



SÃO LUCAS
CENTRO UNIVERSITÁRIO

RAMOXIANE RODRIGUES BRAGA

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE BANANA MAÇÃ (*Musa acuminata*)
ATRAVÉS DO USO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

JI-PARANÁ/RO

2019

RAMOXIANE RODRIGUES BRAGA

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE BANANA MAÇÃ (*Musa acuminata*)
ATRAVÉS DO USO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário São Lucas de Ji-
Paraná, para obtenção de grau acadêmico de
Bacharelado em Agronomia, sob orientação da
Professora: Me. Josiane Bessa Barbosa

JI-PARANÁ/RO

2019

B813c

Braga, Ramoxiane Rodrigues

Conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca / Ramoxiane Rodrigues Braga. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.
28 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso de Agronomia, Ji-Paraná, 2019.

Orientadora: Prof^a. Josiane Bessa Barbosa

1. Biofilme. 2. Respiração. 3. Etileno. I. Barbosa, Joseane Bessa. II. Conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 634.772

RAMOXIANE RODRIGUES BRAGA

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE BANANA MAÇÃ (*Musa acuminata*)
ATRAVÉS DO USO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado á
Universidade São Lucas/Centro Universitário São
Lucas de Ji-Paraná, como parte das exigências
para a obtenção do título de bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Me. Me. Joseane Bessa Barbosa

Ji-Paraná, __26____ de ____06____ de ____2019____.

Avaliação/Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Me. Joseane Bessa Barbosa

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

“-A vida nos faz uma proposta, dia após dia, todas as manhãs, aceite, siga e descubra que muitas vezes, conquistas simples são os mais especiais”.

(fonte) Ramoxiane Braga

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por manter firme durante essa caminhada, aos meus pais José Maria e Eliana por me proporcionar a realização de um dos meus sonhos, e a todos os amigos conquistados na faculdade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEORICO.....	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	25
6. REFERÊNCIAS	25

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Coloração da casca obtidas através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

Tabela 2 – Grau Brix obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

LISTA DE GRAFICO

Gráfico 1 – Regressão linear e polinomial das proporções de fécula utilizada em função da coloração da casca obtidas através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

Gráfico 2 – Regressão polinomial das proporções de fécula utilizada em função do °Brix do fruto obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

Gráfico 3 – Tempo de prateleira proporcionado através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

Gráfico 4 – Regressão polinomial das proporções de fécula utilizada em função do tempo de prateleira obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE BANANA MAÇÃ (*Musa acuminata*)
ATRAVÉS DO USO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

RESUMO:

Como a banana é uma fruta que suporta poucas injúrias, possui maturação acelerada após ser separada da planta mãe, além de possuir um pico climatérico bem expressivo, liberando gás etileno e propiciando a maturação dos frutos alocados próximos aos que estão em amadurecimento. Desta forma esta pesquisa teve por objetivo avaliar o revestimento alternativo com biofilme de fécula de mandioca, na conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*). O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná situado nas coordenadas de 10°52'53" sul e 61°30'45". Para a realização da pesquisa foram utilizadas pencas de banana maçã imersa em solução de fécula de mandioca. Os tratamentos utilizados foram T1 (Testemunha), T2 (4% de fécula), T3 (6% de fécula) e T4 com (8% de fécula). As avaliações foram realizadas nos períodos de 0, 4, 8 e 12 dias após o tratamento com o biofilme. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos e 4 dias de avaliação (5x4) fatorial, cada tratamento contou com 4 repetições. Os dados coletados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar 5.6. As variáveis avaliadas foram vida útil do fruto (tempo de prateleira), coloração de casca e Grau Brix. Desta forma obteve-se que a utilização de biofilme de fécula de mandioca como método de conservação pós-colheita de frutos de banana é eficiente, pois estende o período de comercialização do fruto mantendo as características desejáveis, além de possuir baixo custo de produção. As proporções de fécula de mandioca utilizadas podem variar com a previsão de comercialização do fruto, otimizando a venda e reduzindo as perdas.

PALAVRAS-CHAVE: biofilme; respiração; etileno

ABSTRACT

As the banana is a fruit that bears little injury, it has accelerated maturation after being separated from the mother plant, besides having a very expressive climacteric peak, releasing ethylene gas and propitiating maturation of the fruits allocated to those that are in maturity. In this way, the objective of this research was to evaluate the alternative coating with biofilm of cassava starch, in the post-harvest conservation of apple banana (*Musa acuminata*). The experiment was carried out in the seed laboratory of the University Center São Lucas de Jiparaná, located at the coordinates of 10 ° 52'53 "south and 61 ° 30'45". In order to carry out the research, apple banana plums immersed in cassava starch solution were used. The treatments used were T1 (Witness), T2 (4% starch), T3 (6% starch) and T4 with (8% starch). The evaluations were carried out in the periods of 0, 4, 8 and 12 days after treatment with the biofilm. The experimental design was completely randomized (DIC), containing 5 treatments and 4 days of factorial evaluation (5x4), each treatment had 4 replicates. The collected data were submitted to the Tukey test at 5% probability using the statistical program Sisvar 5.6. The evaluated variables were fruit shelf life (shelf life), bark color and Brix Grain. Thus, the use of cassava starch biofilm as a post-harvest preservation method for banana fruits is efficient, since it extends the period of commercialization of the fruit while maintaining the desired characteristics, besides having a low production cost. The proportions of manioc starch used may vary with the commercialization of the fruit, optimizing the sale and reducing the losses.

KEYWORDS: biofilm; breath; ethylene

INTRODUÇÃO

Segundo (ARAGUAIA & EPAGRI 2014) a banana (*Musa spp.*) é uma fruta de extrema importância alimentar, considerada uma das frutas mais consumidas em todo mundo, sendo cultivada em torno de 130 países, em muitos desses é a principal fonte de renda de pequenos produtores.

Levando em consideração (SEBRAE 2016) este fruto pode ser comercializado *in natura*, ou processado em forma de chips, banana-passa, farinha, doces e geleias, bebidas, entre outros. Portanto, (PRILL 2012) relata que a comercialização do fruto e seu armazenamento é um dos principais fatores de perda, por se tratar de um fruto climatérico a banana possui um amadurecimento muito rápido e consequentemente rápida senescência e menor tempo de armazenamento.

Em pesquisa realizada pela (UNESP 2004) demonstrou que a banana é um dos frutos com maior índice de desperdício, seja pela ineficiência de planejamento e infraestrutura quanto a falta de mecanismos de conservação, estima-se que somente cerca de 60% da produção de bananas no Brasil chega a mesa do consumidor, sendo que este, acaba optando por frutos sem manchas, em avançado nível de maturação.

Além da perda após a colheita do fruto, há perdas durante o plantio, a produção, perdas por quebra dos pseudocaules, doenças fitossanitárias, ataque de insetos, entre outros fatores (EMBRAPA, 2000).

Levando em consideração dados do IBGE (2017) o Brasil neste mesmo ano teve uma produção média de 6.675.100 toneladas em área plantada de 465.434 hectares e produtividade média de 14,34 toneladas por hectare. Os estados com maior produção de banana são São Paulo, Bahia, Santa Catarina, Minas Gerais e Pará com 22, 11, 24, 16 e 11 toneladas por hectare respectivamente.

De acordo com o IBGE (2017) Rondônia no ano de 2017 se encontrava em décimo nono lugar no ranking nacional de produção de banana, com produção média de 76.468 toneladas em área plantada de 8.808 e produtividade média de 8,68 toneladas por hectare. Sendo uma cultura comum e de importante produção e fonte de renda, destinada principalmente para o consumo *in natura*.

Para que seja possível reduzir as perdas pós-colheita de muitos frutos, Agostini *et al.* (2014) descreve que deve-se adotar práticas de filmes que reduzam a respiração, diminuam a temperatura e transpiração do fruto, uma vez que são os principais fatores que afetam o tempo de prateleira e aceleram o processo de maturação e amadurecimento de frutos climatérios.

A fécula de mandioca de acordo com (LAMAS 2012) dispõem de características que reduzem efeitos da respiração do fruto, além de ser uma opção de revestimento comestível, de custo reduzido e fácil manipulação, podendo ser utilizada na produção de biofilmes para frutos e hortaliças, além de ser considerado atrativo para a comercialização, uma vez que é oriundo de fontes naturais.

Devido poucos estudos de métodos alternativos de pós-colheita para os frutos da bananeira e está por sua vez ser uma fruteira tropical climatérica e de produção significativa na região, é necessário métodos que propiciem maior tempo de prateleira, seja em supermercados ou feiras, pois os frutos que não são comercializados voltam para os agricultores, ocasionando prejuízos, pois o que não é vendido é descartado.

Como a banana é uma fruta que suporta poucas injúrias, tem maturação acelerada após ser separada da planta mãe, além de possuir um pico climatérico bem expressivo, liberando gás etileno e propiciando a maturação dos frutos alocados próximos aos que estão em amadurecimento.

Esse fator pode ocasionar maiores perdas, uma vez que os números de frutos maduros se tornam maior que o número de frutos comercializado, levando ao armazenamento por um

longo período e senescência do fruto, alteração da cor da casca, perda do flavor e das características desejadas.

Os frutos descartados por mercados ou feiras, ou ainda devolvidos ao agricultor, é caracterizado como prejuízo, uma vez que para a produção e venda dos frutos, há gasto com mão de obra, infraestrutura, insumos, transporte, entre outros fatores. Os frutos que são descartados deixam de retornar em forma de ganho para o produtor, ou mercado, tornando assim uma receita negativa.

O uso da fécula de mandioca, reduz a evapotranspiração e respiração do fruto, reduz a senescência, doenças pós-colheitas, efeitos causados por baixas temperaturas causadas pelo armazenamento como o Chilling o que resulta no escurecimento da casca, ausência de amadurecimento e consequentemente o desprezo pelos consumidores.

Sendo que o uso eficiente da fécula de mandioca por vendedores e consumidores de banana, propicia um aumento da vida útil do fruto e menores perdas e prejuízos financeiros.

Desta forma esta pesquisa teve por objetivo avaliar o revestimento alternativo com biofilme de fécula de mandioca, na conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*).

REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura familiar conforme Guanziroli *et al.* (2001) é de suma importância para a produção de pequenas culturas, entre elas a fruticultura, pois realizam atividades com menos intensivas de trabalho, menor agressão ao meio ambiente, além de ser a base de produções locais de frutas, oleícolas, entre outros produtos de origem do agronegócio.

A bananeira da variedade maçã de acordo com Manica (1998) possui como característica estatura média, com lignificação suficiente para resistir a ventos fortes, devido o vigor apresentado pelo pseudocaule, possui caule suculento e subterrâneo do tipo rizoma, frutos curtos, cor da casca amarelada, casca de espessura fina e pontiaguda. Seus frutos

possuem polpas macias e succulenta, possui pouca resistência ao transporte, produtividade média de 20 a 25 toneladas por hectare.

A bananeira pertence à ordem Scitaminea e gênero *Musa* possui várias espécies e cultivares, possui porte médio, de dois a três metros e meio, possui rizoma e pseudocaule. Possui inflorescência terminal emergente, envolta por uma bráctea, possui anteras atrofiadas ou ovários atrofiados. Segundo Filho *et al.* (2016) o fruto é formado por partenocarpia dos ovários das flores femininas, uma vez que não há fecundação para formação dos frutos.

Entretanto Lichtemberg (1999) descreve que fruto da bananeira após os frutos atingirem início da maturação é realizada a colheita, em alguns países são embalados em embalagens individuais e práticas para o consumidor, em países que não executam procedimentos para a conservação do fruto, as percas podem chegar em torno de 40 a 60%, em função de fatores como manejo falho a campo, transporte e até podridões pós colheita, manuseio do fruto nos mercados, climatização, entre outros fatores.

Para a fisiologia vegetal a banana é classificada como um fruto climatério, por sua vez apresenta crescente elevação do nível respiratório e de etileno, até atingir um pico, onde demarca o início do amadurecimento. De acordo com Vilas *et al.* (2004) o etileno é um hormônio volátil presente nos vegetais, responsável por abscisão de folhas, flores e frutos e amadurecimento de frutos climatérios.

A colheita do fruto da bananeira é feita no grau de maturação quatro, ou seja, antes da completa maturação, pois possui o período de amadurecimento rápido, (Mohapatra *et al.*; Alkarkh 2011) relata que mudanças nas características físico-químicos do fruto, como a maciez do fruto, aroma, sabor, quebra de dissacarídeos em monossacarídeos, quebra de clorofila e destaque de betacaroteno, apresentando coloração amarela na casca da banana.

Os estádios de maturação da banana citados por Silva e Melo (2003) são determinados levando em consideração diâmetro e angularidade do fruto, sendo classificado em magro

quando possui em torno de trinta e dois milímetros de diâmetro, desenvolvimento incompleto e suas quinas ainda estão salientes, este estágio ainda pode ser incluído $\frac{3}{4}$ magro, possuindo superfícies estreitas e finas e $\frac{3}{4}$ onde o fruto apresenta os lados levemente arredondados e mais largos.

O estágio de maturação $\frac{3}{4}$ gordo o fruto possui trinta e seis milímetros com quinas e faces arredondadas, o estágio gordo as bananas apresentam trinta e oito milímetros completamente arredondada, devendo ser colhidas no estágio $\frac{3}{4}$ gordo e gordo, para que haja boa maturação.

De acordo com SEAB (2017) os maiores produtores de banana no mundo são China com 30% da produção mundial, Índia com 10% e Brasil com 4,8%, com produção destinada em maior parte ao mercado interno. A produção mundial de banana no ano de 2014 foi de 144,8 milhões de toneladas.

Entretanto há notório crescimento de outros países no âmbito de produção mundial de banana, segundo a Embrapa (2005) o Equador que antes ocupava a quarta posição na produção, está elevando seu nível de exportação tendo como principal variedade a Cavendish, sendo seu principal foco para exportação menores barreiras de tarifas, cotas de exportação e licença previa.

Levando em consideração dados do IBGE (2017) o Brasil neste mesmo ano teve uma produção média de 6.675.100 toneladas em área plantada de 465.434 hectares e produtividade média de 14,34 toneladas por hectare. Os estados com maior produção de banana são São Paulo, Bahia, Santa Catarina, Minas Gerais e Pará com 22, 11, 24, 16 e 11 toneladas por hectare respectivamente.

De acordo com o IBGE (2017) Rondônia no ano de 2017 se encontrava em décimo nono lugar no ranking nacional de produção de banana, com produção média de 76.468 toneladas em área plantada de 8.808 e produtividade média de 8,68 toneladas por hectare.

Sendo uma cultura comum e de importante produção e fonte de renda, destinada principalmente para o consumo *in natura*.

Segundo IBGE (2006) os principais produtores municipais de banana foram, Buritis com 6.750 t, Cacoal, com 4.750 t, e Porto Velho, com 4.642 toneladas, cerca de 40% da produção do estado de Rondônia.

As principais variedades plantadas no estado de acordo com a Embrapa (2007) são “Maçã, de Fritar e Prata”, as principais entraves são alta incidência de doenças e pragas, pouca implantação tecnológica na pós-colheita e pouca capacitação profissional.

Um das formas utilizadas para reduzir as perdas a campo e pós-colheita devido efeito do amadurecimento do fruto em função da respiração e da produção de etileno, segundo Nguyen *et al.* (2003) é o resfriamento a baixas temperaturas, entretanto os efeitos causados a banana são limitados, pois é comum desenvolver distúrbios causado pelo frio, o *Chilling*, que resulta no escurecimento da casca, fator pelo qual é descartado no mercado, além da dificuldade do amadurecimento.

Entretanto se não é utilizado algum método para retardar o amadurecimento da banana, pois de acordo com Huang *et al.* (2014) a banana entra em um período acelerado de amadurecimento, fazendo com que o seu tempo de prateleira permaneça um período maior em temperatura ambiente.

Levando em consideração Costa *et al.* (2010) o transporte dos frutos também pode causar perdas o manuseio, a pressão por excesso de frutos por caixa, a utilização de caixas que possam lesionar o tecido do fruto, resultando na redução da qualidade do fruto e na aceleração do amadurecimento, causado pelo estresse da injúria sofrida, em qualquer etapa da cadeia produtiva.

Uma das alternativas é o uso do amido de mandioca também é conhecido como fécula, goma ou polvilho doce, que é um carboidrato polímero, retirado das raízes da mandioca,

trituradas e peneiradas, é um produto alimentício que pode ser utilizado como biofilmes de acordo com Nunes *et al.* (2009), podendo apresentar boa eficiência.

A fécula de acordo com Reis (2006) pode ser utilizada como espessante, ou mesmo para revestir frutas para propiciar aumento de durabilidade dos frutos, além de torna-los mais brilhantes.

O uso de fécula de mandioca com biofilmes se dá devido a característica de baixa absorção e permeabilidade de água, Vicentini (2003) afirma que devido a interação de hidroxilas presentes na nos polímeros do amido, desta forma é capaz de reduzir a absorção de umidade do ambiente, além da eliminação dos vapores de água resultantes da respiração, entre sua ação depende da temperatura, umidade, espessura entre outros fatores.

Em trabalho realizado por Silva (2016) utilizando fécula de mandioca como biofilmes em morango, descreve que o uso do amido pode contribuir com o período de conservação de morango e maracujá, porém é necessário buscar formulações que minimizem a perda de massa, sem inibir as trocas gasosas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná situado nas coordenadas de 10°52'53" sul e 61°30'45". Rondônia possui clima classificado como equatorial com transição do tipo Aw e temperatura média anual de 24 a 26°C.

Para a realização do experimento, foram utilizadas bananas da cultivar “maçã”, a mesma foi fornecida pelo produtor José Maria Apolinário Braga, em lavoura esta situada na linha 12 km 09 lote 14 gleba 04. A fécula utilizada foi já industrializada. Foram selecionadas pencas com grau de maturação fisiológica $\frac{3}{4}$ magra, onde estas foram submetidas à imersão em solução com fécula de mandioca, nas proporções de 0, 2,4,6 e 8%. A fécula de mandioca

foi adicionada a água destilada e levada a banho-maria a 70°C por 15 minutos, sob constante agitação, como descrito por Passos *et al.* (2015), posteriormente foi feito o resfriamento em temperatura ambiente da solução para formação do biofilme .

As pencas foram imersas na solução líquida por um minuto e deixadas secar a sombra e mantidas em temperatura controlada de 27°C sobre papéis toalha, todos esses procedimentos foram realizados em uma sala isolada com temperatura controlada.

Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: Testemunha T1, ou seja, sem uso de fécula; Concentração de 4% T3, utilizando 40 gramas para um litro de água destilada; Concentração de 6% T4, utilizando 60 gramas de fécula para um litro de água e por fim T5 com concentração de 8%, utilizando 80 gramas de fécula de mandioca. As proporções de produto foram seguidas de acordo com Silva *et al.* (2010), onde descreve métodos para conservação de banana da variedade “prata”.

As avaliações foram realizadas nos períodos de 2, 4, 8 e 12 dias após o tratamento com o biofilme.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos e 4 dias de avaliação (5x4) fatorial, cada tratamento contou com 4 repetições, ou seja, 4 pencas contendo 6 bananas. Os dados coletados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar 5.6.

As variáveis avaliadas foram vida útil do fruto (tempo de prateleira), contabilizado em dias a viabilidade do fruto para consumo.

A determinação da casca foi realizada por meio de análise visual, por meio de uma escala de 1 a 8, onde 1 é fruto verde, 2 frutos verde claro, 3 verdes amarelado, 4 mais amarelado que verde, 5 amarelos com pontar verdes, 6 totalmente amarelo, 7 amarelos com pontas marrons, 8 frutos parcialmente marrom levando em consideração as classificações sugeridas por Alves *et al.* (1999) para a classificação do grau de maturação da banana.

O grau Brix foi determinado com auxílio de refratômetro manual, modelo ATC (0–32) com resultados expressos em ° Brix, de acordo com Lucena *et al.* (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir demonstra a coloração da casca de bananas maçã com uso de biofilmes de diferentes concentrações de fécula de mandioca, onde demonstra que quanto menor o valor mais tempo de conservação o fruto obteve, comparando os dados com o valores citados por Alves *et al.* (1999) em que 1 é fruto verde, 2 frutos verde claro, 3 verdes amarelado, 4 mais amarelado que verde, 5 amarelos com pontar verdes, 6 totalmente amarelo, 7 amarelos com pontas marrons, 8 frutos parcialmente marrom.

Desta forma obteve-se que o uso de 6% de fécula de mandioca propiciou maior tempo de conservação do fruto em torno de 12 dias. Entretanto o tratamento que mais prolongou a conservação foi 8% de fécula de mandioca, chegando ao termino do experimento ainda no nível 5 de maturação com frutos amarelos com pontas verdes, ou seja o tempo de conservação poderia ser estendido por mais alguns dias.

Tabela 1. Coloração da casca obtidas através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

COLORAÇÃO DA CASCA						
ANOVA		Concentrações	2 dias	4 dias	8 dias	12 dias
GL resíduo	3	Testemunha	3,0cA	7,0Ba	8,0aA	8,0aA
CV (%)	2,67	4% de fécula	3,0dA	6,0cB	7,0bB	8,0aA
Fc:Dias	33,87**	6% de fécula	3,0cA	5,0bC	7,0aB	7,0aB
Fc:Trat	12,11**	8% de fécula	1,0cB	3,0bD	5,0aC	5,0aC
Fc:Trat*Dias	37,66**					

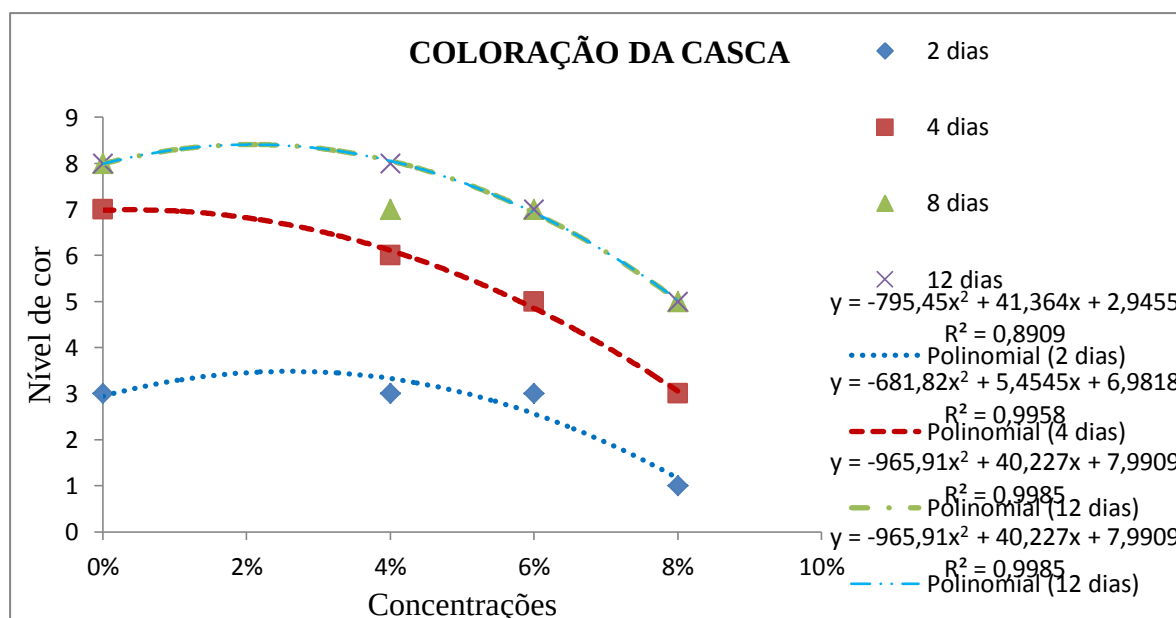
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de

Tukey. Nível de significância: **: 1%; *: 5%. CV: coeficiente de variação, GL: graus de liberdade. Fc: Teste F.

O fato de maiores concentrações de fécula no biofilme prolongarem o tempo de conservação pós-colheita dos frutos é devido a restrição da respiração do fruto, devido a película que se encontra sobre ele, além de dificultar as trocas gasosas o biofilme reduz o contato com agentes deterioradores como fungos, propiciando ainda maior resistência a perda e absorção de água como descrito por Saratópoulos & Fernandes (2009).

Desta forma além de reduzir o oxigênio disponível acarreta na diminuição de produção do gás etileno (SILVA, 2007), este gás é responsável pelo amadurecimento do fruto, resultando na quebra da clorofila e formação de betacaroteno, este pigmento carotenoide dispõem da coloração amarela dos frutos, quanto maior o amadurecimento maior a disponibilidade de betacaroteno, posterior o pico de amadurecimento vem a senescência onde se inicia o aparecimento de pontos marrons no fruto.

Gráfico 1. Regressão linear e polinomial das proporções de fécula utilizada em função da coloração da casca obtidas através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.



O Gráfico 1 demonstra que quanto maior a concentração de fécula menor o índice de coloração da casca o que está ligado ao amadurecimento do fruto, desta forma proporções de 80% demonstraram menor coloração se comparada a testemunha.

A tabela 2 mostra que com o passar dos dias de avaliação houve aumento do teor de açúcar em °Brix. Ligado ainda às concentrações de fécula, em que apenas no segundo dia os valores foram estatisticamente menores, devido os frutos ainda estarem entrando no período de maturação independente das concentrações de fécula, desta forma apenas os frutos que foram tratados com 8% de fécula ainda apresentaram Grau Brix estatisticamente menor se comparado aos demais tratamentos.

Na comparação entre as proporções de fécula os valores de 4% e 6% de fécula não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando maior disponibilização de °Brix, a proporção de 8% mesmo ainda estando nos estádios iniciais da maturação apresentou o °Brix estatisticamente superior a testemunha que se manteve menores até o quarto dia.

Tabela 2. Grau Brix obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

ANOVA		GRAU BRUX				
		Concentrações	2 dias	4 dias	8 dias	12 dias
GL resíduo	3	Testemunha	17,25cA	25,00bA	28,50aA	29,50aA
CV (%)	7,20	4% de fécula	17,25bA	26,25aA	27,00aA	28,50aA
Fc:Dias	13,48**	6% de fécula	17,25bA	27,50aA	28,00aA	28,50aA
Fc:Trat	19,38**	8% de fécula	17,25bA	15,00bB	25,50aA	27,25aA
Fc:Trat*Dias	9,16**					

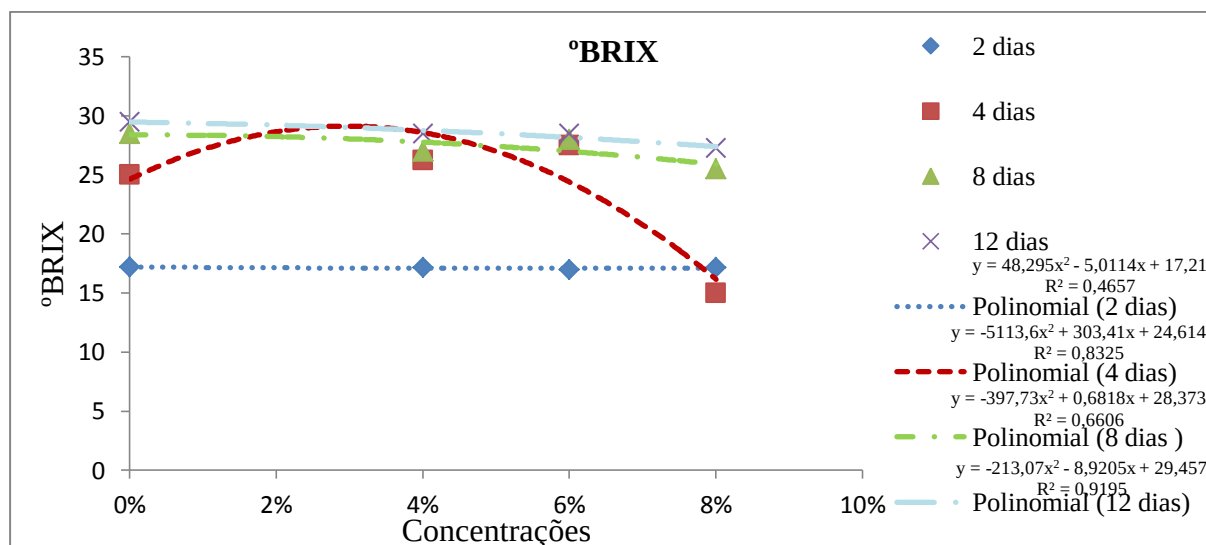
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e media seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Nível de significância: **: 1%; *: 5%. CV: coeficiente de variação, GL: graus de liberdade. Fc: Teste F.

As causas dos frutos cobertos com o biofilme apresentarem valores estatisticamente superiores a testemunha pode estar relacionada a maturação e amadurecimento dos frutos, em que a testemunha por estar diretamente exposta ao ambiente pode ter destinado maiores reservas a respiração, Agostini *et al.* (2014) descreve que fatores relacionado a permeabilidade do biofilme afeta na taxa de respiração fazendo com que haja um amadurecimento acelerado e menor reserva de sacarídeos disponíveis.

Já os frutos tratados com a fécula de mandioca tiveram possibilidade de seguir o amadurecimento natural quebrando as moléculas de polissacarídeo em monossacarídeos elevando o Grau Brix dos frutos como descreve Chitarra (2005). No oitavo dia em diante os frutos não diferiram estatisticamente entre si, uma vez que todos estavam em estágio de amadurecimento.

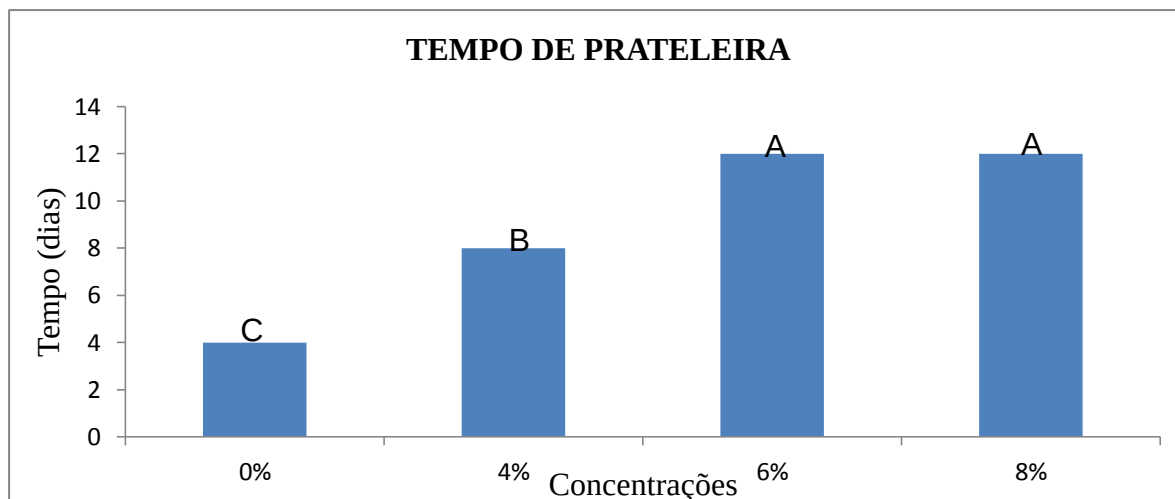
O Gráfico 2 demonstra que os valores de Grau Brix foram mais elevados no oitavo e décimo segundo dia para ambas concentrações, pode-se observar ainda que a proporção de 4% de fécula de mandioca manteve o °Brix elevado em todos os períodos de avaliação.

Grafico 2. Regressão polinomial das proporções de fécula utilizada em função do °Brix do fruto obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.



O Gráfico 3 está relacionado ao tempo de prateleira dos frutos, ou seja o período de tempo em que os frutos apresentaram-se com características comerciais desejáveis, por sua vez as concentrações de 6% e 8% de fécula obtiveram maior tempo de prateleira chegando aos 12 dias e não deferindo-se estatisticamente, a concentração de 4% manteve-se até o oitavo dia, sendo inferior aos demais e estatisticamente superior a testemunha, obtendo quatro dias a mais de comercialização.

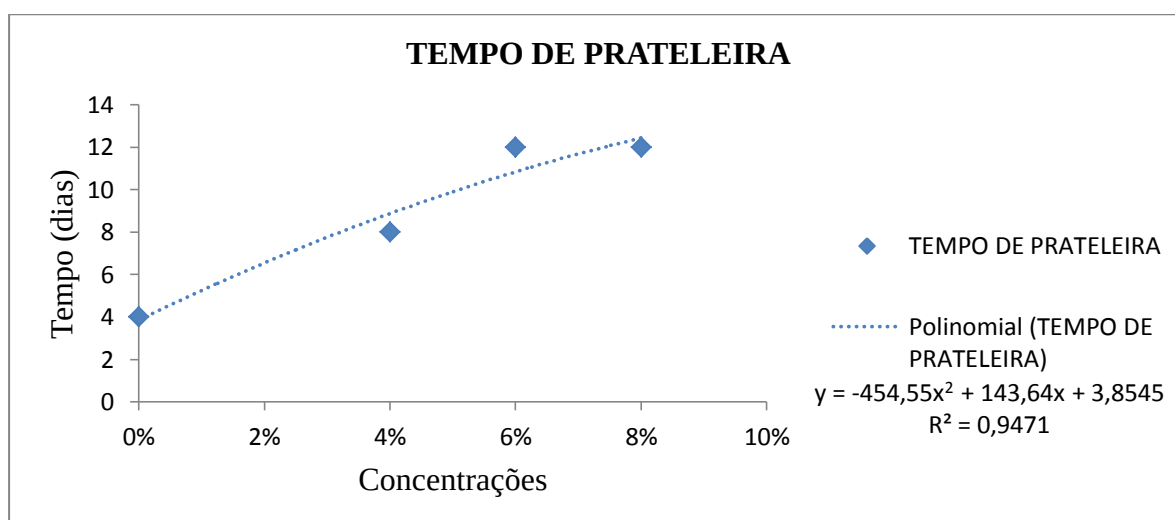
Gráfico 3. Tempo de prateleira proporcionado através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Desta forma de acordo com o Gráfico 4 o tempo de prateleira foi proporcional ao aumento de concentração de fécula de mandioca no biofilme utilizado. Desta forma a concentração de 8% foi a que mais prolongou este tempo.

Gráfico 4. Regressão polinomial das proporções de fécula utilizada em função do tempo de prateleira obtidos através da conservação pós-colheita de banana maçã (*Musa acuminata*) através do uso de fécula de mandioca em proporções de 0%, 4%, 6% e 8%. Ji-Paraná, Rondônia, 2019.



O tempo de prateleira da banana está intimamente ligado às trocas gasosas e ao pico de etileno, por ser um fruto climatério e sensível as injúrias sofridas. Desta forma o biofilme por ser uma película de origem orgânica propicia respiração, porém de forma reduzida. Desta

maneira reduz-se também a degradação de monossacarídeos, devido o gasto de energia pela respiração ser amenizado através da redução de oxigênio disponível de acordo com Oliveira (2010). Estende-se ainda o período de amadurecimento, formação de betacaroteno e maior tempo para disponibilização de Grau Brix pelo fruto, tornando-o mais doce e com maior vida útil.

Silva *et al.* (2015) avaliando biofilmes em conservação de banana encontrou que assim como nesta pesquisa houve um efeito linear da concentração utilizada na conservação de frutos, onde os tratados com a fécula de mandioca a 8% propiciaram vida útil dos frutos além dos dezesseis dias e maiores teores de Grau Brix.

CONCLUSÃO

A utilização de biofilme de fécula de mandioca como método de conservação pós-colheita de banana é eficiente, pois estende o período de comercialização do fruto mantendo as características desejáveis, além de possuir baixo custo de produção.

As proporções de fécula de mandioca utilizadas podem variar com a previsão de comercialização do fruto, otimizando a venda e reduzindo as percas.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, J. S.; SCALON, S de P. Q.; LESCANO, C. H.; SILVA, K. E. da; GARCETE, G.J (2014) Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrus reticulata* × *Citrus sinensis*). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, 17:177-184.

ARAGUAIA, Mariana. **Banana**. Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilescola.uol.com.br/frutas/banana.htm>>. Acesso em 17/03/2019.

CHITARRA AB (2015) Pós-colheita de Frutos e Hortaliças. Fisiologia e Manuseio. 2 ed. Lavras: **UFLA**. 785p.

COELHO, A.F.S. (2007) Avaliação da qualidade após a colheita da banana “prata anã”

Submetida a tratamentos químicos e armazenada sob refrigeração. **UNICAMP**. SP. pg.50-52.

EMBRAPA. (2007) **Sistema de produção para a cultura da banana no Estado de Rondônia**. Banana - Sistema de produção. 2. Rondônia. I. Título. II. Série. pg 9. EMBRAPA. **Banana**. Disponível

em:<http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisaculturas_pesquisadasbanaa.php&menu=3>. Acesso em 18/03/2019.

EMBRAPA. **Mercado da banana**. 2005. Disponível em<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_30_41020068055.htm> Acesso em: 24/03/2019.

IBGE Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 17/03/2019.

IBGE. Produção Agrícola - **Lavoura Permanente**, 2017. Disponível em<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/pesquisa/15/11882>> Acesso em 17/03/2019.

PASSOS, A.B. CAMPAGNOLI, P.V. COELHO, E.L. MORAIS, V.S. (2015) **Uso de fécula de mandioca e amido de milho na pós-colheita de banana prata**. IFSULDEMINAS. Simpósio de pós graduação.

OLIVEIRA, E.B. de L. (2010) **Conservação pós-colheita de mamão ‘Sunrise Solo’ com uso de revestimentos naturais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Acre. 55p.

SARANTOPOULOS CIGL; FERNANDES T (2009) **Embalagens ativas e inteligentes para frutas e hortaliças**. Instituto de tecnologia de alimentos, (Boletim informativo, 21). 7p.

SEBRAE. **Conheça o mercado da bananicultura**, 2016. Disponível em<
<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-mercado-da-bananicultura,187b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>> Acesso em 17/03/2019.

SILVA, A.P.P; MELO, B. **Colheita e pós-colheita da banana**. Fruticultura. UFU. 2003. Disponível em < http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pos_colheita.html> Acesso em: 24/03/2019.

SILVA SF; DIONÍSIO AP; WALDER JMM (2007) **Efeitos da Radiação gama em banana “Nanica” (Musa sp., Grupo Aaa) irradiada na fase pré –climatérica**. Rev. Alim. Nutr. Araraquara, 8: 331-337.

SILVA AM; AMBRÓSIO M; NASCIMENTO SD; ALBUQUERQUE NA; KRAUSE W (2015) Conservação pós-colheita de banana ‘maçã’ com revestimento comestível a base de fécula de mandioca. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 2: 23.

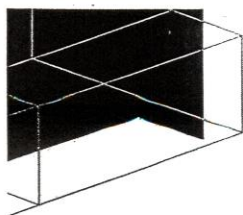
SILVA OKB; ROCHA DN; PIMENTEL CT; KLOSOSKI JS (2016) **Películas de amido de mandioca na conservação pós-colheita de morango, maracujá e pimenta Doce**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, 18:283-291.

SILV AAL, BONOMO RCF (2011) **Efeitos de revestimentos de amido gelatinizado no armazenamento refrigerado de banana prata (Musa AAB)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, 13:235-241

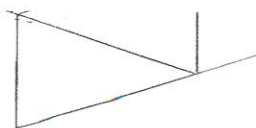
UNESP. Banana. **Contra o desperdício**. Nº192, Setembro. pg 11. 2004. Disponível em<
<http://www.unesp.br/aci/jornal/192/banana2.php>> Acesso em 17/03/2019.

VICENTINI, N. M. **Elaboração e caracterização de filmes comestíveis à base de fécula de mandioca para uso em pós-colheita.** Tese (Doutorado em Horticultura)- Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2003

VILAS BOAS, B. M.; NUNES, E. E.; FIORINI, F. V. A.; LIMA, L. C. de O.; VILAS BOAS, E. V. de B.; COELHO, A. H. R. **Avaliação da qualidade de mangas 'Tommy Atkins' minimamente processadas.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.3, p.540-543, 2004.



SÃO LUCAS
EDUCACIONAL



ANEXO IX

LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor: Ramosiane R. Braga
 RG.: 1223084 CPF: 021743982-00 E-mail: Bragasr@Gmail.com
 Autor: _____
 RG.: _____ CPF: _____ E-mail: _____
 Orientador: Jesiane Bessa Coordenação: Prof. Me. Alan Antonio Miotti
 Título do documento: Conservação por coleta de
Bananeira mole

Termo de Declaração

Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Faculdade São Lucas os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Faculdade São Lucas, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Termo de Autorização

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que: a Biblioteca Dom João Batista Costa da Faculdade São Lucas pode converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação.

A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Porto Velho, 03 de 06 de 2019

Ramosiane R. Braga

ASSINATURA DO AUTOR E/OU DETENTOR DOS DIREITOS AUTORAIS