Adequações na etapa pós-colheita de plátanos no Acre visando à manutenção da qualidade dos frutos

Sabrina Lima da Silva[1], Virgínia de Souza Álvares[2], Cathariny Rocha Santos[1], Lauro Saraiva Lessa[3] e Paulo Eduardo França de Macedo[4]

[1] Bolsistas, Embrapa Acre, Rio Branco, AC. [2] Pesquisadora, Embrapa Acre, Rio Branco, AC. [3] Analista, Embrapa Acre, Rio Branco, AC. [4] Analista, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Resumo – A qualidade de plátano no estado do Acre é baixa. O objetivo foi avaliar a eficácia de práticas mínimas de manejo dos frutos na etapa pós-colheita de produção. Os plátanos foram colhidos no município de Acrelândia, AC, cultivar D'Angola, cujos cachos foram despencados, subdivididos em buquês, acondicionados em caixas e transportados até a Embrapa Acre. Os buquês foram submetidos aos tratamentos: T1 = testemunha (frutos transportados em cachos); T2 = detergente neutro; T3 = detergente neutro + sulfato de alumínio; T4 = detergente neutro + sulfato de alumínio + hipoclorito de sódio; e T5 = detergente neutro + sulfato de alumínio + hipoclorito de sódio + tiabendazol. As variáveis analisadas foram: perda de massa fresca, coloração visual da casca; cor instrumental da casca; degradação de amido na polpa; firmeza da polpa; sólidos totais; acidez titulável; e incidência de podridão e severidade de antracnose. O uso do fungicida reduziu a incidência de podridão nos frutos, nos primeiros 3 dias de armazenamento, diminuindo também a severidade da antracnose, após 9 dias. O efeito da lavagem dos frutos com detergente na redução da contaminação foi observado apenas aos 12 dias. No entanto, um efeito adicional foi registrado quando os frutos foram também tratados com fungicida. Após a colheita, os plátanos da cultivar D'Angola devem ser lavados, higienizados com hipoclorito de sódio e tratados com fungicida tiabendazol, a fim de reduzir a contaminação por antracnose e manter a qualidade dos frutos por mais tempo.

Termos para indexação: *Musa* spp., *Colletotrichum musae*, sistema de produção de plátanos.

Adjustments in the post-harvest stage of plantains in Acre to maintain fruit quality

Abstract – The quality of plantain in the state of Acre is low. The objective was to evaluate the effectiveness of minimum fruit handling practices in the post-harvest. The fruits, D'Angola cultivar, were harvested in the Acrelândia, AC, whose bunches were plumped, subdivided into clusters, packed in boxes and transported to Embrapa Acre. The clusters were subjected to the following treatments: T1 = fruits transported in bunches; T2 = neutral detergent; T3 = neutral detergent + aluminum sulfate; T4 = neutral detergent + aluminum sulfate + sodium hypochlorite; and T5 = neutral detergent + aluminum sulfate + sodium hypochlorite + thiabendazole. The variables analyzed were: loss of fresh mass, visual color of the peel; instrumental color of the peel; starch degradation in the pulp; pulp firmness; total solids; titratable acidity; incidence of rot and severity of anthracnose. The use of the fungicide reduced the incidence of rot in the first three days of storage, also reducing the severity of anthracnose after 9 days. The effect of washing the fruits with detergent in reducing contamination was only observed after 12 days, but an additional effect was seen when the fruits were treated with fungicide. After harvesting, the plane trees D'Angola cultivar must be washed, sanitized with sodium hypochlorite and treated with the fungicide thiabendazole in order to reduce contamination by anthracnose and maintain the quality of the fruits for longer.

Index terms: *Musa* spp., *Colletotrichum musae*, plantains production system.

Introdução

A banana ocupa uma posição de destaque na economia do Acre, sendo a principal fruteira produzida no estado (IBGE, 2022). O cultivo de plátano merece lugar de destaque no cenário agrícola acreano, no qual a cultivar D'Angola é bastante explorada pelos produtores locais.

Na bananicultura da região, a sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) é a principal doença registrada (Nascimento; Bayma, 2022). Como não há um sistema de mitigação de risco implantado no Acre, a comercialização é restrita, principalmente, aos estados de Rondônia e Amazonas, o que causa prejuízo comercial aos agricultores de base familiar (Soares et al., 2024). Dentre os procedimentos para a implantação desse sistema, estão alguns cuidados na pós-colheita que devem ser, obrigatoriamente, realizados em casas de embalagem (Brasil, 2005).

Além disso, ressalta-se que o sistema de produção de banana no estado é caracterizado por baixo nível tecnológico, sem cuidados adequados na etapa pós-colheita de produção (Soares et al., 2024). Esse manejo é traduzido por baixa qualidade dos frutos, decorrente, principalmente, de podridões causadas pela antracnose, doença provocada pelo fungo *Colletotrichum musae*.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de práticas mínimas de manejo dos frutos na etapa pós-colheita de produção, visando à manutenção da qualidade de plátano da cultivar D'Angola.

Material e métodos

Em fevereiro de 2024, em uma propriedade rural no município de Acrelândia, AC, foram colhidos, aproximadamente, 100 kg de plátanos da cultivar D'Angola (AAB), no estádio de maturação 2 (frutos verdes com traços amarelos), de acordo com escala de Von Loesecke (Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura; Produção Integrada de Frutas, 2006). Os cachos foram encaminhados para uma casa de embalagem próxima, onde foram despencados, subdivididos em buquês contendo de três a quatro frutos cada um, acondicionados em caixas de madeira e transportados, via terrestre, até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Acre, em Rio Branco. Três cachos foram transportados inteiros para o despencamento no laboratório, sendo esse o manejo rotineiramente realizado pelos agricultores da região, e considerados como testemunha.

Os buquês foram submetidos aos tratamentos: T1 = testemunha (frutos transportados em cachos e sem tratamento adicional); T2 = higienização com detergente neutro; T3 = detergente neutro + sulfato de alumínio; T4 = detergente neutro + sulfato de alumínio + sanitização com hipoclorito de sódio; e T5 = detergente neutro + sulfato de alumínio + hipoclorito de sódio + tratamento antifúngico. As dosagens utilizadas foram: 0,20% de detergente neutro (Borges et al., 2009), 0,50% de sulfato de alumínio (Marcolan et al., 2007), 1,50% de hipoclorito de sódio (Oliveira et al., 2016) e 0,41% do fungicida tiabendazol (Coelho et al., 2010). Com exceção da testemunha, todos os tratamentos foram realizados com imersão completa dos frutos em cada solução, por 3 minutos.

Em seguida, os buquês foram dispostos em bandejas de poliestireno expandido e armazenados em condição não controlada de temperatura e umidade relativa ambiente, com monitoramento por meio de um termo-higrômetro digital (Supermedy, modelo HTC-2), simulando um período de comercialização. As análises foram realizadas, antes do armazenamento e a cada 3 dias, observando: 1) perda de massa fresca dos frutos, calculada pela diferença entre a massa inicial e a massa obtida a cada intervalo de tempo, em balança analítica (%); 2) firmeza da polpa com auxílio de um penetrômetro digital portátil (Instrutherm, modelo PTR-300) sobre a porção mediana de três frutos fatiados, utilizando o teste de força de compressão (N); 3) degradação de amido na polpa pelo método de imersão em iodo (% de polpa manchada) (Thakur et al., 2019); 4) sólidos totais (ST) determinados com auxílio de refratômetro digital portátil (Atago, Pal-1) (°Brix); 5) acidez titulável (AT) por titulação com NaOH 0,1 N (g ácido málico.100 g^{-1} polpa); 6) cor instrumental da casca, determinada em três pontos equidistantes dos frutos, utilizando um colorímetro de bancada (Konica Minolta, CR-5) em escala HunterLab, obtendo os valores de luminosidade (L), coordenadas de cor a* (+a indica vermelho e -a indica verde) e b* (+b indica amarelo e -b indica azul) e calculados a saturação ou cromaticidade (chroma) (Ozturk et al., 2009), ângulo de matiz ou tonalidade (ºHue) (Morais et al., 2002) e índice de cor (IC) (Jimenez-Cuesta et al., 1983); 7) coloração visual da casca, determinada por meio de escala de maturação utilizada pelo Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas (2006); 8) incidência de podridões pós-colheita, determinada com base na equação: $I = (NFL/NTF) \times 100$, em que I é a incidência de

podridões (% de frutos com sintomas), *NFL* é o número de frutos com lesões e *NFT* é o número total de frutos; e 9) severidade de antracnose, estimada com auxílio de uma escala diagramática proposta por Moraes et al. (2006), com variação de 0,00 a 64,00% de área da casca lesionada por fruto.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, no esquema de parcela subdividida, sendo a parcela os cinco tratamentos e a subparcela a avaliação no tempo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de média de Scott--Knott a 5,00% de probabilidade e à regressão linear, com auxílio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011). As variáveis firmeza dos frutos, presença de amido na polpa, sólidos totais, acidez titulável, cor visual da casca, coordenada de cor a* e severidade de antracnose foram transformadas em raiz quadrada de $X + 1$, visando ao atendimento dos pressupostos da análise de variância.

Resultados e discussão

As condições do ambiente de armazenamento variaram de 21,1 a 27,8 °C de temperatura e de 54,00 a 94,00% de umidade relativa (Figura 1), com temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%.

Não houve interação significativa entre os tratamentos e o tempo de armazenamento em relação à perda de massa fresca acumulada dos frutos, firmeza e degradação de amido na polpa (Figuras 2 e 3).

A perda de massa aumentou com o tempo de armazenamento, independente do tratamento aplicado, alcançando um valor médio de 14,87% após 12 dias (Figura 2A). Hansen et al. (2010) observaram perda de massa fresca acumulada semelhante a este trabalho, 14,30% para a cultivar Terra Maranhão armazenada pelo mesmo período à temperatura ambiente (23,5 °C e umidade relativa de 74,00%). A perda de massa ocorre em virtude da eliminação de água dos frutos durante a respiração e transpiração, sendo considerada um atributo visual que altera a qualidade e a comercialização dos frutos e está diretamente relacionada, dentre outros fatores, com as condições de armazenamento.

A firmeza da polpa reduziu aproximadamente 44,00% ao final do armazenamento, sem interferência do tratamento aplicado (Figura 2B). A perda de firmeza da polpa de plátanos está relacionada ao processo de solubilização dos polissacarídeos da parede celular (Shiga et al., 2011). A firmeza da polpa ocorre com a evolução do amadurecimento dos frutos (Aquino et al., 2017; Andrade, 2015) e pode ser observada pela degradação do amido por meio da mudança na coloração azul-escura da polpa na presença do iodo (Figura 3).

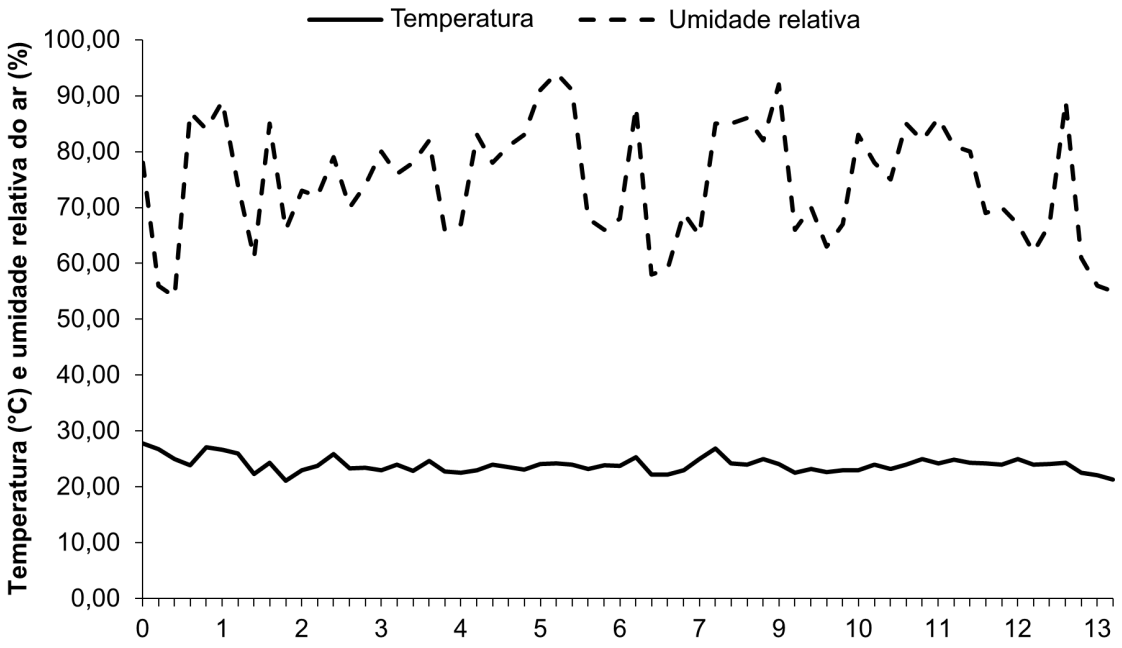

Figura 1. Registros de temperatura e umidade relativa do ar durante o armazenamento de plátanos da cultivar D'Angola, por 12 dias.

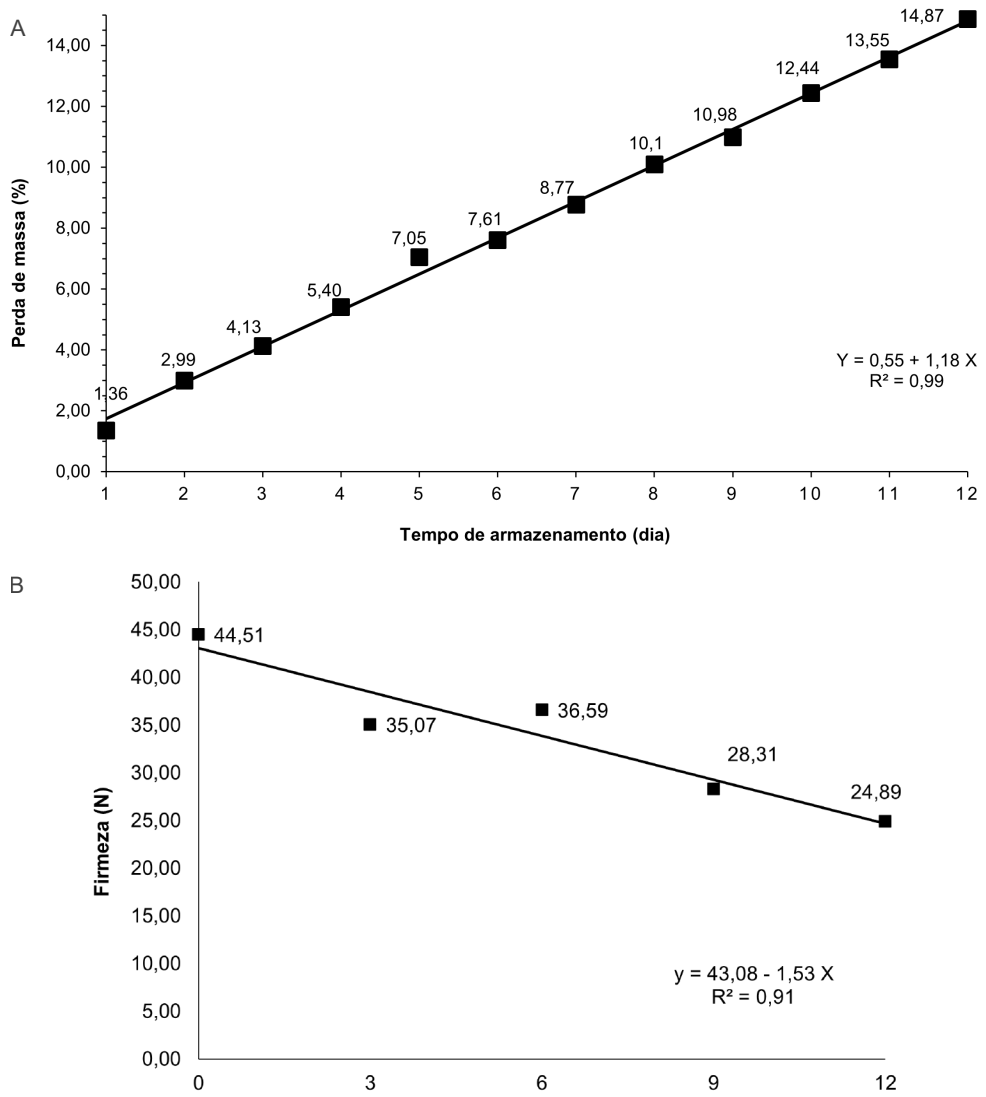

Figura 2. Perda de massa fresca acumulada (A) e firmeza da polpa (B) de plátanos da cultivar D'Angola ao longo do armazenamento por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%.

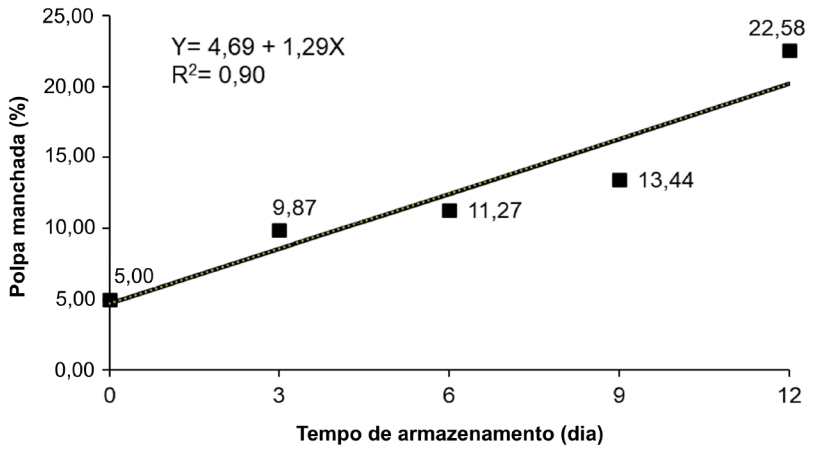

Figura 3. Degradação do amido por meio da visualização de polpa manchada pelo método de imersão em iodo em plátanos da cultivar D'Angola ao longo do armazenamento por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%.

Ao longo do armazenamento, houve um aumento de áreas mais claras na polpa, fato que, de acordo com Loureiro et al. (2019), está relacionado com uma maior degradação do amido e, consequentemente, menor quantidade de carboidratos/polissacarídeos na polpa e maior grau de maturação dos frutos. Acredita-se que o maior teor de amido dos plátanos maduros (Reinhardt, 2016) justifique um baixo valor médio de degradação de amido ao final do armazenamento, o que, conforme relata Aquino et al. (2017), também justifica uma maior firmeza de polpa dos frutos nesse período, mesmo quando maduros. Thakur et al. (2019), utilizando a mesma metodologia em bananas do grupo Cavendish (AAA), em frutos não tratados e armazenados por 10 dias a 20,0 °C, registraram um valor médio maior que 65,00% para a coloração da polpa na presença do iodo, indicando menor conteúdo estimado de amido na polpa.

Quanto mais madura a polpa, maior o teor de açúcar (Mohapatra, 2010). Isso pode ser demonstrado pelos valores de sólidos totais e acidez titulável, que também não sofreram interferência do tratamento aplicado, mas aumentaram com o tempo de armazenamento dos frutos (Figura 4). Hansen et al. (2010) e Andrade (2015), analisando frutos da cultivar Terra Maranhão colhidos em diferentes estádios de maturação, também observaram aumento nessas variáveis ao longo do período de armazenamento em temperatura ambiente. Chitarra e Chitarra (2005) ressaltam que, durante a maturação, ocorre um decréscimo acentuado no teor de ácidos orgânicos na maioria dos frutos, uma vez que estão sendo utilizados como substratos no processo respiratório. No entanto, esses autores complementam que, em bananas, há um aumento significativo na concentração de ácido málico, fazendo com que não ocorra esse declínio.

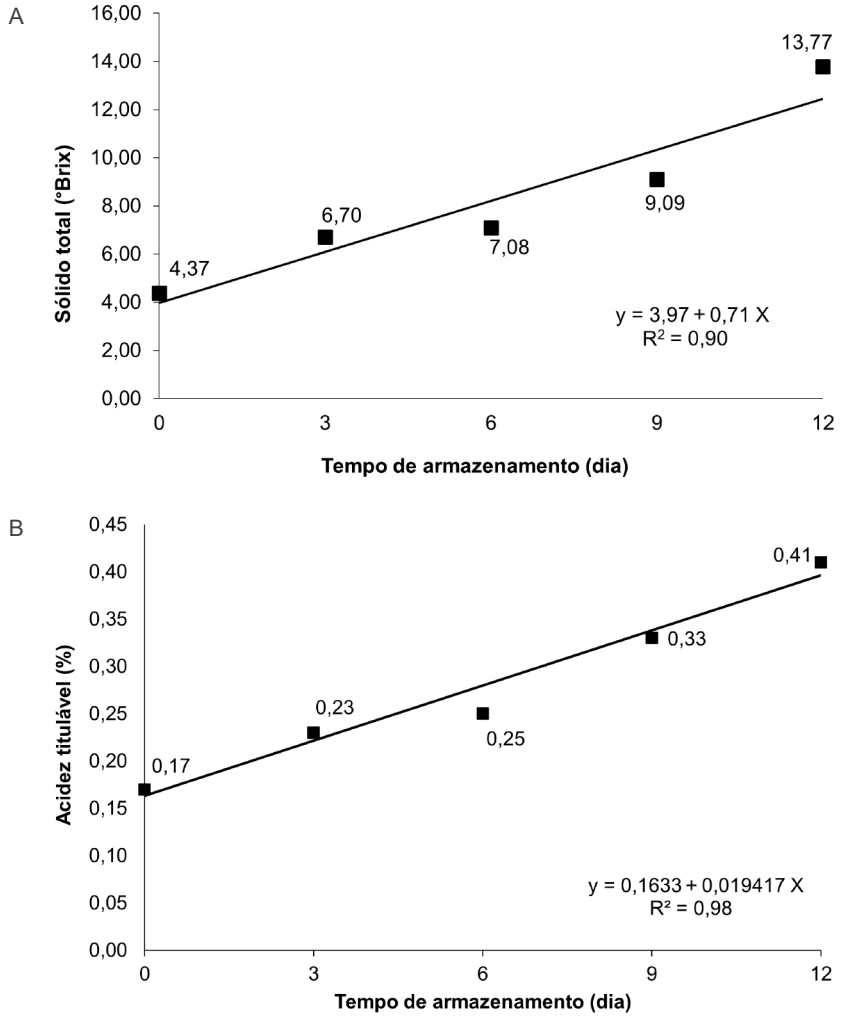

Figura 4. Sólidos totais (A) e acidez titulável (B) da polpa de plátanos da cultivar D'Angola ao longo do armazenamento por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%.

Os resultados encontrados de sólidos totais e acidez titulável foram inferiores aos de Almeida et al. (2019) para a mesma cultivar e época de colheita, que obtiveram um valor médio de 17,48 ºBrix e 0,54% de acidez, mas analisando frutos com grau de maturação 5 e colhidos com máximo crescimento.

Não houve influência dos tratamentos aplicados sobre as características de cor da casca dos frutos, demonstrando, ao longo do armazenamento, comportamento linear e crescente das coordenadas de cor b* e a* (Figuras 5B e 5D), da cromaticidade (Figura 5C) e do índice de cor (Figura 5F), além de redução do ângulo de tonalidade (ºHue) (Figura 5E).

Os resultados indicam uma mudança de cor na casca apenas em função do amadurecimento dos frutos, saindo da coloração verde (coordenada a* mais negativa) para amarela (valores maiores da coordenada b* e cromaticidade), evidenciada também pela redução no ângulo de tonalidade (ºHue), com maior aproximação de 90°. Essas variações durante o amadurecimento dos frutos ocorrem em decorrência da quebra de pigmentos de clorofila no tecido da casca (Soltani et al., 2011). Esses autores encontraram comportamento semelhante nas variáveis que expressam a cor da casca de plátanos, indicando correlação elevada entre cromaticidade e coordenada de cor b*, já que os valores da coordenada a* são baixos, além da correlação entre o índice de cor e a coordenada a*. Almeida et al. (2019) encontraram padrões semelhantes para a cultivar D'Angola, com valores médios de 65,83, 50,27 e 85,27, para luminosidade, cromaticidade (C*) e ângulo de tonalidade (ºHue), respectivamente.

A luminosidade (Figura 5A) e a escala de cor visual da casca dos frutos (Figura 6) apresentaram ajustes quadráticos de regressão. A luminosidade, que representa o brilho dos frutos, aumentou até 11 dias de armazenamento, com posterior decréscimo, alcançando um ponto máximo de 62,90 e, logo após, reduziu até o valor médio de 62,40. O mesmo comportamento foi identificado por Soltani et al. (2011) durante o amadurecimento de plátanos, justificando a redução dos parâmetros de cor como resultado do aparecimento de manchas marrons na casca.

Houve interação entre os tratamentos e o tempo de armazenamento para as variáveis relacionadas à avaliação de doenças (Tabela 1). Após 3 dias de armazenamento, todos os frutos estavam com sintomas de podridões, exceto os tratados com fungicida, que apresentavam menor contaminação. Negreiros (2010) observou uma menor incidência de antracnose ao final do armazenamento à temperatura ambiente, para bananas 'Nanicão' tratadas com tiabendazol, se comparadas com tratamentos com outros produtos alternativos. Para a banana Prata, Negreiros (2010) observou eficiência intermediária desse fungicida no controle da antracnose, com período de incubação de 12 dias de armazenamento.

A antracnose pode infectar de forma latente, pela invasão do patógeno em ferimentos ocorridos durante e após a colheita (Cordeiro; Mesquita, 2001), ressaltando a importância de cuidados adequados no manuseio dos frutos, mesmo com a aplicação de tratamentos. No atual trabalho, o período de incubação foi de apenas 3 dias, indicando necessidade de melhorias no manejo pós-colheita dos frutos.

A severidade da antracnose foi diferente entre os tratamentos (Tabela 1). Apesar de ter havido aumento nessa variável com o tempo de armazenamento para todos os tratamentos, após 9 dias da colheita o tratamento antifúngico proporcionou menor valor médio de área do fruto lesionada em relação aos demais tratamentos, que foram estatisticamente semelhantes à testemunha. Aos 12 dias, a média da severidade de antracnose foi menor nos frutos tratados com fungicida do que em todos os demais tratamentos. O efeito da lavagem dos frutos com detergente na redução da contaminação foi observado apenas aos 12 dias, quando comparado com a testemunha. Entretanto, no efeito adicional, foi visto quando os frutos foram tratados com fungicida. Silva et al. (2016), em bananas Prata-Anã, também encontraram uma menor intensidade de antracnose quando os frutos foram tratados com aplicação do fungicida imazalil, após a lavagem com detergente neutro e hipoclorito de sódio a 2,00%. Esses autores citam que apenas a lavagem dos frutos com detergente neutro pode favorecer o aparecimento de antracnose pela degradação da cutícula, deixando-os propícios à infecção. Fernandes e Bonaldo (2011) afirmaram que apenas o hipoclorito de sódio a 1,00% não tem efeito para o controle de *Colletotrichum musae*, ao contrário do fungicida à base de trifloxistrobina + tebuconazol, que foi eficiente para redução da antracnose em banana 'Nanica'.

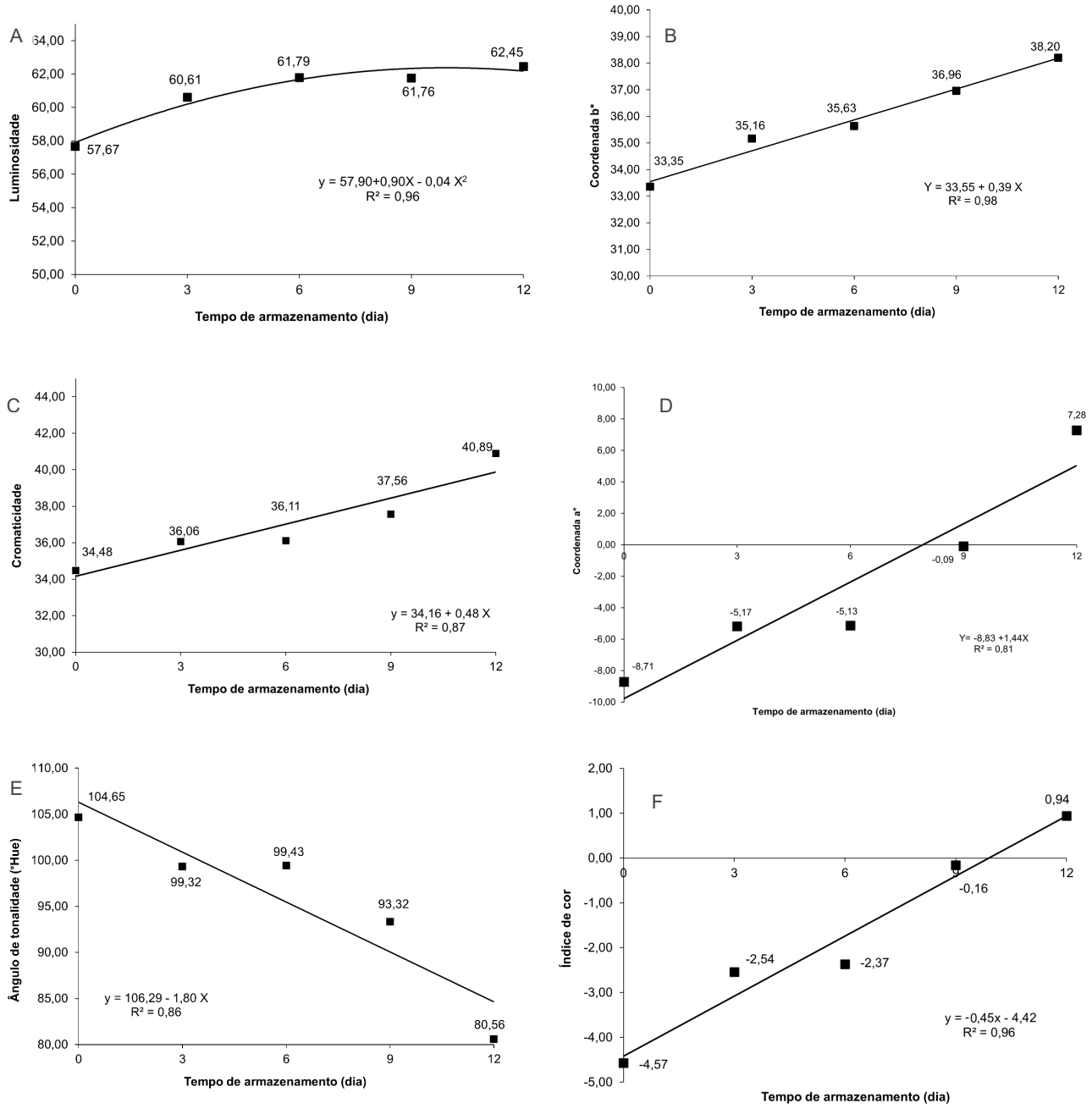

Figura 5. Características de cor da casca de plátanos da cultivar D'Angola ao longo do armazenamento por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%: luminosidade (A); coordenada b* (B); cromaticidade (C); coordenada a* (D); ângulo de tonalidade ou ângulo ºHue (E); índice de cor (F).

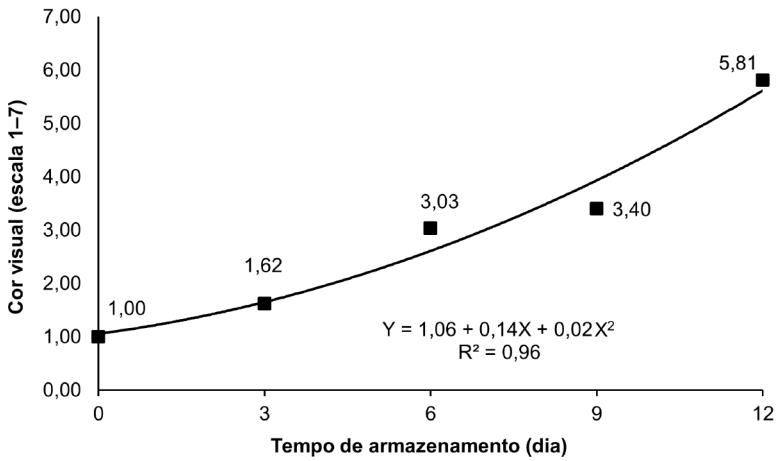

Figura 6. Escala de cor da casca de plátanos da cultivar D'Angola ao longo do armazenamento por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%.

Tabela 1. Incidência de podridões e severidade da antracnose em plátanos da cultivar D'Angola armazenados por 12 dias, em temperatura média de 23,9 °C e umidade relativa média de 74,80%, após diferentes tratamentos de plátanos.

T[1]	Incidência de podridões (% de frutos com sintomas)					Severidade da antracnose (% de área do fruto lesionada)				
	Tempo de armazenamento (dia)					Tempo de armazenamento (dia)				
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
1	0,0 aB	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	0,0 aE	0,54 aD	2,50 aC	5,25 aB	11,83 aA
2	0,0 aB	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	0,0 aE	0,50 aD	2,75 aC	4,17 aB	9,25 bA
3	0,0 aB	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	0,0 aE	0,79 aD	2,83 aC	4,50 aB	9,50 bA
4	0,0 aB	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	0,0 aE	0,50 aD	2,33 aC	4,29 aB	8,67 bA
5	0,0 aC	77,1 bB	100,0 aA	100,0 aA	100,0 aA	0,0 aE	0,46 aD	1,92 aC	3,02 bB	4,68 cA
Média			79,1					3,21		
CV_A (%)[2]			3,99					9,39		
CV_B (%)[2]			3,99					6,2		

[1] Tratamentos (T): testemunha (1), detergente neutro (2), detergente neutro + sulfato de alumínio (3), detergente neutro + sulfato de alumínio + hipoclorito de sódio (4) e detergente neutro + sulfato de alumínio + hipoclorito de sódio + tratamento antifúngico (5). [2] Coeficiente de variação do fator A (CV_A) e do fator B (CV_B).

Letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferiram entre si ao nível de 5,00% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Conclusão

1) Após a colheita, os plátanos da cultivar D'Angola devem ser lavados, higienizados com hipoclorito de sódio e tratados com fungicida tiabendazol, a fim de reduzir a contaminação por antracnose e manter a qualidade dos frutos por mais tempo.

Referências

ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. C.; COSTA, D. A.; ARAÚJO, J. M.; LUNZ, A. M. P. Qualidade pós-colheita de banana, cultivar D'Angola, produzida em Rio Branco, Acre. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 1-9, 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019A114.

ANDRADE, R. O. **Caracterização do amadurecimento e climatização de plátano 'Terra Maranhão'**. 2015. 47 f. Dissertação (Mestrado Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. Disponível em: http://ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/123456789/922. Acesso em: 5 set. 2024.

AQUINO, C. F.; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R.; SIQUEIRA, D. L.; RIBEIRO, S. M. R. Physical, chemical and morphological characteristics of banana cultivars depending on maturation stages. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 1, p. 87-96, 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n110rc.

BORGES, A. L.; SILVA, A. L.; BATISTA, D. C.; MOREIRA, F. R. B.; FLORI, J. E.; OLIVEIRA, J. E. M.; ARAÚJO, J. L. P.; PINTO, J. M.; CASTRO, J. M. C.; MOURA, M. S. B.; AZOUBEL, P. M.; CUNHA, T. J. F.; SILVA, S. O.; CORDEIRO, Z. J. M. **Sistema de produção da bananeira irrigada**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido. 2009. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 4). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/662460/1/SistemadeProducaodaBananeiraIrrigada.pdf. Acesso em: 5 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°17, de 31 de maio de 2005. Procedimentos para a caracterização, implantação e manutenção de área livre da sigatoka negra e os procedimentos para implantação e manutenção do sistema de mitigação de risco para a sigatoka negra. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 3 jun. 2005. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/arquivos-prevencao/IN172005sigatokanegra.pdf. Acesso em: 5 set. 2024.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

COELHO, A. F. S.; DIAS, M. S. C.; RODRIGUES, M. L. M.; LEAL, P. A. M. Controle pós-colheita da antracnose da banana-prata Anã tratada com fungicidas e mantida sob refrigeração. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 1004-1008, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000400029.

CORDEIRO, Z. J. M.; MESQUITA, A. L. M. Doenças e pragas em frutos de banana. In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. (ed.). **Banana**: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 40-47. (Frutas do Brasil, 16).

FERNANDES, S. O.; BONALDO, S. M. Controle de antracnose (*Colletotrichum musae*) e conservação em pós-colheita de banana 'nanica' no norte de Mato Grosso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 237-247, 2011. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/controle%20de%20antracnose.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001.

HANSEN, O. A. S.; FONSECA, A. A. O.; VIEIRA, E. L.; CARDOSO, R. M. C. B.; BITTENCOURT, N. S. Caracterização física e química de banana tipo Terra da variedade Maranhão em três estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas**: saúde, inovação e responsabilidade: anais [...]. Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/873509. Acesso em: 12 ago. 2024.

IBGE. **Produção agrícola municipal** - PAM 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados. Acesso em: 12 ago. 2024.

JIMÉNEZ-CUESTA, M.; CUQUERELLA, J.; MARTÍNEZ-JÁVEGA, J. M. Determination of a color index for citrus fruit degreening. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v. 2, p. 750-753, 1983.

LOUREIRO, A. C.; SÁ, S. K. G.; NOGUEIRA, D. M.; COMAPA, S. S.; SANTOS, B. M.; PEREIRA, M. M.; SOUZA, A. Q. L.; NASCIMENTO, B. R. V. Estudo em alimentos cotidianos: pesquisa de polissacarídeos através da reação com iodo. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 24243-24253, 2019. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-111.

MARCOLAN, A. L.; FERNANDES, C. F.; RAMOS, J. E. L.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; OLIVEIRA, S. J. M.; HOLANDA FILHO, Z. F. **Sistema de produção para a cultura da banana no estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 40 p. (Embrapa Rondônia. Sistema de produção, 29). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/698838. Acesso em: 19 ago. 2024.

MOHAPATRA, D.; MISHRA, S.; SUTAR, N. Banana and its by-product utilization: an overview. **Journal of Scientific & Industrial Research**, v. 69, p. 323-329, 2010. Disponível em: http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Banana%20and%20its%20by%20product%20utilisation.pdf. Acesso em: 19 ago. 2024.

MORAIS, P. L. D.; FILGUEIRAS, H. A. C.; PINHO, J. L. N.; ALVES, R. E. Ponto de colheita ideal de mangas 'Tommy Atkins' destinadas ao mercado europeu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 671-675, 2002. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000300025.

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L.; LIMA, J. D. Incidência de fungos em pós-colheita de banana 'Prata anã' (*Musa* AAB). **Summa Phytopathologica**, v. 32, n. 1, p. 67-70, 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-54052006000100010.

NASCIMENTO, G. C.; BAYMA, M. M. A. **Custos de produção e indicadores econômicos para os sistemas de produção de banana-comprida, cultivar D'Angola, com e sem uso do controle químico para sigatoka-negra, em Acrelândia, Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022. 21 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 205). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149561/1/27398.pdf. Acesso em: 24 jun. 2024.

NEGREIROS, R. J. Z. D. **Controle da antracnose na pós-colheita de bananas "nanicão" e "prata" com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais**. 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: http://locus.ufv.br/handle/123456789/4523. Acesso em: 5 set. 2024.

OLIVEIRA, E. S.; VIANA, F. M. P.; MARTINS, M. V. V. Alternativas a fungicidas sintéticos no controle da antracnose da banana. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 4, p. 340-350, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/0100-5405/2000.

OZTURK, I.; ERCISLI, S.; KARA, M. Chosen physical properties of olive cultivars (*Olea europaea* L.). **International Agrophysics**, v. 23, n. 3, p. 309-312, 2009.

PEREIRA, I. C. M.; SILVA, L. J.; SILVA, L. J.; SILVA, J. P. M.; SOARES, C. F.; TEIXEIRA, J. A. L.; AGUIAR, J. V. M.; FONSECA, S. N. A.; RODRIGUES, L. C. O.; PINHEIRO, J. M. S. Conservation and postharvest quality of prata--anã banana cultivated in organic and conventional management system. In: CARVALHO, I. de S. **Biological and agricultural sciences**: theory and practice. São José dos Pinhais: Seven Editora, 2024. p. 103-127. DOI: https://doi.org/10.56238/sevened2024.008-010.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA E PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de classificação de banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29). Disponível em: https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/banana.pdf. Acesso em: 5 set. 2024.

REINHARDT, D. H. **Cultivo de plátanos**: bananeiras tipo Terra. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de produção, 42). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1029294/1/CULTIVO-DE-PLATANOS-BANANEIRAS-TIPO-TERRA.pdf. Acesso em: 5 set. 2024.

SHIGA, T. M.; SOARES, C. A.; NASCIMENTO, J. R. O.; PURGATTO, E.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Ripening-associated changes in the amounts of starch and non-starch polysaccharides and their contributions to fruit softening in three banana cultivars. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, n. 8, p. 1511-1516, 2011. DOI: https://doi.org/10.1002/jsfa.4342.

SILVA, L. M.; BARBOSA, M. G.; FERNANDES, M. B.; RIBEIRO, R. C. F.; MIZOBUTSI, E. H. Progresso temporal e controle da antracnose em banana no semiárido norte mineiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 81-91, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/0100-2945-299/14.

SOARES, A. G., FREIRE-JUNIOR, M.; ÁLVARES, V. S.; NASCIMENTO, G. C.; LESSA, L. S.; MELO, J. V.; FREITAS-SILVA, O.; SELHORST, P. O. Diagnóstico dos sistemas de cultivo de banana D'Angola, em assentamentos de reforma agrária, em Acrelândia--AC, com foco nas etapas de colheita e pós-colheita. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 3, e3721, 2024. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv22n3-098.

SOLTANI, M.; ALIMARDANI, R.; OMID, M.; KARAJ, I. Changes in physico-mechanical properties of banana fruit during ripening treatment. **Journal of American Science**, v. 7, n. 5, p. 14-19, 2011.

THAKUR, R.; PRISTIJONO, P.; BOWYER, M.; SINGH, S. P.; SCARLETT, C. J.; STATHOPOULOS, C. E.; VUONG, Q. V. A starch edible surface coating delays banana fruit ripening. **Food Science and Technology**, v. 100, p. 341-347, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.10.055.