

Aplicação de Revestimentos à Base de Carboidratos e Armazenamento Refrigerado de Manga 'Tommy Atkins'

Prissila de Castro Paes¹, Maria Auxiliadora Coêlho de Lima², Reginaldo Baéz-Sañudo³, Danielly Cristina Gomes da Trindade⁴, Ana Cristina Nascimento dos Santos¹

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do uso de revestimentos solúveis sobre a qualidade e vida útil pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração. Mangas em estágio de maturação 3 foram submetidas aos tratamentos: aplicação de revestimentos solúveis e tempo de armazenamento. Os revestimentos solúveis foram testados quanto às concentrações: A = 0,1% de carboximetilcelulose (CMC), 0,05% de sacarose, 0,3% de ácidos graxos, 0,01% de sorbato de potássio, 0,05% de álcool etílico e 0,01% de surfactante; B = 0,15% de CMC, 0,04% de sacarose, 4,5% de ácidos graxos, 0,01% de sorbato de potássio, 0,05% de álcool etílico e 0,01% de surfactante; e controle. Os tempos de armazenamento foram 0, 9 e 19 dias sob refrigeração ($10,9 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ e $79 \pm 5\%$ UR), seguidos de 2, 4 e 6 dias em temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^{\circ}\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 3×6 , com quatro repetições. A aplicação de revestimentos solúveis não atrasou a maturação, uma vez que houve equivalência com o controle nos valores de firmeza, cores da casca e da polpa e acidez total titulável. O teor de sólidos solúveis totais foi maior nos frutos que receberam os revestimentos, principalmente o A. O revestimento B permitiu melhor aparência, provavelmente devido à menor perda de água.

¹Bolsista PIBIC-CNPq/FACEPE, UPE/FFPP; ²Enga Agra, Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE. maclima@cpatsa.embrapa.br; ³CIAD, Apartado Postal 1735, 83.000, Hermosillo, Sonora, México; ⁴Técnico de Laboratório, Embrapa Semi-Árido.

Introdução

Entre as frutas produzidas no Brasil, a manga merece destaque por ser um produto de grande aceitação nos mercados interno e externo. A produção nacional chegou a 842.349 toneladas, numa área colhida de 66.676 hectares, em 2003. Nesse período, foram exportadas 103.598 toneladas, contabilizando uma renda de cerca de 51 mil dólares (AGRIANUAL, 2004).

Na região do Vale do São Francisco, a maior produtora de manga no país, o cultivo é praticado principalmente em áreas que abrangem os estados da Bahia e Pernambuco. Segundo dados do IBGE, em 2001, esses estados produziram cerca de 336.967 toneladas, em uma área de 21.505 hectares (AGRIANUAL, 2004), destacando-se pelo nível tecnológico empregado na condução da cultura e pela participação em 92% do volume total que é exportado pelo país (VALEXPORT, 2005).

Considerando a importância econômica, reconhece-se a necessidade de manter a qualidade da manga produzida até a época mais adequada de consumo e de colocação no mercado. Neste sentido, a escolha da embalagem e o tipo de armazenamento são fundamentais para favorecer essa condição (Mosca et al., 2001).

A atmosfera modificada é uma técnica que visa reduzir o nível de oxigênio, aumentando o nível de dióxido de carbono, e alterar as concentrações de etileno, vapor d'água e compostos voláteis disponíveis ao fruto (Lana & Finger, 2000). Quando esses fatores são controlados, consegue-se retardar a senescência do produto, prolongando sua vida útil até a comercialização (Mosca et al., 2001).

Uma nova proposta para a modificação da atmosfera é o uso de revestimentos ou películas comestíveis (Bobbio & Bobbio, 2001). Nesta linha, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos em frutos, usando diferentes composições e substâncias (Baldwin et al., 1999; Báez-Sañudo et al., 2002; Fakhouri et al., 2005).

Este estudo objetivou avaliar a eficiência do uso de revestimentos solúveis sobre a qualidade e vida útil pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins', colhidas em estágio de maturação 3, foram submetidas aos tratamentos: (1) aplicação de revestimentos solúveis por

Aplicação de revestimentos à base de carboidratos e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'.

pulverizador manual e (2) tempo de armazenamento. Os revestimentos solúveis foram testados quanto às concentrações: A = 0,1% de carboximetilcelulose (CMC), 0,05% de sacarose, 0,3% de ácidos graxos, 0,01% de sorbato de potássio, 0,05% de álcool etílico e 0,01% de surfactante; B = 0,15% de CMC, 0,04% de sacarose, 0,5% de ácidos graxos, 0,01% de sorbato de potássio, 0,05% de álcool etílico e 0,01% de surfactante; e controle (sem revestimento). Essas concentrações resultaram num teor de sólidos solúveis totais (SST) de 0,2 e 0,4 °Brix, respectivamente, para A e B. Os tempos de armazenamento foram 0, 9 e 19 dias sob refrigeração ($10,9 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ e $79 \pm 5\%$ UR), seguidos de 2, 4 e 6 dias em temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^{\circ}\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em fatorial 3 x 6 (revestimentos x tempo de armazenamento), com quatro repetições de cinco frutos cada.

As variáveis analisadas foram: perda de massa, cor externa e da polpa (EMEX, 1998), firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e aparência. A última foi avaliada por escala de notas, sendo 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca, 3 = sinais de murcha inicial e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto, 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial, 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou enrugamento com intensidade moderada e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão.

Resultados e Discussão

A perda de massa foi maior nas mangas do controle, observando-se diminuição de massa nos frutos submetidos à aplicação dos revestimentos A e B (Figura 1). Esta resposta é comumente observada quando são utilizadas substâncias de recobrimentos em frutos. Nunes et al. (2004) observaram redução na perda de massa em pêssegos revestidos com suspensões à base de fécula de mandioca e polietileno.

O amaciamento da polpa não foi influenciado pelo uso dos revestimentos solúveis, indicando um decréscimo linear da firmeza à medida que os frutos amadureciam (Figura 2). Esse decréscimo deve-se à solubilização das pectinas e à hidrólise de polissacarídeos estruturais da parede celular (Chitarra & Chitarra, 2005).

A evolução das cores da casca e da polpa também não foi influenciada pelos revestimentos solúveis, sendo decorrente apenas do amadurecimento que

resultou em colorações amarelo intenso e laranja, respectivamente (dados não apresentados).

A ATT diminuiu durante o armazenamento enquanto o teor de SST aumentou, principalmente após a transferência dos frutos para temperatura ambiente, independente do uso ou não de revestimentos solúveis (Figura 3). A resposta pode ser devido à influência da refrigeração no retardo dos processos metabólicos nos frutos, que aceleraram após a transferência para temperatura ambiente.

O teor de SST diferiu estatisticamente entre os frutos tratados com os revestimentos, sendo maior naquele identificado como A, apesar da diferença máxima ter sido de apenas 0,8°Brix (Figura 4). Resultados semelhantes foram observados por Fakhouri et al. (2005), em amoras pretas.

Aos 19 dias de armazenamento, a presença de defeitos ainda não comprometia a aparência do fruto (Figura 5). Porém, aos 23 e 25 dias, puderam ser observados sinais de murcha, principalmente no controle, reduzindo a qualidade dos frutos deste tratamento, sem, contudo, comprometer a comercialização.

As alterações na aparência dos frutos tratados com revestimentos solúveis foram reduzidas, provavelmente pela menor perda de água e por apresentarem menor infecção por microorganismos, principalmente nas últimas avaliações (Figura 6). Neste sentido, a aplicação do revestimento B resultou em frutos com melhor aparência.

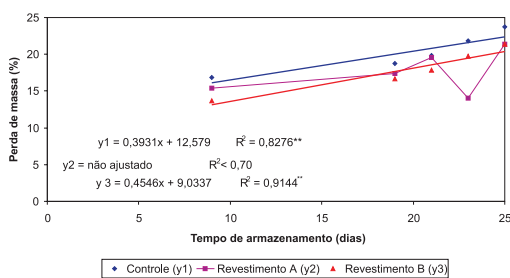


Fig. 1. Perda de massa em manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos solúveis, durante o armazenamento refrigerado ($10,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$ e $78,8 \pm 5,1\%$ UR) seguido de temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^\circ\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR).

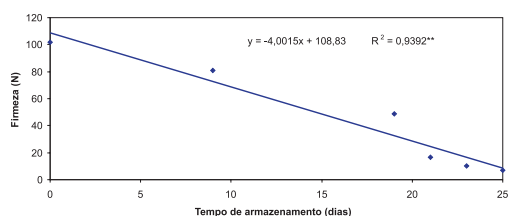


Figura 2. Firmeza da polpa da manga 'Tommy Atkins' durante o armazenamento refrigerado ($10,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$ e $78,8 \pm 5,1\%$ UR) seguido de temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^\circ\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR).

Aplicação de revestimentos à base de carboidratos e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'.

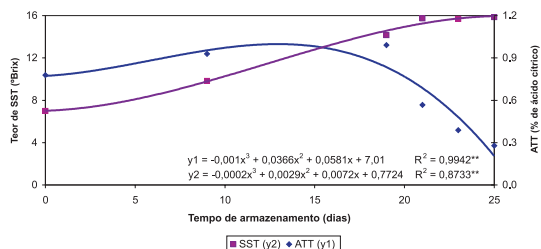


Figura 3. Teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) da manga 'Tommy Atkins' durante o armazenamento refrigerado ($10,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$ e $78,8 \pm 5,1\%$ UR) seguido de temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^\circ\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR).

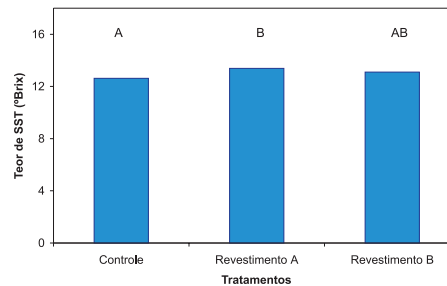


Figura 4. Teor de sólidos solúveis totais (SST) em manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos solúveis. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,005$).

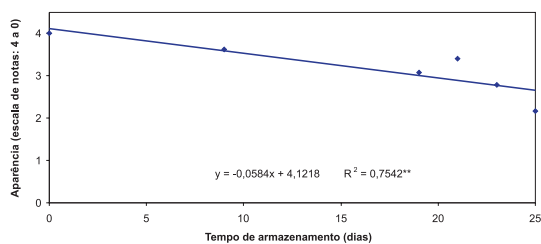


Figura 5. Aparência da manga 'Tommy Atkins' durante o armazenamento refrigerado ($10,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$ e $78,8 \pm 5,1\%$ UR) seguido de temperatura ambiente ($23,9 \pm 2,8^\circ\text{C}$ e $46 \pm 6\%$ UR).

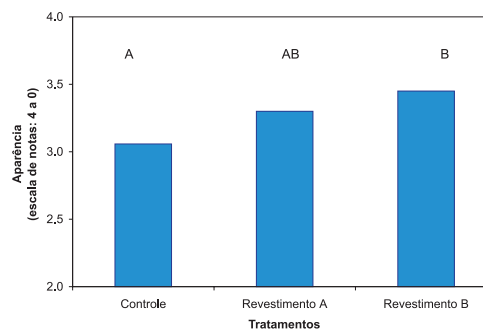


Figura 6. Aparência da manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos solúveis. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Conclusões

1. A aplicação de revestimentos não atrasou a maturação, já que houve equivalência com o controle nos valores de firmeza, cores da casca e da polpa e acidez total titulável.
2. O teor de sólidos solúveis totais foi maior nos frutos que receberam os revestimentos, principalmente o A, que resultou em acréscimo de $0,8^\circ\text{Brix}$ comparado ao controle.
3. O revestimento B permitiu melhor aparência dos frutos.

Referências Bibliográficas

- AGRIANUAL 2004. São Paulo, FNP, 2003, p. 358.
- BÁEZ-SAÑUDO, R.; BRINGAS-TADEI, E.; MENDOZA-WILSON, A. M.; SAUCEDO-VELOZ.; GONZALES-AGUILAR, G. Evaluation of edible films to prolong the postharvest life of 'Tommy Atkins' mangoes. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 7., 2002, Recife. Program and Abstract... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Planaltina. Embrapa Cerrados; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Teresina: Embrapa Meio-Norte. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Recife: IPA, 2002. p.303. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 46).
- BALDWIN, E. A.; BURNS, J. K.; KAZOKAS, W.; BRECHT, J. K.; HAGENMAIER, R. D., BENDER, R. J.; PESIS, E. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica*) ripening during storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 7, n. 3, p. 215-226, 1999.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. 143 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e Manuseio**. Lavras-MG: ESAL-FAEPE, 2005. 785 p.
- EMEX A. C. **Norma de calidad para mango fresco de exportación**. México: CIAD, 1998 4p.
- FAKHOURY, F. M.; MONTEIRO, R. C.; COLLARES, F. P. Efeito de coberturas biodegradáveis à base de amido e gelatina na qualidade de amoras pretas (*Rubus*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS (SBPCFT), 1., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2005. 1 CD-Rom.
- LANA, M. M.; FINGER, F. L. **Atmosfera modificada e controlada: aplicação na conservação de produtos hortícolas**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 34 p.
- MOSCA, J. L.; LIMA, J. R.; VICENTINI, N. M. Tendência: embalagens biodegradáveis para frutas e hortaliças *in natura*. **Frutas e Cia**, São Paulo, v. 1, p.25, dez: 2001.
- NUNES, E. E.; VILAS BOAS, B. M.; CARVALHO, H. H. S. de.; LIMA, L. C. O. de. Vida útil de pêssegos "Aurora 2", armazenados sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26 n. 3, p. 438-440, dez. 2004.
- VALEXPOR: há 15 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da fruticultura brasileira. Petrolina, [2005] 16 p.