

ANÁLISE PÓS-COLHEITA DE BANANA NANICA COM REVESTIMENTO COMESTÍVEL À BASE DE CERA DE CARNAÚBA

POST-HARVEST ANALYSIS OF NANICA BANANA WITH EDIBLE COATING BASED ON CARNAÚBA WAX

¹MARQUES, C.M.R.; ¹OLIVEIRA, L. R.; ²GOUVEIA, A. M. S.

¹Discente; ²Docentedo curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia “Fernando Luiz Quagliato” do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (UNIFIO)

RESUMO

A cultura da banana é importante para o Brasil e vem ganhando espaço em várias propriedades, por apresentar uma alta produção e alto consumo da população, o que promove um excelente retorno econômico. Devido a sua alta perecibilidade foram estudados métodos para aumentar o tempo de prateleira como o uso de películas comestíveis como a cera de carnaúba. O objetivo do trabalho foi avaliar a aplicação de diferentes concentrações de cera de carnaúba como uma película comestível na conservação pós-colheita da banana. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos (controle (0%), cera em concentração a 3%, 6% e 9%, respectivamente) submetidos a 16 dias de armazenamento (0, 4, 8, 12 e 16 dias) à temperatura ambiente, $25 \pm 3^\circ\text{C}$ e UR 70 ± 5 , com avaliações a cada 4 dias. Os frutos foram adquiridos através de doação do produtor rural Sr. José Carlos Tusco, colhidos no sítio Santo Antônio na Água do Goiapa em Palmital-SP. As avaliações foram realizadas no Laboratório da UNIFIO. Foram avaliadas as características físico-químicas como perda de massa, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, *ratio* e cor da casca segundo a escala de notas de Von Loesek. Para as características físico-químicas observou-se que as bananas independentes das doses de cera aplicadas apresentaram resultados melhores que o controle, pois houve retardo do processo de senescência do fruto, deixando a cor da casca com mais brilho trazendo assim um aspecto visual agradável. O revestimento a 9% de cera de carnaúba destacou-se entre os demais tratamentos.

Palavras- chave: Películas Comestíveis; Tempo De Prateleira; Análises Físico-Químicas; Qualidade; Concentrações.

ABSTRACT

The banana crop is important for Brazil and has been gaining ground in several properties, due to its high production and high consumption by the population, which promotes an excellent economic return. Due to its high perishability, methods to increase shelf life, such as the use of edible films such as carnauba wax, were studied. The objective of this work was to evaluate the application of different concentrations of carnauba wax as an edible film in postharvest conservation of bananas. The experimental design was completely randomized (DIC), with 4 treatments (control (0%), wax at a concentration of 3%, 6% and 9%, respectively) submitted to 16 days of storage (0, 4, 8, 12 and 16 days) at room temperature, $25 \pm 3^\circ\text{C}$ and RH 70 ± 5 , with evaluations every 4 days. The fruits were acquired through a donation from the rural producer Mr. José Carlos Tusco, collected at the Santo Antônio site in Água do Goiapa in Palmital-SP. The assessments were carried out at the UNIFIO Laboratory. The physicochemical characteristics such as mass loss, pH, titratable acidity, soluble solids, ratio and skin color were evaluated according to the Von Loesek grade scale. For the physicochemical characteristics, it was observed that the bananas, regardless of the applied wax doses, presented better results than the control, as there was a delay in the senescence process of the fruit, leaving the skin color with more shine, thus bringing a pleasant visual appearance

Keywords: edible films; shelf time; physicochemical analysis; quality; concentrations.

INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma das principais frutas brasileiras voltada para exportação, porém, devido as próprias características do fruto, as perdas na pós-colheita têm sido grandes. Essas perdas acontecem geralmente por causa da falta de organização e tecnologias inapropriadas para o transporte, armazenamento e comercialização. Desde a colheita até a chegada à mesa do consumidor, as perdas dos produtos hortícolas atingem a ordem de 40 % (FAO, 2017). Essa elevada perda pós-colheita resulta em perdas econômicas ao produtor rural e em contrapartida ocorre um aumento no preço do produto no mercado, já que a oferta de frutos com padrão de qualidade para comercialização diminui.

A qualidade da banana está interligada as características organolépticas do produto, ou seja, as características que envolvem os sentidos de percepção do consumidor, como sabor agradável, textura e aroma e em fatores relacionados aos atributos visíveis do produto, como cor, formato e tamanho. O objetivo é manter o produto tão próximo quanto possível das condições existentes na ocasião da colheita (CEREDA *et al.*, 1995).

Existem diversas formas de realizar a manutenção da qualidade dos produtos hortícolas. Uma das tecnologias que têm sido muito estudada e está começando a ser empregada em muitos produtos no país, com o objetivo de aumentar a vida de prateleira, é o uso de películas comestíveis. Há uma grande variedade de películas comestíveis, tanto de origem animal quanto vegetal, porém o objetivo em ambas é que quando aplicadas nos produtos apresentem bom aspecto visual, sejam transparentes e não pegajosas e dão aspecto de brilho ao produto melhorando o aspecto visual dos frutos. Além disso, não apresentem toxicidade ao serem ingeridas juntamente com o produto protegido (CEREDA *et al.*, 1995).

Por ainda ser uma proposta recente, são necessários muitos estudos a fim de identificar os tipos de películas ideais para cada tipo de fruto e suas respectivas concentrações. A cera de carnaúba tem ganhado visibilidade quanto sua eficiência na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças, por esse motivo este trabalho objetivou verificar o efeito da aplicação de película de carnaúba em diferentes concentrações em frutos de banana, utilizando como

barreira para influência nas propriedades físicas e químicas dos frutos no retardo do amadurecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de análise bioquímicas do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (UNIFIO), localizado na cidade de Ourinhos/SP. Foram utilizados frutos de banana cultivar "Nanica" provenientes de cultivo comercial, doados pelo produtor rural Sr. José Carlos Tusco, proprietário do Sítio Santo Antônio, localizado na Água do Goiapa, município de Palmital/SP, cujas coordenadas geográficas são latitude 22°52'20,2" sul, e longitude 50°17'11,7" oeste.

No laboratório os frutos de banana no estágio 1 de coloração da casca (totalmente verde) foram selecionados em função do tamanho e ausência de danos, foram lavados em água corrente para retirar todo e qualquer resíduo oriundo do campo e em seguida, foram sanitizados em uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5 %, onde ficaram mergulhados durante um minuto. Após esse procedimento, os frutos foram distribuídos na bancada para secagem em temperatura ambiente. Após secos, foram separados 3 frutos para cada repetição com seus respectivos tratamentos e acondicionados em bandeja de isopor.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial com quatro tratamentos (sem cera de carnaúba (0% ou controle); cera de carnaúba a 3%, 6% e 9% de concentração) e quatro repetições, submetidos a 16 dias de armazenamento (0, 4, 8, 12 e 16 dias), em condições ambiente ($25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e $\text{UR } 70 \pm 5$).

Para verificação da qualidade físico-química dos frutos, foram realizadas as análises de pH, acidez titulável e sólidos solúveis (°Brix). Foram necessárias preparações prévias das amostras, onde foram triturados 3 frutos por repetição, utilizando um Mixer Premium Mondial® obtendo um extrato pastoso que foi fracionado para cada análise em específico.

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado por meio do extrato pastoso adquirido da banana com o uso de um potenciômetro digital. A acidez titulável (AT) foi medida por meio da titulação em NaOH 0,1 mol L⁻¹ no qual foram

pesadas 5 g de extrato pastoso e adicionados 100 mL de água deionizada e 0,3 mL do indicador fenolftaleína. Os resultados foram expressos em mg de ácido málico por 100 g⁻¹. O teor de sólidos solúveis (SS) foi medido através de 3 gotas do extrato aquoso em um refratômetro digital, resultado expresso em °BRIX. O *ratio* foi obtido através dos teores de sólidos solúveis e acidez titulável. Também foram realizadas análises físicas de coloração da casca e determinação do estágio de maturação através da escala de notas de Von Loeseck em que: os frutos foram armazenados sob as condições ambientais de temperatura de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar de 70 %, até o 16º dia de armazenamento após montagem do experimento. O acompanhamento do prolongamento da vida pós-colheita foi feito por meio de avaliações visuais da coloração da casca, determinada a partir da escala de notas de Von Loeseck, no qual ele classifica o grau de maturação dentro das notas de 1 a 7, sendo:

1. totalmente verde
2. verdes com traços amarelos
3. mais verde que amarelo
4. mais amarela que verde
5. amarela com ponta verde
6. totalmente amarela
7. amarela com áreas marrons

Na análise de perda de massa em que os frutos foram pesados durante o período avaliado de armazenamento após a colheita (0, 4, 8, 12, 16 dias) em balança semi-analítica. Os resultados foram obtidos considerando a diferença entre a massa fresca inicial dos frutos com a massa fresca de cada intervalo de tempo avaliado. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) com o delineamento experimental em inteiramente ao acaso, aplicando a análise de regressão para os tratamentos e o período de armazenamento, com nível de significância à 5 % de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quadro de análise de variância (ANOVA) mostrou resposta significativa para a interação entre o período de armazenamento das bananas e os tratamentos aplicados, para as variáveis analisadas: sólidos solúveis (SS),

acidez titulável (AT), potencial hidrogeniônico (pH), Ratio (SS/AT) e perda de massa (PM) (Tabela 1).

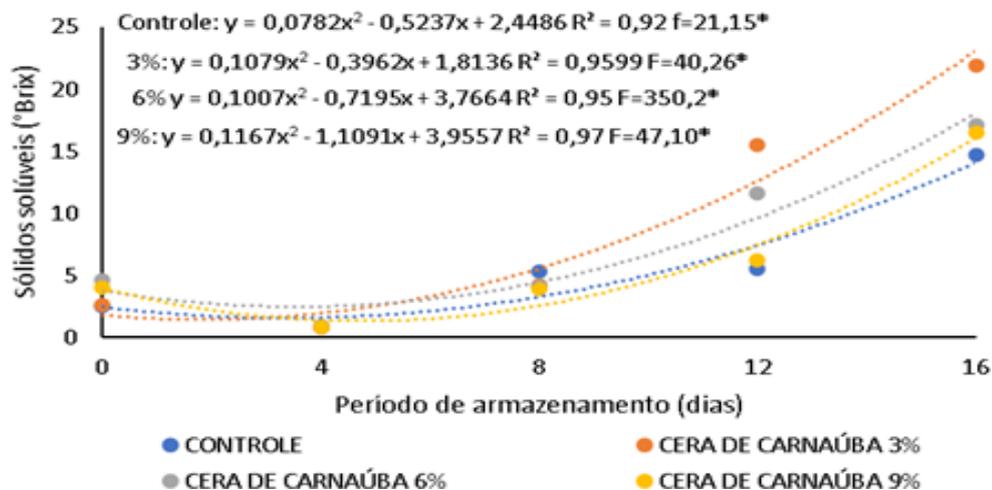
Tabela 1 - Valores do teste F, graus de liberdade (GL), coeficientes de variação (CV) e médias das características físico-químicas da banana "Nanica". – Ourinhos/SP – 2021.

NS = não significativo; ** = significativo a 1% pelo teste F; * = significativo a 5% pelo teste F; SS= sólidos solúveis; AT= acidez titulável; pH=potencial hidrogeniônico; PM = perda de massa; Ratio (SS/AT)
Fonte: MARQUES, 2021.

Para os teores de sólidos solúveis (SS) houve uma tendência de aumento nos teores durante o período armazenado em todos os tratamentos (Figura 1). Dentre os tratamentos, os frutos referentes ao tratamento com cera a 3% apresentaram maiores valores, condição melhor para a maturação e desenvolvimento da banana. O tratamento a 9% de concentração de cera foi o tratamento que teve os menores valores de SS no período do dia 0 até o 12^o dia, ou seja, mostrou que a película estava retardando o processo de maturação. Esse aumento está relacionado a quantidade de perda de massa que foi crescente ao longo dos dias de armazenamento, pois, quanto maior a perda de água da banana, maior é a concentração de açúcares no fruto (Figura 2).

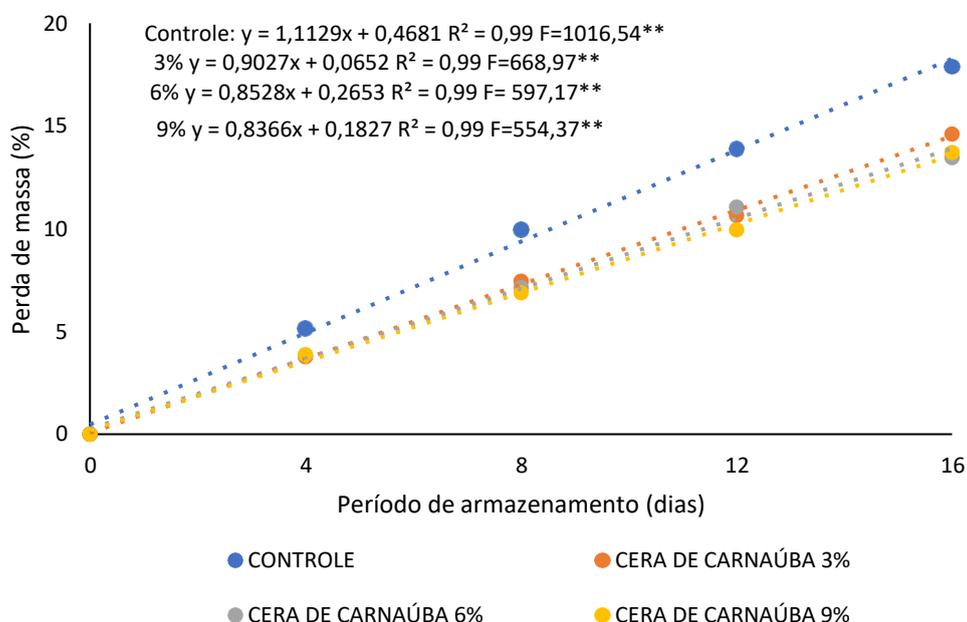
Segundo Chitarra e Chitarra (2005) existe um aumento nos teores de sólidos solúveis no decorrer dos processos de amadurecimento, maturação e senescência, pode ser pela degradação de polissacarídeos ou pela perda de água, sendo assim resulta em uma concentração maior de açúcares simples no fruto.

Figura 1. Teores de sólidos solúveis (°Brix) da banana 'Nanica' em função de diferentes doses de concentração da cera de carnaúba, armazenado por 16 dias a temperatura ambiente. UNIFIO, 2021.



Fonte: MARQUES, 2021.

Figura 2. Perda de massa (%) da banana 'Nanica' em função de diferentes doses de concentração da cera de carnaúba, armazenado por 16 dias a temperatura ambiente. UNIFIO, 2021.

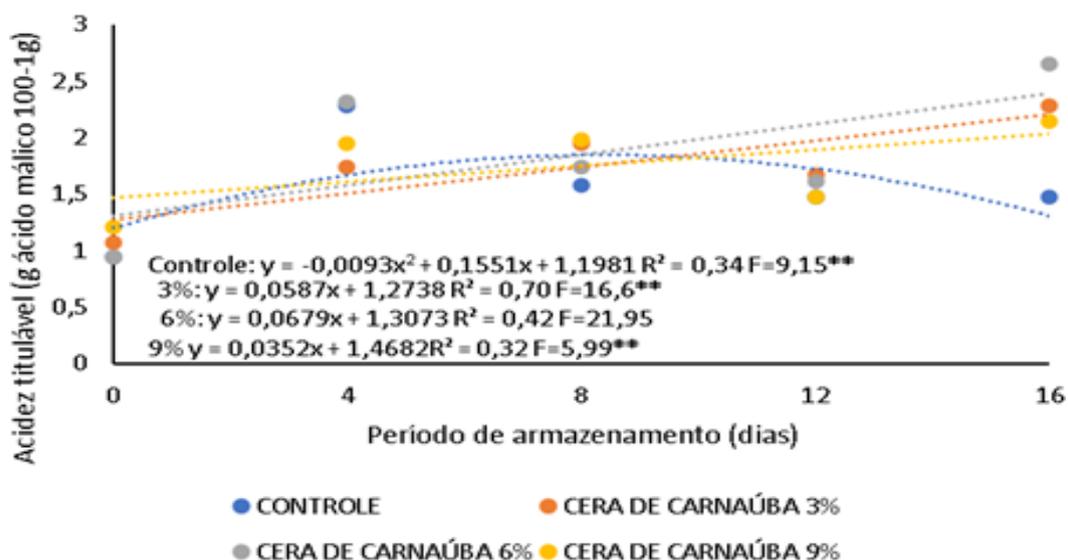


Fonte: MARQUES, 2021.

Os teores de acidez titulável (AT) analisado houve uma tendência de aumento em todos os tratamentos com cera ao longo dos 16 dias de

armazenamento, destaque para o tratamento a 6% com maior teor (2,3 no 16º dia de armazenamento) de AT. Já o tratamento controle apresentou (1,7 maior taxa no 8º dia de armazenamento e 1,4 no 16º dia de armazenamento menor taxa) (Figura 3). A acidez titulável (AT) é resultante dos ácidos orgânicos presentes no fruto ou então relacionados as alterações químicas que sofreu no decorrer do tempo de armazenamento (SOUZA *et al.*, 2011). Segundo os autores, esses ácidos orgânicos têm influência no sabor, na cor, odor e manutenção da qualidade das frutas e hortaliça. O aumento nos teores de AT os tratamentos com cera evidenciam que ácidos orgânicos não saíram da banana. Isso pode ser relacionado a alguns fatores a perda de massa, mas principalmente está relacionado a película de cera de carnaúba que forma uma espécie de barreira para não perder compostos para o meio ambiente deixa o ambiente afetar menos o fruto.

Figura 3. Acidez titulável (mg ácido málico 100 g⁻¹) da banana 'Nanica' em função de diferentes doses de concentração de cera de carnaúba, armazenado por 16 dias a temperatura ambiente. UNIFIO, 2021.

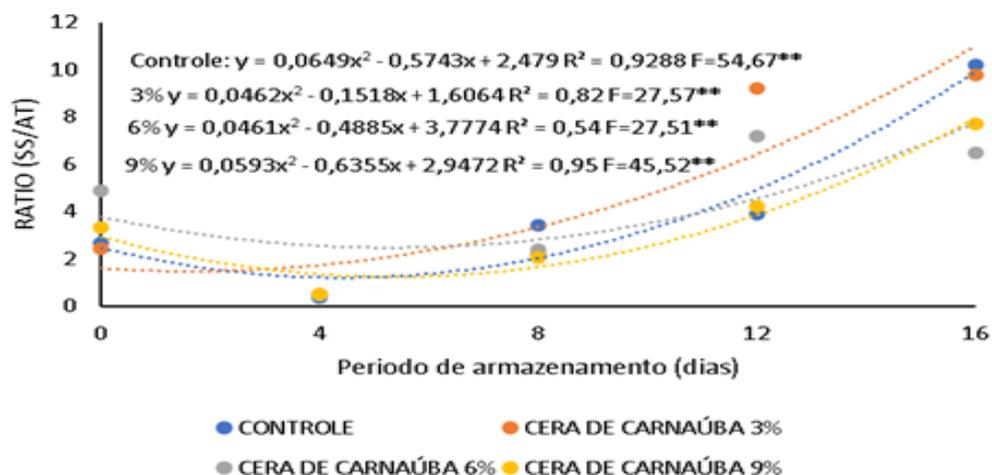


Fonte: MARQUES, 2021.

O *ratio* é um indicador do grau de maturação do fruto, ele é obtido através da relação entre os sólidos solúveis e acidez titulável. Os índices de *ratio* analisado mostram que no decorrer dos dias de armazenamento houve um aumento no grau de maturação em todos os tratamentos. No 16º dia houve os maiores índices de *ratio*, ou seja, maior grau de maturação dos frutos (Figura 4).

O tratamento a 3%, a partir do dia 8 apresentou aumento no grau de maturação maior que o controle. Os tratamentos a 6% e 9% apresentaram um grau menor que o controle, ou seja, o tratamento 6% e 9% mostra que retardou a maturação do fruto.

Figura 4. *RATIO* (SS/AT) da banana 'Nanica' em função de diferentes doses de concentração de cera de carnaúba, armazenado por 16 dias a temperatura ambiente. UNIFIO, 2021.



Fonte: MARQUES, 2021.

CONCLUSÃO

Os tratamentos com base na cera de carnaúba influenciaram na conservação e na qualidade físico-química das bananas "Nanica". O experimento mostrou que os revestimentos com base na cera de carnaúba são promissores, pois todos os tratamentos retardaram o processo de maturação do fruto, deixando o fruto com a cor da casca com mais vida e brilhante, trazendo um aspecto visual muito bom, o que atrai os consumidores para o consumo. O tratamento a 9% de cera de carnaúba foi o que apresentou resultados significativos na qualidade físico-química da banana, pois apresentou menor índice *ratio*, menor perda de massa, baixa acidez titulável e sólidos solúveis. Por este motivo, dentre todos os tratamentos o que melhor estendeu o tempo de prateleira da banana foi o tratamento a 9 % de concentração de cera de carnaúba.

REFERÊNCIAS

CEREDA, M.P., BERTOLLINI, A.C., SILVA, A.C., OLIVEIRA, M.A., Evangelista, R.M. Películas de amido para preservação de frutas em: Congresso de Polímeros Biodegradáveis. **Avances y Perspectivas**, 1995, Buenos Aires. 1995.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B., Pós-colheita de frutos e hortaliças: **fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785p

FAO, 1995. **Anuário de produção mundial**. v.48, 243p. (FAO Statistics Series, 125). <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4982/7129>. Acesso em 25 de maio de 2021.

FAO, 2017. FAOSTAT. **Organização das Nações unidas para a alimentação e agricultura**. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em 25 de maio de 2021.

SOUSA, M.S.B.; VIEIRA, L.M.; SILVA, M.J.M.; LIMA, A. de. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.