ao filme sintético PVC.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras

A Pimenta Rosa foi adquirida desidratada, diretamente com o produtor na cidade de Turuçu – RS. A fibra de colágeno bovina foi fornecida pela Nova Prom Food Ingredients Ltda. (Lins, SP, Brasil). Os morangos (*Fragaria sp.*) *in natura* foram comprados no dia de início das análises, diretamente com o produtor, com estágio de maturação completo, produzidos na região de Agudo – RS.

2.2 Extração do óleo essencial

O óleo essencial de pimenta rosa foi extraído por arraste a vapor, com o uso de equipamento Clevenger. Foram usados 65 g da pimenta rosa moída em liquidificador e 600 mL de água destilada.

2.3 Produção dos filmes

Para a produção dos filmes seguiu-se metodologia proposta por Paglione et al. (2019) com modificações. A solução filmogênica foi preparada com fibra de colágeno a 5% (p / v) em água destilada e glicerol a 25% (p / p) (em relação à massa de fibra de colágeno). As soluções formadoras de filme foram aquecidas em banho maria à 70°C por 20 min. No filme com adição de óleo essencial de Pimenta Rosa, o mesmo foi adicionado à solução formadora de filme na concentração de 1% e tween 80 (1g/100 mL). Em seguida, a solução foi espalhada em placas de vidro (30x21 cm) e secos em estufa com circulação de ar a 25-30 ° C (Marconi®) por 24 hs. Após a secagem, os filmes foram acondicionados em dessecadores a temperatura de 16°C. O filme PVC foi adquirido no comércio de Santa Maria - RS.

2.4 Preparo dos tratamentos

Primeiramente, os morangos foram lavados em água corrente, após sanitizados em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 0,003% por 20 minutos e secos a temperatura ambiente. Após os morangos foram divididos entre os três tratamentos: embalados em plástico de Policloreto de Vinila (PVC), Filme de Fibra de Colágeno (FCC) e Filme de Fibra de Colágeno adicionado de Óleo Essencial (FCOE) de Pimenta Rosa (1%). Foram acondicionados em torno de 200 g em cada embalagem e após os filmes foram selados com uma seladora manual de bancada (Cetro®, PFS400) conforme mostra a Figura 1. As amostras foram armazenadas sob temperatura de refrigeração (5°C) até o momento das respectivas análises. Foram realizadas duas repetições em cada tratamento.

Figura 1: Filme de Fibra de Colágeno com adição de Óleo Essencial de Pimenta Rosa (1%) desenvolvida selada com morangos.



Fonte: Autor.

2.5 Análise de umidade

A umidade foi realizada em estufa à 105°C conforme metodologia do IAL (2008).

2.6 Análise microbiológica

Os morangos foram avaliados microbiologicamente quanto a presença de bolores e leveduras por cultivo em superfície através do uso do meio BDA (Kasvi®) acidificado com ácido tartárico 10% (Synth®), a contagem das placas procedeu-se após 5 dias armazenadas em estufa bacteriológica (Biomatic®) à 25°C±5°C. As análises ocorreram nos tempos zero, quatro, sete e onze dias de armazenamento sob refrigeração, utilizando as metodologias descritas segundo Silva et al. (2001). Os resultados foram expressos em log UFC/g.

2.7 Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$), foi realizada a comparação de médias pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o programa Statistic 8.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de umidade são apresentados na Tabela 1. No dia 4, os morangos embalados com o filme FCC apresentaram o menor teor de umidade, no entanto, no dia 11 os filmes FCC e FCOE não foram estatisticamente diferentes entre si. Com o armazenamento os filmes com fibra de colágeno apresentaram diferenças significativas, houve uma perda da umidade com o tempo.

Os morangos embalados com filme PVC apresentaram maiores teores de umidade. No estudo de Tanada-Palmu e Grosso (2005), encontraram maiores perdas de peso em morangos embalados com filme de glúten de trigo do que em filme de PVC, como encontrado no presente estudo. De acordo com trabalho de Yamashita et al. (2006), o filme de PVC como é uma barreira ao vapor de água, reduz a taxa de perda de massa do morango pois cria no interior da embalagem uma atmosfera de alta umidade relativa, diminuindo o déficit de pressão de vapor de água e conseqüentemente a taxa de respiração. Os filmes biodegradáveis geralmente possuem uma permeabilidade de vapor e oxigênio maior, podem causar uma perda de umidade maior, como foi

encontrado neste estudo. Na Figura 2 é possível visualizar que em 11 dias os morangos armazenados FCC e FCOE apresentam perda de umidade maior do que do filme PVC.

Tabela 1 - Umidade (%) de morangos armazenados sob refrigeração (5°C) com diferentes filmes PVC, FCC e FCOE.

Filme	Dias de armazenamento	
	4	11
PVC	92,53 ^{aA} ± 0,01	91,51 ^{aA} ± 0,37
FCC	89,34 ^{cA} ± 0,19	85,04 ^{bB} ± 0,05
FCOE	90,69 ^{bA} ± 0,01	85,95 ^{bB} ± 0,85

Letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente ($p < 0,05$); Letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem significativamente ($p < 0,05$).

PVC: Policloreto de vinila; FCC: Fibra de colágeno controle; FCOE: Fibra de colágeno com adição de 1% de óleo essencial de Pimenta Rosa.

Os resultados da contagem de bolores e leveduras estão expressos na Tabela 2. Os filmes desenvolvidos de FCC e FCOE não apresentaram diferença estatística com o polímero sintético (PVC), assim, os filmes de fibra de colágeno com e sem adição de óleo essencial de pimenta rosa apresentaram a mesma eficiência que o PVC. Durante o período de armazenamento o filme de PVC apresentou contagem significativamente maior em 11 dias comparando com a sua contagem apresentada em 0 dias, diferente dos filmes FCC e FCOE que apresentam valores significativamente iguais para suas contagens nos dias 0 e 11. Como mostra a Figura 2, em 11 dias de armazenamento é possível visualizar a presença de bolores e leveduras no tratamento PVC.

Figura 2 - Aspecto visual dos morangos em 11 dias de armazenamento (Esquerda para direita: PVC, FCC e FCOE).



Fonte: Autor.

Tabela 2 - Contagem de bolores e leveduras (log UFC/g) de morangos armazenados sob refrigeração (5°C) com diferentes filmes, PVC, FCC E FCOE.

Filme	Dias de armazenamento			
	0	4	7	11
PVC	2,60 ^{ab} ± 0,02	3,76 ^{aA} ± 0,18	3,30 ^{aAB} ± 0,10	3,80 ^{aA} ± 0,90
FCC	2,60 ^{ab} ± 0,02	3,19 ^{aAB} ± 0,31	3,29 ^{aA} ± 0,28	2,87 ^{aAB} ± 0,15
FCOE	2,60 ^{ab} ± 0,02	3,52 ^{aA} ± 0,27	3,10 ^{aA} ± 0,09	2,20 ^{ab} ± 0,03

Letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente ($p < 0,05$); Letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem significativamente ($p < 0,05$).

PVC: Policloreto de vinila; FCC: Fibra de colágeno controle; FCOE: Fibra de colágeno com adição de 1% de óleo essencial de Pimenta Rosa.

Chu et al. (2020), encontraram contagens de bolores e leveduras para os morangos revestidos de filme biodegradável (pullulan) no quarto dia maiores (3,344 log UFC/g) que das encontradas neste estudo para o filme FCC (3,19 log UFC/g) também no dia quatro de armazenamento. E no sexto dia, os autores também encontraram valores maiores (4,657 log UFC/g) do que no presente estudo foi encontrado para os dias sete e onze de armazenamento para todos os filmes. Trabalho de Shahbazi (2018), a contagem de bolores e leveduras em filmes de quitosana e carboximetilcelulose no último dia de armazenamento (12º dia) foi de 3,75 log UFC/g, valor acima do encontrado para os filmes de FCC e FCOE.

4 CONCLUSÕES

Os morangos embalados com a FCOE apresentaram maior teor de umidade em relação ao FCC em 4 dias de armazenamento. Em relação a contagem de bolores e leveduras, não foram observadas diferenças significativas entre os filmes produzidos a base de fibra de colágeno e o polímero sintético durante os dias de armazenamento, o que demonstra a potencialidade dos filmes a base de fibra de colágeno. Durante o período de armazenamento a contagem de bolores e leveduras dos morangos embalados com PVC aumentou significativamente do dia 0 em relação ao dia 11, diferente dos filmes de FCC e FCOE que na contagem do dia 11 não apresentaram diferenças significativas da contagem do dia 0, assim, os filmes produzidos apresentam uma ação frente ao crescimento de bolores e leveduras em morangos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cagri, A., Ustunol, Z., Ryser, E. T. (2004). Antimicrobial edible films and coatings. *Journal of Food Protection*, 67 (4), 833-848.
- Chu, Y., Gao, C. C., Liu, X., Zhang, N., Xu, T., Feng, X., Yang, Y., Shen, X., Tang, X. (2020). Improvement of storage quality of strawberries by pullulan coatings incorporated with cinnamon essential oil nanoemulsion. *LWT*, 122, 109054.
- Dannenber, G. S., Funck, G. D., Silva, W. P., Fiorentini, A. M. (2019). Essential oil from pink pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi): Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action. *Food Control*, 95, 115-120.
- Dong, F., Wang, X. (2017). Effects of carboxymethyl cellulose incorporated with garlic essential oil composite coatings for improving quality of strawberries. *International Journal of Biological Macromolecules*, 104, 821-826.
- Garcia, M. A., Martino, M. N., Zaritzky, N. E. (1998). Plasticized starch-based coatings to improve strawberry (*Fragaria ananassa*) quality and stability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 3758-3767.



- Gitz, V., Prakash, V., Ambuko, J., Belik, W., Huang, J., Timmemans, A. (2014). *Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food System*, 387-388.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Kilcast, D., Subramaniam, P. (2000). *The Stability and Shelf-Life of Food*. CRC PRESS, Taylor and Francis Group: Cambridge England.
- Paglione, I. S., Galindo, M. V., Medeiros, J. A. S., Yamashita, F., Alvim, I. D., Grosso, C. R. F., Sakanaka, L. S., Shirai, M. A. (2019). Comparative study of the properties of soy protein concentrate films containing free and encapsulated oregano essential oil. *Food Packaging and Shelf Life*, 22, 100419.
- Perdones, A., Sánchez-González, L., Chiralt, A., Vargas, M. (2012). Effect of chitosan–lemon essential oil coatings on storage-keeping quality of strawberry. *Postharvest Biology and Technology*, 70, 32-41.
- Shahbazi, Y. (2018). Application of carboxymethyl cellulose and chitosan coatings containing *Mentha spicata* essential oil in fresh strawberries. *International Journal of Biological Macromolecules*, 112, 264-272.
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N.F.A. (2001). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2.ed. São Paulo: Livraria Varela, 317p.
- Tanada-Palmu, P. S., Grosso, C. R. F. (2005). Effect of edible wheat gluten-based films and coatings on refrigerated strawberry (*Fragaria ananassa*) quality. *Postharvest Biology and Technology*, 36(2), 199-208.
- Velickova, E., Winkelhausen, E., Kuzmanova, S., Alves, V. D., Moldão-Martins, M. (2013). Impact of chitosan-beeswax edible coatings on the quality of fresh strawberries (*Fragaria ananassa* cv Camarosa) under commercial storage conditions. *LWT - Food Science and Technology*, 52 (2), 80-92.
- Yamashita, F., Veiga, G. F., Benassi, M. T., Roberto, S. R. (2006). Morangos embalados com filme de Policloreto de vinila (PVC). *Semina: Ciências Agrárias*, 27 (3), 429-436.
- Xu, J., Liu, F., Goff, D., Zhong, F. (2019). Effect of pre-treatment temperatures on the film-forming properties of collagen fiber dispersions. *Food Hydrocolloids*, 105326.
- Wolf, K. L., Sobral, P. J. A., Telis, V. R. N. (2009). Physicochemical characterization of collagen fibers and collagen powder for self-composite film production. *Food Hydrocolloids*, 23 (7), 1886-1894.