

UTILIZAÇÃO DE FILME COMESTÍVEL NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO PIMENTÃO ‘MAGALI’

Elaine Gleice Silva Moreira¹; Alex Guimarães Sanches^{1*}; Maryelle Barros da Silva¹; Jaqueline Macedo¹; Shirley Silva Cosme Costa¹; Carlos Alberto Martins Cordeiro²

SAP 13711 Data envio: 29/02/2016 Data do aceite: 07/11/2016
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 1, jan./mar., p. 120-126, 2017

RESUMO - O pimentão, como as demais hortaliças é um produto altamente perecível, pois apresenta vida pós-colheita muito curta. Esta característica, aliada ao manuseio inadequado durante a colheita, gera grandes perdas. Diante disso, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade sensorial, as características físico-químicas e a vida útil pós-colheita de pimentão cv. ‘Magali’ recoberto com biofilmes de fécula de mandioca e amido de milho. Os tratamentos avaliados foram sem revestimento; revestimento com 2% de suspensão de fécula; 4% de suspensão de fécula; 2% de suspensão de amido; 4% de suspensão de amido, armazenados em temperatura ambiente (23 °C). Os frutos foram avaliados aos 0, 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento quanto a perda de massa fresca, sólidos solúveis, acidez titulável, pH, índice de maturação determinado pela relação SST/ATT, firmeza do fruto, cor da casca, danos físicos externos e aparência geral. O experimento foi fatorial 5 x 5 (tratamentos x tempo). Os resultados indicam que o uso de biofilme nas concentrações 2% e 4% de fécula de mandioca e amido de milho a 2% foram as que proporcionaram melhores resultados quanto à manutenção físico-química e aceitação sensorial dos frutos de pimentão durante o período de armazenamento.

Palavras-chave: biofilmes, *Capsicum annuum* L., fécula de mandioca.

USE OF EDIBLE FILM IN THE POSTHARVEST CONSERVATION OF 'MAGALI' SWEET PEPPER

ABSTRACT - The sweet pepper, like other vegetables, is a highly perishable product, because it has a very short post-harvest life. This feature, coupled with improper handling during harvesting, leads to great losses. In view of this, to evaluate the sensory quality, the physico chemical characteristics and post-harvest life of pepper cv. Magali, we used coating with film of cassava starch or corn starch. The treatments were without coating and coating with 2% or 4% of cassava starch or corn starch, at room temperature or refrigeration. Fruits were evaluated at 0, 3, 6, 9 and 12 days of storage as the loss of weight, soluble solids, titratable acidity, pH, determined maturation index TSS/TTA, fruit firmness, skin color, external physical damage, and general appearance. The experiment was factorial 5 x 5 (treatment x time). The loss of weight increased during storage, and less pronounced at a dose of 4% of cassava starch and treatment under refrigeration. The results indicate that the use of biofilms in the concentrations of 2% and 4% for cassava starch and 2% for corn starch were those that provided better results in terms of physical and chemical maintenance and sensory acceptance of sweet peppers during the storage period.

Key words: biofilms, *Capsicum annuum* L., cassava starch.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família Solanacea, tipicamente de clima tropical, preferindo temperaturas mais altas (25 e 30 °C), cultivado em todo território brasileiro (LEMOS et al., 2008). O pimentão, por ser um produto perecível, apresenta tendência de se deteriorar por razões fisiológicas, pragas e doenças, e em poucos dias, não apresenta qualidade para comercialização. O pimentão, como as demais hortaliças, é um produto altamente perecível, pois apresenta vida pós-colheita muito curta. Esta característica, aliada ao manuseio inadequado durante a colheita, transporte e a forma de comercialização, geram grandes perdas

(SIGRIST et al., 2002). A conservação de sua qualidade na pós-colheita é significativamente afetada pelo cultivar, estágio de maturação na colheita, temperatura de armazenamento e qualidade inicial do produto (MORGADO et al., 2008).

Muitas das frutas e hortaliças amplamente consumidas pela população perdem suas características físico-químicas e sensoriais em poucos dias após a colheita, principalmente quando mantidas em condições ambientais. Isso é devido a ocorrência de altas taxas de transpiração, resultando em prejuízo na aparência, como perda de brilho, murchamento e enrugamento da casca, além de alteração na textura (ONGARELLI et al., 2006).

¹Engenheiros Agrônomos, Av. Senador José Porfírio 2515, São Sebastião, CEP 68372-040, Altamira, Pará, Brasil. E-mail: elaine.moreira.230@gmail.com; alexsanches.eng@gmail.com; maryellebarros@bol.com; jackcosta@hotmail.com; shirlcosme@gmail.com. *Autor para correspondência

²Dr., Professor da Universidade Federal do Pará, UFPA, campus Bragança, Pará, Brasil. E-mail: camcordeiro@ufpa.br

Revestimentos comestíveis podem ser usados para inibir a perda da umidade, oxigênio, dióxido de carbono, aromas e lipídeos, e introduzir aditivos como antioxidantes e antimicrobianos, melhorando assim as características intrínsecas e a integridade mecânica dos vegetais recobertos (BOTREL et al., 2010).

Segundo Reis (2006), as aplicações de películas são inúmeras, entre elas pode ser transformada em filme, a fécula pode revestir frutas e legumes de forma a aumentar a durabilidade e torná-los mais brilhantes e vistosos. Os revestimentos ou biofilmes são películas com espessura variada, provenientes de substâncias naturais e/ou sintéticas, sem riscos à saúde do consumidor, por passar pelo trato gastrointestinal sem causar danos (MAIA, 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de biofilmes à base de fécula de mandioca e amido de milho em diferentes concentrações nas condições de ambiente na conservação pós-colheita dos frutos de pimentão cv. 'Magali'.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de pimentão cv. 'Magali' foram colhidos em uma área de produção comercial, selecionados quanto ao tamanho, sanidade e em estágio de maturação fisiológica indicada pela coloração verde. Os frutos passaram por sanitização em solução contendo 5% de hipoclorito de sódio por 3 min.

Para o preparo das suspensões e aplicação dos biofilmes, pesou-se a quantidade de 20 e 40 g adequada de amido de milho e fécula de mandioca que foram dissolvidas em 1000 mL de água destilada, aquecendo-se até 70 °C sob agitação constante para obter a concentração de 2% e 4% (g L⁻¹).

Os frutos foram divididos em seis grupos e acondicionados em bandejas de poliestireno em condições ambiente (23 °C e 85% de UR): controle (sem revestimento); revestimento de suspensão de fécula de mandioca a 2% e 4%; revestimento de suspensão de amido de milho a 2% e 4%.

As caracterizações físico-química e sensorial foram realizadas nos cinco tempos de avaliação, a cada três dias, no período total de 12 dias. A avaliação de perda de massa foi expressa em porcentagem, considerando-se a diferença entre a massa inicial e massa obtida a cada intervalo, sendo calculada de acordo metodologia proposta por Lemos (2008).

Consistiram na determinação do pH realizada na amostra macerada e diluída em água destilada para obter a homogeneização, utilizando-se um pHmetro digital de bancada (W3B pHmetro Lleit). O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado utilizando-se o refratômetro portátil, e os resultados expressos em °Brix.

A acidez titulável (AT) foi determinada, utilizando-se 10 mL da amostra homogeneizada em água destilada, e acrescentadas cinco gotas de fenolftaleína (1%) utilizada como indicador, e titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, até coloração rósea. O índice de

maturação (SS/AT) foi calculado por meio da relação dos sólidos solúveis/acidez titulável.

A análise sensorial subjetiva foi realizada por sete avaliadores usando o teste de aceitação com a escala hedônica verbal estruturada de cinco pontos, seguindo-se a metodologia do Ial (2008), onde os parâmetros de avaliação foram a firmeza, a cor, danos físicos externos e aparência, sendo feitos nos frutos inteiros.

Para a firmeza utilizou-se a escala (5) firme; (4) mais ou menos duro; (3) pouco mole; (2) mole; (1) muito mole. A cor da casca foi avaliada seguindo uma escala, onde (5) verde; (4) verde marrom; (3) laranja; (2) vermelho; (1) vermelho intenso. Para danos físicos externos a escala foi (5) apropriado ao consumo; (4) dano físico externo; (3) dano físico e podridão associada; (2) podridão; (1) excessiva perda de água (ressecados). Aparência geral do fruto seguiu a escala (5) ótimo; (4) bom; (3) murcho; (2) ruim; (1) péssimo.

O delineamento experimental foi disposto em esquema fatorial 5 x 5, onde se estudou os tratamentos (biofilme de mandioca a 2 e 4%; amido de milho a 2% e 4%; controle) e os períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias), com três repetições e três frutos por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) através do programa estatístico Assistat. As análises sensoriais foram somadas às notas dos avaliadores e tiradas as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se aumento da porcentagem de perda de massa fresca em todos os tratamentos ao longo do período de armazenamento (Figura 1). A cobertura com biofilmes condicionou menor perda de massa aos pimentões cobertos com fécula a 4%, apresentando perdas máximas de 8,90% no 12º dia de armazenamento. Esse resultado demonstra que o revestimento reduziu a perda de massa pela transpiração e respiração do fruto. Segundo Silva (2011), a perda de massa máxima para os produtos hortícolas, sem aparecimento de murchamento ou enrugamento da superfície, oscila entre 5 e 10%, variando em função da espécie e do nível de exigência dos consumidores.

Na Figura 2, observa-se uma oscilação nos valores de pH, ocorrendo um aumento considerável nos primeiros três dias de armazenamento e oscilando 6,90; 6,66; 6,86; 6,80 para fécula a 2 e 4% e amido a 2 e 4%, respectivamente. Não foi observado diferença nos frutos tratados com fécula a 2% e amido a 2 e 4% a partir do 3º até o 12º dia, sofrendo redução durante o estágio de amadurecimento dos frutos. Os frutos revestidos com fécula a 4% deferiram significativamente do controle a partir do 3º dia de armazenamento com valores entre 6,50 e 7,00. Damasceno et al. (2003) observaram em tomate recoberto com película de fécula de mandioca uma tendência de aumento do pH ao longo do amadurecimento e início de senescência. O pH não apresentou regularidade durante o armazenamento para nenhum tratamento, isto provavelmente devido ao efeito tamponante do fluido celular não deixando ter amplas variações de pH.

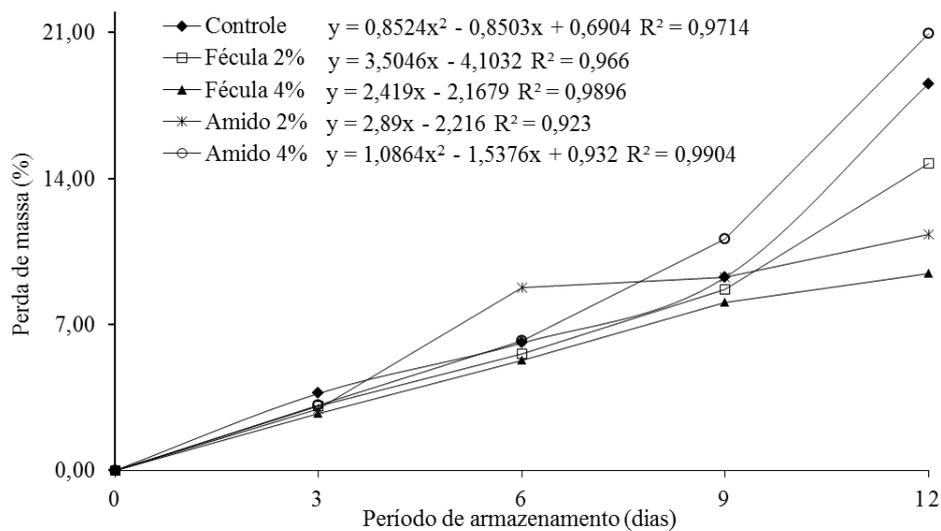


FIGURA 1 - Variação da perda de massa de frutos pimentão cv. 'Magali', submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

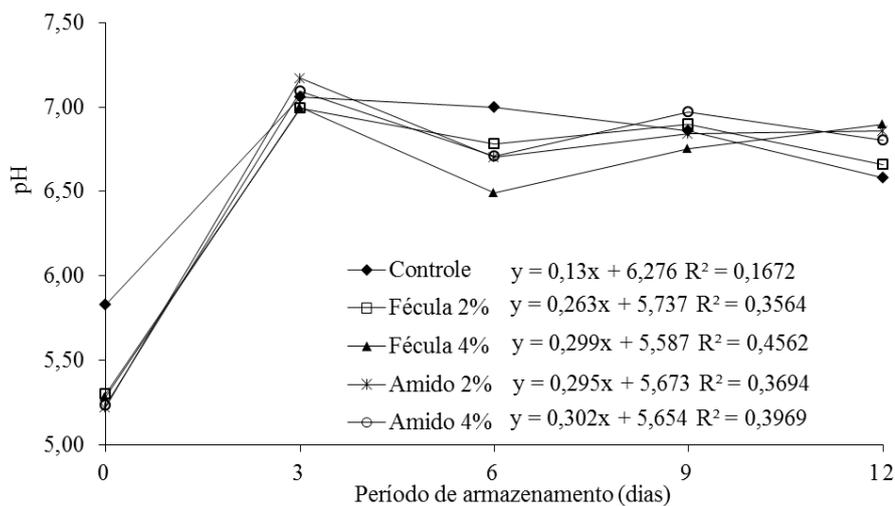


FIGURA 2 - Valores para pH de frutos pimentão cv. 'Magali', submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

O teor de sólidos solúveis não foi influenciado significativamente, porém, com aumento mais rápido nos frutos do controle, fécula a 2% e amido a 4% (Figura 3). Os sólidos solúveis indicam a quantidade de sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou polpa de frutas, e tem a tendência de aumento com o avanço da maturação (ALMEIDA, 2010). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), os sólidos solúveis geralmente aumentam com o transcorrer do processo de amadurecimento do fruto, seja por biossíntese, pela degradação de polissacarídeos ou pela perda de água dos frutos, resultando em maior concentração dos mesmos.

Rinaldi et al. (2011) não encontraram diferença significativa de sólidos solúveis para frutos de tomates acondicionados, em condição ambiente. Segundo

Cerqueira et al. (2012) quando ocorre perda de massa há favorecimento no teor de sólidos solúveis, isso por que ocorre a concentração dos teores de açúcares no interior dos tecidos. Com o amadurecimento do fruto, aumenta os teores de sólidos solúveis totais, a relação SST/ATT e o pH, em função da respiração e/ou da conversão de ácidos orgânicos em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os sólidos solúveis totais (SST) representam bem o amadurecimento dos frutos, sendo que um elevado conteúdo em SST indica maior grau de maturidade do fruto (SCANAVACA, 2007). Nos tratamentos com biofilmes, o teor de sólidos solúveis permaneceu constante até o 6º dia de armazenamento, com isso pode-se afirmar que o uso de biofilme foi eficiente contra o amadurecimento dos frutos de pimentão até o 6º dia.

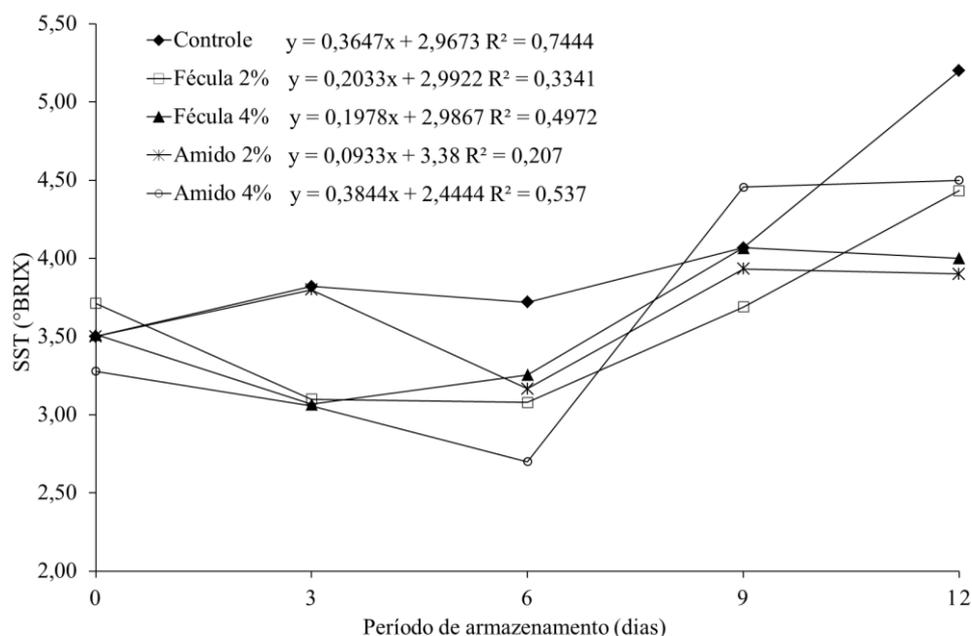


FIGURA 3 - Teor de sólidos solúveis de frutos pimentão cv. 'Magali', submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

Estão em concordância segundo Carmo (2004), onde os teores sólidos solúveis totais (SST) nos pimentões amarelos aumentaram à medida que aumentou o amadurecimento, devido a maior degradação ou biossíntese de polissacarídeos e acúmulo de açúcares.

Nascimento (2012) relatou em seu trabalho com uso de fécula em tomate que, com o avanço do processo normal de amadurecimento há tendência de aumento no teor de sólidos solúveis, situação esta compatível com a ocorrida no presente trabalho, principalmente nas maiores concentrações de fécula.

Os teores de acidez total titulável (ATT) aumentaram com o amadurecimento e não houve efeito da interação entre os tratamentos, mas ocorreu efeito para o período de armazenamento (Figura 4). Não houve diferença entre os tratamentos nos seis primeiros dias de armazenamento para todos os tratamentos. Observou-se um aumento dos valores de acidez após o 6º dia de armazenamento, com posterior elevação após o 12º dia. Em todos os tratamentos os teores de acidez aumentaram consideravelmente após o 6º dia, apresentando oscilações. Resultado semelhante foi encontrado por Almeida (2010) durante o período de armazenamento de fruta com revestimento de fécula de batata, onde houve oscilação no teor de ácido cítrico entre os tratamentos, após foi verificado aumento gradual de acidez total titulável. Em estudo desenvolvido por Hojo et al. (2007), estes verificaram oscilações semelhantes nos índices de acidez em frutos de pimentões da cv. Ikeda tratados com biofilme de féculas de mandioca, durante 8 dias de armazenamento.

A relação sólidos solúveis/acidez titulável apresentou diferença significativa entre o controle e os tratamentos com biofilme de fécula a 4% e amido a 2% e 4%. Observa-se que apresentou um comportamento irregular durante os 9 dias nos tratamentos cobertos com biofilmes, com redução contínua até os 12 dias. O controle apresentou efeito contrário após o 9º dia, ou seja, aumento gradual até os 12 dias (Figura 5). Os frutos do tratamento controle apresentaram teores de sólidos solúveis e acidez muito baixos, proporcionando uma relação SST/ATT elevada entre esses componentes.

As notas atribuídas à firmeza dos frutos de pimentão ao longo de 12 dias de armazenamento encontram-se na Tabela 1. A redução nas notas em todos os tratamentos para o atributo firmeza com o avanço do amadurecimento deve-se às reações da degradação da parede celular e perda de turgescência das células. A redução da firmeza do fruto é resultante da deterioração estrutural do tecido dos frutos devido à dissociação da parede celular e à perda da turgescência celular (FERREIRA, 2010).

Os frutos apresentaram diferenças entre os biofilmes de fécula de mandioca e amido de milho, quanto à firmeza, se destacando o tratamento com fécula nas duas concentrações (2% e 4%) até o 9º dia, com notas superiores a 3 (pouco mole). De acordo com Nascimento (2012), os tratamentos cobertos com biofilmes de fécula de mandioca propiciam maior firmeza dos frutos, retardando a taxa de respiração, baixa perda de água e retardando a ação enzimática à parede celular, conservando os frutos por mais tempo.

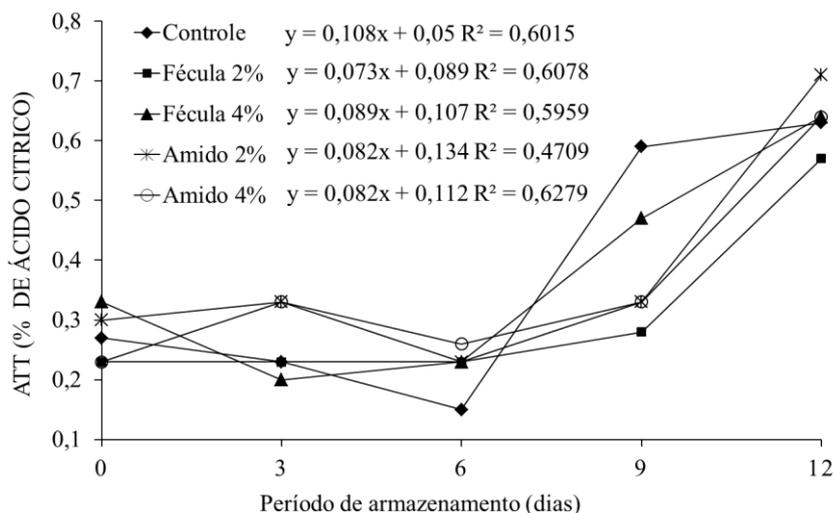


FIGURA 4 - Teor de acidez titulável de frutos pimentão cv. 'Magali', submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

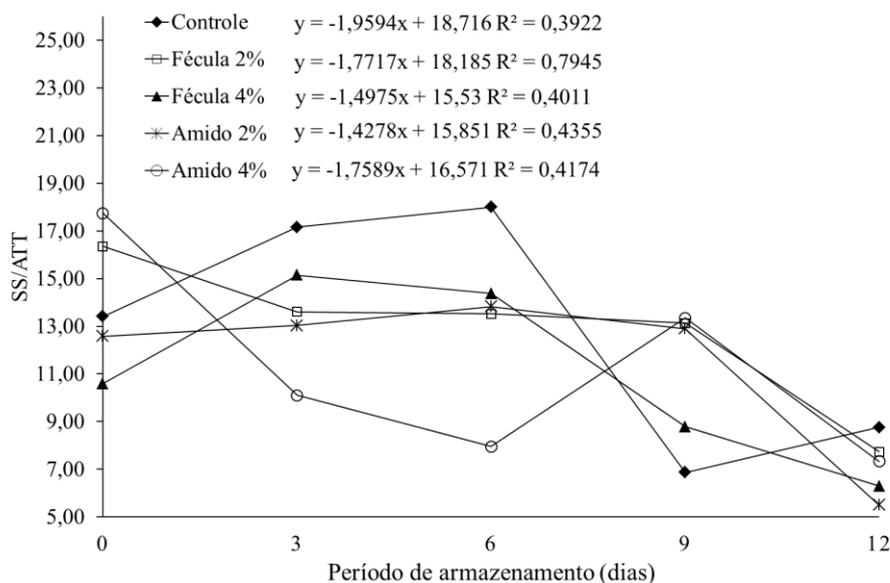


FIGURA 5 - Relação SS/AT em de frutos pimentão cv. 'Magali', submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

TABELA 1. Médias de atributo sensorial firmeza em frutos de pimentão submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

Tratamentos	Firmeza (notas 5 - 1)				
	0 dias	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias
Controle	5,00 aA	4,76 aA	4,15 abA	2,81 cB	1,95 cC
Fécula 2%	5,00 aA	4,78 aA	3,99 abA	3,39 abB	2,71 bcB
Fécula 4%	5,00 aA	5,00 aA	4,00 abA	3,81 abB	3,52 bB
Amido 2%	5,00 aA	4,85 aA	3,62 bA	2,90 cB	2,60 bcB
Amido 4%	5,00 aA	4,81 aA	3,80 bA	3,19 bB	2,68 bcC

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e colunas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

É possível observar que o tempo influenciou na mudança de coloração da casca dos frutos de pimentão revestidos com biofilmes de fécula e amido, onde retardaram o amadurecimento, permanecendo ainda verdes

após seis dias de armazenamento (Tabela 2). De acordo com Chitara e Chitarra (2005), a cor da casca dos frutos contém o pigmento clorofila, responsável pela coloração verde, que é degradada com o avanço do amadurecimento.

TABELA 2. Médias de atributo sensorial coloração em frutos de pimentão submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

Tratamentos	Coloração (notas 5 - 1)				
	0 dias	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias
Controle	5,00 aA	5,00 aA	4,72 bA	4,14 bB	3,72 cC
Fécula 2%	5,00 aA	5,00 aA	5,00 aA	4,00 bB	3,72 cC
Fécula 4%	5,00 aA	5,00 aA	5,00 aA	4,00 bB	3,86 cC
Amido 2%	5,00 aA	5,00 aA	4,72 bA	3,86 cB	3,71 cC
Amido 4%	5,00 aA	5,00 aA	5,00 aA	4,15 bB	3,72 cC

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e colunas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Os biofilmes de fécula a 2 e 4% e amido a 4% apresentaram melhores resultados até o 9º dia, com isso, durante o tempo de armazenamento, o uso do biofilme preservou melhor a coloração dos pimentões. Segundo Cerqueira et al. (2011), a coloração dos frutos é um atributo de qualidade por contribuir na melhor aparência e influenciar na escolha do consumidor.

A retenção da coloração verde é um dos mais importantes indicadores de qualidade para as hortaliças,

como por exemplo, o pimentão verde, por ter grande impacto para o consumidor no momento da compra (LEME, 2012).

As notas apresentadas referentes aos danos físicos sofridos pela ação do tempo nos frutos de pimentão estão representadas na Tabela 3. Os frutos revestidos com biofilme de fécula de mandioca a 2 e 4% mantiveram até o 12º dia com notas entre 4 e 5, caracterizando-os como apropriado para o consumo.

TABELA 3. Médias de atributo sensorial danos físicos e podridões associada em frutos de pimentão submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

Tratamentos	Danos físicos (notas 5 - 1)				
	0 dias	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias
Controle	5,00 aA	4,71 abA	4,20 bB	3,15 cC	2,85 cD
Fécula 2%	5,00 aA	4,88 aA	4,86 aA	4,42 abB	4,28 bB
Fécula 4%	5,00 aA	5,00 aA	4,71 abA	4,57 abB	4,29 bB
Amido 2%	5,00 aA	5,00 aA	4,01 bB	3,51 cC	3,02 cD
Amido 4%	5,00 aA	5,00 aA	4,11 bB	3,64 cC	3,17 cD

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e colunas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Os frutos revestidos com amido de milho a 2 e 4% apresentaram comportamento semelhante ao controle, observando qualidade externa até o 6º dia, a partir deste período, houve incidência de danos físicos e podridão associada.

Em relação à aparência geral, os dados revelam que houve interação significativa nos diferentes tratamentos com o tempo de armazenamento (Tabela 4). Até o sexto dia observa-se que os frutos, quando revestidos com fécula de mandioca a 4%, apresentaram médias superiores a 4,5%, caracterizando-os como “bom”. Após 12 dias de armazenamento, as médias oscilaram entre 2,46 a 3,25, tendo como principal característica a perda de turgidez e “murchamento”, e a ocorrência de podridões com maiores evidências nos frutos representados pelo tratamento controle (Tabela 4).

De maneira geral, os recobrimentos de fécula e amido, independente da concentração utilizada,

proporcionaram melhor aparência externa durante o período de armazenamento, favorecendo um aspecto mais brilhoso, verificando média de notas igual a 3 (murchado) ao fim de 12 dias de avaliação, ao passo que aqueles mantidos sem revestimento, a média foi inferior a 3 já no nono dia de avaliação (Tabela 4).

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, é possível afirmar que o uso de fécula de mandioca e amido de milho apresentam potencial de uso como revestimento, reduzindo a maturação e apresentando-se como alternativa para a estocagem de pimentões em condições ambiente com vida útil de até seis dias.

A fécula de mandioca a 4% apresentou o maior número de vantagens para a qualidade pós-colheita com relação aos atributos físico-químicos e análises sensoriais.

TABELA 4. Médias de atributo sensorial aparência geral em frutos de pimentão submetidos a diferentes revestimentos e armazenados em temperatura de 23 °C por um período de doze dias.

Tratamentos	Aparência geral (notas 5 -1)				
	0 dias	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias
Controle	5,00 aA	4,57 bA	4,00 cB	2,86 cC	2,16 cD
Fécula 2%	5,00 aA	5,00 aA	4,37 bA	3,42 bB	3,09 bC
Fécula 4%	5,00 aA	5,00 aA	4,52 abA	3,85 bB	3,25 bC
Amido 2%	5,00 aA	5,00 aA	4,22 bA	3,28 bB	3,15 bC
Amido 4%	5,00 aA	5,00 aA	4,28 bA	3,28 bB	3,17 bC

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e colunas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D.M. **Biofilme de blenda de fécula de batata e celulose bacteriana na conservação de fruta minimamente processada.** 2010. 284p. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos Agroindustriais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- BOTREL, D.A.; SOARES, N.F.F.; CAMILLOTO, G.P.; FERNANDES, R.V.B. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.8, p.1814-1820, 2010.
- CARMO, S.A. **Conservação pós-colheita de pimentão amarelo ‘Zarco HS’.** Campinas, SP:[s.n.], 2004.
- CERQUEIRA, A.P. **Conservação pós-colheita de pimentas-de-cheiro (*Capsicum chinense*) armazenadas sob atmosfera modificada e refrigeração.** 2012. 80p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2012.
- CERQUEIRA, T.S.; JACOMINO, A.P.; SASAKI, F.F.; ALLEONI, A.C.C. Recobrimento de goiabas com filmes protéicos e de quitosana. *Revista Bragantia*, Campinas, v.70, n.1, p.216-221, 2011.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Fatores pré-colheita e colheita. In: **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras, MG: UFLA, 2005.
- DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P.V.S.de; MORO, E.; MACEDO JÚNIOR, E.K.; LOPES, M.C.; VICENTINE, N.M. Efeito da aplicação de película de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.23, n.3, p.377-380, set./dez. 2003.
- FERREIRA, F.L. **Caracterização física, química e sensorial e de compostos sensoriais em mamão verde do grupo Formosa minimamente processado.** 2010. 87p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- HOJO, E.T.D.; CARDOSO, A.D.; HOJO, R.H.; VILAS BOAS, E.V.B.; ALVARENGA, M.A.R. Uso de películas de fécula de mandioca e PVC na conservação pós-colheita de pimentão. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.1, 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- LEME, S.C. **Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico.** 2012. 117p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- LEMO, O.L.; REBOUÇAS, T.N.H.; JOSÉ, A.R.S.; VILA, M.T.R.; SILVA, K.S.; SILVA, D.S.; BARRETO, A.P.P.; BOMFIM, M.P. Conservação do pimentão ‘Magali R’ em duas condições de armazenamento associada à atmosfera modificada. *Revista Magistra*, Cruz das Almas, v.20, n.1, p.6-15, 2008.
- MAIA, L.H.; PORTE, A.; SOUZA, V.F. Filmes comestíveis: aspectos gerais, propriedades de barreira a umidade e oxigênio. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.18, n.1, p.105-128, 2000.
- MORGADO, C.M.A.; DURIGAN, J.F.; SANCHES, J.; GALATI, V.C.; OGASSAVARA, F.O. Conservação pós-colheita de frutos de pimentão sob diferentes condições de armazenamento e filmes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.26, n.2, p.170-174, 2008.
- NASCIMENTO, D.S. **Conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar “vênus” revestido com fécula de batata.** 2012. 51p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2012.
- ONGARELLI, M.G.; COSTA, C.A.; KLUGE, R.A.; VITTI, M.C.D.; JACOMINO, A.P.; MORETTI, C.L. Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente processada em diferentes tipos de corte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.1, p.263-270, 2006.
- REIS, K.C.; ELIAS, H.H.de.S.; LIMA, L.C.de.O.; SILVA, J.D.; PEREIRA, J. Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. *Ciências Agrotécnicas*, v.30, n.3, p.487-493, 2006.
- RINALDI, M.M.; SANDRI, D.; OLIVEIRA, B.N.; SALES, R.N.; AMARAL, R.D.A. Avaliação da vida útil e de embalagens para tomate de mesa em diferentes condições de armazenamento. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v.29, n.2, p.305-316, 2011.
- SCANAVACA, L.; FONSECA, N.; PEREIRA, M.E.C. Uso de fécula de mandioca na pós-colheita de manga ‘surpresa’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n.1, p.67-71, 2007.
- SIGRIST, J.M.M.; BLEINROTH, E.W.; MORETTI, C.L. Manuseio pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S.L.; MORETTI, C.L. (Ed.) **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 428p.
- SILVA, L.T. **Revestimentos comestíveis à base de purê de manga e alginato de sódio para retenção de compostos voláteis em mangas minimamente processadas.** 2011. 141p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.