

# REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DE MILHO COM CINAMALDEÍDO PARA CONSERVAÇÃO DE MORANGOS

Nome Sobrenome<sup>1\*</sup>, Nome Sobrenome<sup>2</sup>, Nome Sobrenome<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus*  
Bambuí nome@email.com \*Bolsista PIBIC

## RESUMO

O desperdício de frutas e hortaliças decorrente de perdas pós-colheita é um problema global. Estima-se que cerca de 30 a 40% da produção é perdida durante a manipulação, o processamento e a distribuição desses alimentos. Além disso, para manter a atratividade dos alimentos aos olhos dos consumidores, é essencial preservar características como cor, textura e sabor, bem como minimizar a contaminação por microrganismos. O uso de revestimentos comestíveis em frutas e hortaliças surge como uma estratégia nesse sentido, atuando como barreira contra elementos indesejados e fortalecendo a integridade dos alimentos. Outra abordagem promissora é a incorporação de óleos essenciais (OE) a esses revestimentos, devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimentos comestíveis à base de amido de milho incorporado com cinamaldeído, o componente majoritário do OE de canela, na qualidade de morangos ao longo do tempo. Os morangos foram submetidos a diferentes tratamentos (controle-T0, revestimento com amido de milho-T1, e revestimento com amido de milho e cinamaldeído-T2) e armazenados à 5°C por 12 dias. A perda de massa dos morangos foi semelhante em todos os tratamentos, indicando que o revestimento não afetou significativamente esse atributo. Na análise microbiológica, os morangos com revestimento contendo cinamaldeído apresentaram uma contagem de 2 ciclos logarítmicos menor de fungos e leveduras em comparação aos demais tratamentos,. Pelo sucesso em inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis durante o armazenamento, essa abordagem pode ter implicações significativas na redução do desperdício de alimentos e na melhoria da segurança alimentar.

**Palavras-chave:** Revestimentos comestíveis. Cinamaldeído. Morangos.

## 1 INTRODUÇÃO

Mundialmente, estima-se que um terço da produção de alimentos destinados ao consumo humano é perdida por ano, sendo metade dessa perda em relação a raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas. Em países em desenvolvimento, cerca de 30 a 40% da produção se perde nas fases que sucedem a colheita, durante o processamento e a distribuição. Essas perdas representam também um desperdício significativo de recursos como terra, água, energia e insumos. No Brasil, especificamente, as perdas de frutas e hortaliças geram prejuízos para o setor varejista, estimado em cerca de 600 milhões de reais por ano (SANTOS, 2019).

Frutas e hortaliças são especialmente susceptíveis a alterações durante o processamento e armazenamento, devido a fatores tais como perda de água e ataque de microrganismos deterioradores. De forma a tentar minimizar as perdas pós-colheita e aumentar a vida de prateleira desses produtos, algumas estratégias são cogitadas. Nos últimos anos, houve um notável interesse no uso de revestimentos comestíveis

em frutas e hortaliças, devido às suas propriedades de criação de barreiras eficazes e à capacidade de aprimorar a aparência, a integridade estrutural e as propriedades mecânicas dos alimentos. Essas coberturas podem desempenhar um papel importante ao impedir ou reduzir a migração de umidade, gases, gorduras e aromas do alimento para o ambiente ou o contrário. (ALVES *et al.*, 2011).

Incorporar óleos essenciais (OEs) à matriz polimérica do revestimento comestível pode ser uma alternativa interessante para proteger alimentos, pois alguns OEs possuem propriedades antimicrobianas, auxiliando na conservação do produto (SOUZA COELHO *et al.*, 2017). Além disso, a utilização de OEs como substâncias ativas em revestimentos é mais bem aceita pelos consumidores em comparação aos aditivos químicos sintéticos, pois são compostos obtidos de fontes naturais (GUIMARÃES *et al.*, 2020).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimento comestível à base de amido de milho incorporado com cinamaldeído, o componente majoritário do OE de canela, na qualidade de morangos ao longo do tempo de armazenamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados os reagentes: glicerol, cinamaldeído e amido de milho, disponibilizados pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus Bambuí* (IFMG *Campus Bambuí*). Os demais materiais utilizados, como bandejas de poliestireno expandido e filmes de policloreto de vinil (PVC) e os morangos foram obtidos no comércio de Bambuí-MG. Para as análises microbiológicas, foram utilizados ágar batata dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico 10% (m/v) e solução peptonada.

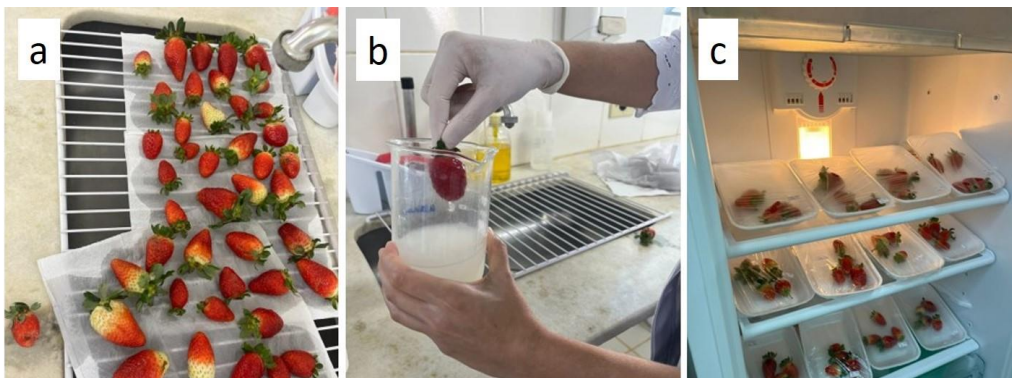
### 2.1 Elaboração do revestimento comestível

O revestimento comestível foi elaborado a partir da metodologia de (NUR; ZAIDIYAH; LUTHFI, 2021), com modificações. A solução do revestimento foi preparada dissolvendo 6 g de amido de milho em 200 mL de água destilada sob agitação, à temperatura ambiente. Após a dissolução, a mistura foi aquecida em banho maria a 85 °C, sendo adicionada 10% m/m de glicerol e mantido a essa temperatura por 15 min. Após, a mistura foi resfriada até 27 °C, seguida da adição do cinamaldeído (5% m/m) sob agitação magnética para a homogeneização durante 5 min.

## 2.2 Preparo das amostras de morango

Os morangos foram higienizados em água corrente e sanitizados em hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 min. Após, foi feito um enxágue com uma nova solução de hipoclorito de sódio (40 ppm), e os frutos foram secos sob condições ambientes (Figura 1(a)). Em seguida, os morangos foram divididos em três tratamentos (T0, T1 e T2), sendo T0 os frutos sem revestimento (controle), T1 os frutos com revestimento comestível elaborado com amido de milho sem adição de cinamaldeído, e T2 os frutos aplicados com revestimento contendo cinamaldeído (Figura 1). Os frutos submetidos aos tratamentos T1 e T2 foram completamente imersos nas suspensões de amido e dispostos em um suporte para secagem em condições ambientes. Em seguida, foram armazenados em bandejas de poliestireno, recobertos com filme PVC e armazenados em geladeira ( $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) pelo período de 12 dias (Figura 1). Os morangos do tratamento T0 foram embalados imediatamente após a sanitização. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com duas repetições.

Figura 1 – Etapas do processamento dos morangos: morangos sanitizados (a); imersão dos morangos no revestimento à base de amido de milho e cinamaldeído (b); morangos embalados e armazenados sob refrigeração (c).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

## 2.3 Avaliação da vida de prateleira do morango

Foram realizadas análises de perda de massa e microbiológica (fungos e leveduras) a cada 3 dias durante o período de 12 dias. A perda de massa foi determinada por diferença, em porcentual, entre a massa inicial e final das amostras. A contagem de fungos e leveduras foi realizada de acordo com a metodologia descrita no *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (DOWNES; ITO, 2001). Foram pesadas 25 g de amostra e homogeneizadas com 225 mL de água peptonada 0,1% m/v, durante 2 min em equipamento Stomacher. Nessa etapa, foi obtida a diluição  $10^{-1}$  da amostra. Em seguida, diluições decimais apropriadas foram preparadas e alíquotas de 0,1 mL dessas diluições foram transferidas para o ágar BDA

e espalhadas com auxílio de uma alça de Drigalski (plaqueamento em superfície). As placas foram incubadas a 25°C pelo período de 5-7 dias. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama do alimento (log UFC/g).

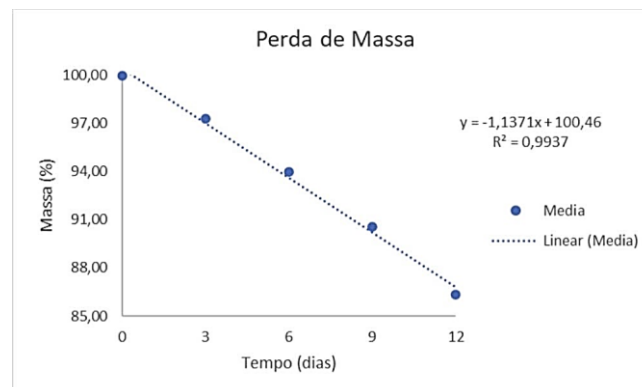
## 2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, quando necessário, foram realizadas análise de regressão ou teste de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. O programa estatístico usado foi o RStudio.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à análise de perda de massa dos morangos em função do tempo estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Perda de massa de morangos com ou sem revestimento comestível à base de amido de milho e cinamaldeído armazenados por 12 dias sob refrigeração.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (T0, T1 e T2), ou seja, a presença ou não do revestimento não influenciou a perda de massa, e todas as amostras tiveram comportamento semelhante. Desta forma foi possível obter uma única regressão que explicasse esse comportamento da perda de massa (Figura 2). Observou-se um decaimento da massa provavelmente devido à perda de água, sendo que, ao final de 12 dias de armazenamento, a perda alcançou aproximadamente 14% da massa total.

O resultado da análise microbiológica encontra-se disposto na Tabela 1. No tempo inicial, a contagem foi de 4,15 log de UFC/g, porém ao longo do tempo observou-se diferença significativa entre o tratamento T2 e os demais, alcançando uma diferença de aproximadamente dois ciclos logarítmicos. Além disso, percebeu-se que, nos tratamentos T0 e T1, a contagem de fungos e leveduras aumentou ao longo do tempo ao

passo que a contagem de fungos e leveduras no T2 reduziu, indicando inibição da microbiota por parte do cinamaldeído. Dessa forma fica evidente a ação do revestimento com cinamaldeído na conservação dos morangos.

Tabela 1 – Contagem de fungos e leveduras (log UFC/g) em morangos submetidos a diferentes tratamentos e armazenados por até 12 dias sob refrigeração: T0-Morangos sem revestimento (tratamento controle); T1-Morangos com revestimento sem cinamaldeído; T2- Morangos com revestimento com cinamaldeído.

Tratamentos	Tempo (dias)				
	0	3	6	9	12
T0	4,15 Ac	5,45 Aab	5,15 Aab	4,55 Abc	5,95 Aa
T1	4,15 Ac	4,55 Bbc	5,70 Aa	4,90 Aac	5,40 Aab
T2	4,15 Ac	3,45 Cab	3,00 Bb	3,45 Bab	3,75 Bab

A interação tratamento x tempo de armazenamento foi significativo ( $p < 0,05$ ). Valores médios seguidos pela mesma letras maiúscula, na mesma coluna, não são significamente diferentes de acordo com teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Valores médios seguidos pela mesma letra minúscula, na mesma linha, não são significamente diferentes de acordo com o teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

#### 4 CONCLUSÃO

O revestimento à base de amido de milho com cinamaldeído apresentou os melhores resultados na análise microbiológica em relação aos demais tratamentos, sendo pertinente afirmar que a utilização do revestimento contribui para a manutenção da qualidade microbiológica dos morangos durante o período de armazenamento.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, A. *et al.* Qualidade de morangos envolvidos com revestimento comestível antimicrobiano à base de diferentes fontes de amido. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.
- DOWNES, F.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**—APHA. Washington, DC. Ed, v. 4, 2001.
- GUIMARÃES, M. C. **Desenvolvimento de revestimento ativo à base de fécula de mandioca e óleo essencial de aroeira (*Shinus terebinthifolius Raddi*) aplicado em brócolis**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.
- NUR, B.; ZAIDIYAH, Z.; LUTHFI, F. Characteristics of corn starch-based edible coating enriched with curry leaf extract on quality of the strawberry (*Fragaria x ananassa Duch.*) In: **IOP PUBLISHING**, 1. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. v. 922, p. 012065.
- SANTOS, E. A. S. **Revestimentos comestíveis a base de alginato, amido de milho e fécula de mandioca na conservação pós-colheita do umbu (*Spondias tuberosa*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria). Universidade Federal de Sergipe, 2019.
- SOUZA COELHO, C. C. de *et al.* Aplicação de revestimento filmogênico à base de amido de mandioca e óleo de cravo da Índia na conservação pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato'. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 25, n. 6, p. 479–490, 2017.