

Perda de Massa no Armazenamento de Minimilho Revestidos com Cobertura Comestível de Fécula de Mandioca

Valéria A. V. Queiroz¹, Érica A. Moraes², Luciano R. Queiroz³, Flávio D. Tardin¹, Israel A. Pereira Filho¹ e Walter J. R. Matrangolo¹

¹Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, c.p.151, Sete Lagoas-MG, valeria@cnpms.embrapa.br, tardin@cnpms.embrapa.br, israel@cnpms.embrapa.br, matrango@cnpms.embrapa.br,
²Acadêmica de Nutrição/UFV, ³Bolsista pós-doutorado CNPq/UFV, lrodqueiroz@yahoo.com.br

Palavras-chave: *Zea mays*, película comestível, biofilmes, baby corn

O minimilho ou “baby corn” é considerado uma hortaliça e corresponde aos sabugos jovens de milho, não polinizados, colhidos dois a três dias após a exposição dos estigmas (Pereira Filho et al., 1998; Almeida et al., 2005). o maior produtor mundial de minimilho é a Tailândia, que domina o mercado tanto com o produto *in natura* como enlatado (Tomé, 2002). No Brasil, sua produção é, ainda, pouco explorada, embora o mercado seja promissor interna e externamente (Rodrigues et al., 2004).

O minimilho pode ser comercializado nas formas *in natura*, com palha ou despalhado (minimamente processado), ou em conserva e por ser um produto com elevado valor agregado e que requer práticas simples de cultivo, é uma alternativa viável para a agricultura familiar. Segundo Haridoim et al. (2002), o minimilho é um produto altamente rentável, podendo chegar a um lucro de cerca de 400% do valor investido e além do produto principal, o produtor ainda dispõe do restante da planta, como folhas, pendão, colmo, espigas não comerciais e as palhas oriundas das espiguetas, que pode ser utilizado como forragem para bovinos e outros animais.

No entanto, assim como as demais hortaliças, o minimilho é um produto altamente perecível devido às reações metabólicas que continuam ocorrendo no período pós-colheita. Estas reações acarretam, durante o armazenamento, redução no teor de água com perda de massa, além de alterações indesejáveis na aparência do produto. De acordo com Carvalho (2002), durante três dias de armazenamento de minimilho minimamente processado, a redução de peso pode chegar a 6,8%, em consequência da perda de água na evaporação e respiração, com redução concomitante da qualidade. Desta forma, estratégias para o aumento da vida útil pós-colheita são de fundamental importância para redução das perdas.

Alguns tratamentos têm sido empregados a fim de aumentar a vida-de-prateleira dos produtos minimamente processados como, o uso de embalagens protetoras, a imersão do produto em soluções contendo agentes antioxidantes ou o revestimento com películas comestíveis. Essas películas são formadas sobre a própria superfície do alimento que agem como barreira às trocas gasosas e à perda de água, melhoram a aparência, e ajudam a conservar a integridade estrutural e as propriedades mecânicas, levando ao aumento da vida útil dos alimentos (Azeredo, 2003; Ribeiro et al., 2005). Assim, o uso desse tipo de cobertura nas hortaliças e frutas constitui vantagem econômica, evitando a necessidade de estocagem em

atmosfera controlada que implicaria em custos operacionais e de equipamento (Kester e Fennema, 1986).

A fécula de mandioca tem sido freqüentemente testada como matéria-prima para este fim, em função da sua transparência e baixo custo (Cereda et al., 1992). O uso de coberturas de fécula de mandioca nas concentrações de 1, 2, 3, 4 e 5% em morangos foi eficiente na minimização da perda de massa e aumento de 5 vezes na vida útil da fruta (Henrique e Cereda, 1999).

O efeito de revestimentos comestíveis sobre o aumento da vida útil de minimilho minimamente processados são ainda desconhecidos com grande potencial para estudo. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do revestimento com película comestível de fécula de mandioca na perda de massa de minimilho minimamente processado, durante o armazenamento.

O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, na safra 2007/2008. Foi utilizado o cultivar Vivi, híbrido experimental de milho doce da Embrapa Milho Sorgo, e o cultivar de milho comum AG 1051 produzidos de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do minimilho. As mini espigas foram colhidas manualmente até o terceiro dia após o aparecimento dos estilos-estigmas, no período da manhã, e acondicionadas em caixa de isopor com gelo. Após o recebimento no Laboratório de Grãos Armazenados, as espigas foram lavadas em água corrente e depois imersas em solução de hipoclorito de sódio a 100 mg L^{-1} por 15 min para sanitização da parte externa do material. Em seguida, foram despalhadas com auxílio de faca inoxidável, selecionadas (8 a 12 cm de comprimento), novamente lavadas em água corrente e imersas em solução de hipoclorito de sódio de 20 mg L^{-1} por mais 15 min. Para evitar o escurecimento enzimático, o material foi ainda imerso em solução de ácido cítrico a 1% por 5 min e logo após, centrifugado, em centrífuga manual, para retirada do excesso de solução. As coberturas comestíveis, nas concentrações de 2 e 4%, foram preparadas por meio de aquecimento das suspensões de água e fécula de mandioca à 70° C até geleificação. As mini espigas centrifugadas foram imersas nas suspensões já resfriadas à temperatura ambiente e acomodadas sobre bandejas plásticas até secagem do filme, com auxílio de um ventilador. Após essa etapa, foram acondicionadas em embalagens de polietileno tereftalato (PET) e armazenadas sob refrigeração à 5° C por 12 dias. A massa das amostras foi determinada pesando-se em balança semi-analítica, diariamente a partir do terceiro dia, as embalagens contendo as mini espigas. A perda de massa foi calculada por meio da equação $[(\text{massa inicial} - \text{massa a cada intervalo de tempo}) / (\text{massa inicial})] \times 100$. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial $2 \times 3 \times 12$ (genótipos \times tipo de cobertura \times dias de análise), com 3 repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias entre as cultivares testadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade e a perda de massa avaliada por regressão linear.

Houve interação significativa entre genótipo e tipo de cobertura sobre a perda de massa de minimilho o que pode ser observado na Figura 1. Verificou-se que, para a cultivar Vivi, o tratamento a 4% foi significativamente diferente dos demais levando à menor perda de massa das amostras. As coberturas a 2 e 4% de fécula de mandioca proporcionaram maior retenção de massa das mini espigas do cultivar AG 1051, mostrando efeito positivo desse tipo de tratamento no armazenamento de minimilho. A análise entre os cultivares revelou que apenas no tratamento com cobertura a 2%, houve diferença significativa na perda de massa entre os dois

cultivares analisados, com menor perda para o AG 1051. De um modo geral, observou-se que a cobertura de fécula de mandioca foi eficiente na preservação da massa de minimilho no armazenamento refrigerado. Fakhouri et al. (2007) também observaram que uvas Crimson armazenadas sem cobertura comestível, apresentaram a maior perda de água do primeiro ao 22º dia de armazenamento, quando comparadas aos tratamentos que utilizaram coberturas de gelatina com amidos nativos de trigo, sorgo, batata e arroz, chegando a perder aproximadamente 14% de água ao final do experimento. O cultivar Vivi, experimental de milho doce da Embrapa Milho e Sorgo, apresentou desempenho similar ao cultivar comercial comum AG1051 quanto à perda de massa no tratamento controle e no revestido com película de fécula de mandioca a 4%.

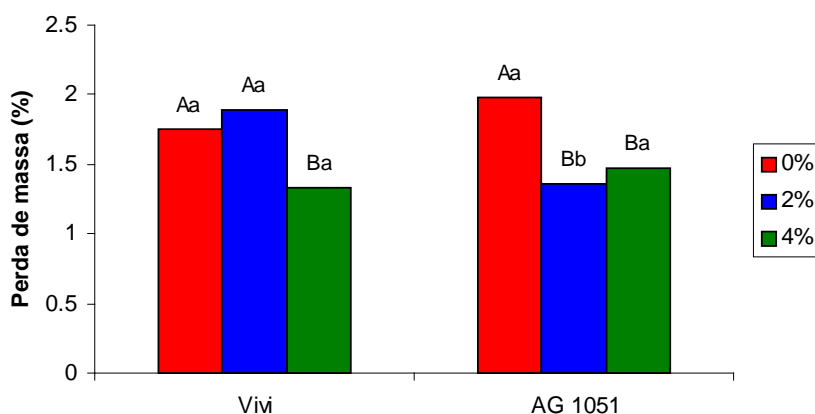


Figura 1 – Perda de massa no armazenamento de minimilho cultivares Vivi e AG 1051 revestidos com cobertura de fécula de mandioca a 0, 2 e 4%. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, entre os tipos de cobertura em cada cultivar ou minúscula, entre os cultivares em cada cobertura, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Houve aumento linear significativo na perda de massa das amostras durante os 12 dias de armazenamento (Figuras 2 e 3). Notou-se que, para o cultivar Vivi, as diferenças na perda de massa entre os tratamentos começou a ocorrer apenas no nono dia. Á partir desse dia o tratamento com cobertura à 4% de fécula de mandioca diferiu-se dos demais, proporcionando maior retenção da massa das mini espigas, já, a cobertura a 2% não diferiu do controle no final do armazenamento (Figura 2). Por outro lado, para o cultivar AG 1051, a diferença entre o tratamento controle e aqueles submetidos à cobertura a 2 e a 4% ficou evidenciada desde o terceiro dia e foi se pronunciando até o 12º dia (Figura 3).

Do início até o final do armazenamento, houve perda de massa, para o cultivar Vivi, de 3,26; 3,59 e 2,52%, respectivamente, para as coberturas 0, 2 e 4% de fécula e de 3,12; 2,21 e 2,59% para o cultivar AG 1051. Esses resultados diferem daqueles apresentados por Tomé (2002) em que foi observada, perda de massa de 0,92, 0,93 e 0,97% em minimilho dos cultivares de milho pipoca, doce e comum, respectivamente, no armazenamento por 12 dias sob refrigeração a 5°C. Esse fato, possivelmente, seja devido ao acondicionamento das espigas em

bandejas de isopor coberta com filme de PVC e não em embalagem de tereftalato conforme realizado no presente trabalho.

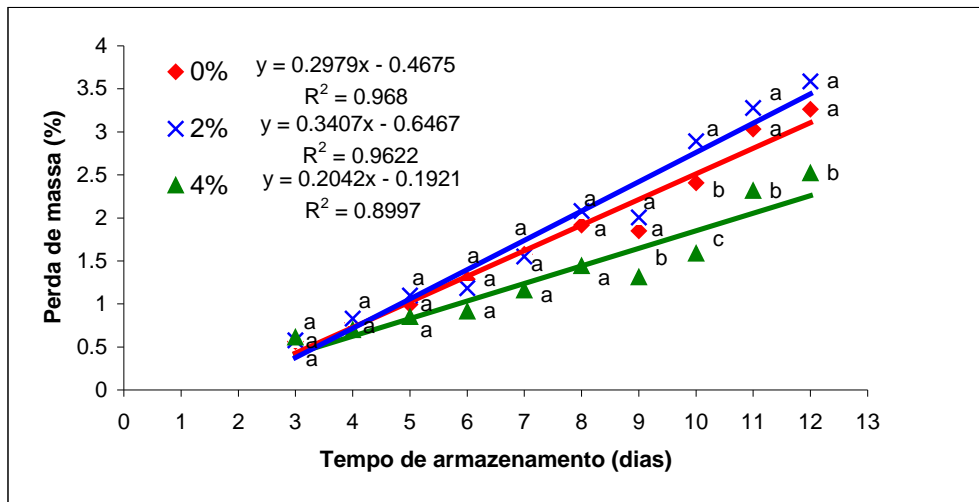


Figura 2 – Perda de massa no armazenamento de minimilho cultivar Vivi revestidos com cobertura de fécula de mandioca a 0, 2 e 4%. Médias, entre os tipos de cobertura (0, 2 e 4%), seguidas de mesma letra em cada tempo não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

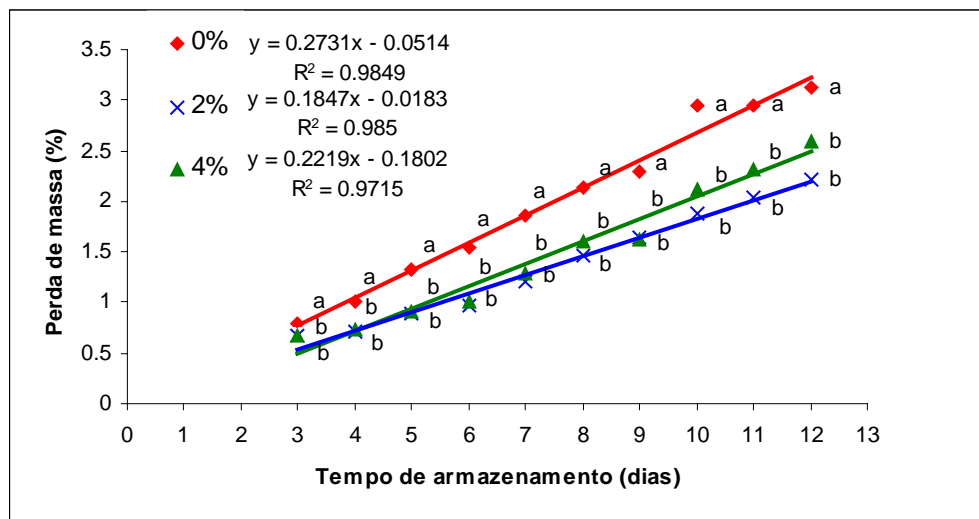


Figura 3 – Perda de massa no armazenamento de minimilho cultivar AG 1051 revestidos com cobertura de fécula de mandioca a 0, 2 e 4%. Médias, entre os tipos de cobertura (0, 2 e 4%), seguidas de mesma letra em cada tempo não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, I. P. C.; SILVA, P. S. L.; NEGREIROS, M. Z.; BARBOSA, Z. Baby corn, green ear and grain yield of cultivars. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 23, n. 4, p. 960-964, out./dez.,2005.

AZZEREDO, H. M. C. Películas comestíveis em frutas conservadas por métodos combinados: potencial da aplicação. **B. CEPPA**, v. 21, n. 2, p. 267-278, 2003.

CARVALHO, G.S. Caracterização agronômica e nutricional de cultivares de milho sob condições de cultivo para a produção de minimilho. Lavras: UFLA,2002. 70p. TESE (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras (UFLA).

CEREDA, M. P.; BERTOLINI, A. C.; EVANGELISTA, R. M. Uso do amido em substituição às ceras na elaboração de "filmes" na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças: estabelecimento de curvas de secagem. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA**, 7; 1992, Recife. 107p.

FAKHOURI, F. M.; FONTES, L. C. B.; GONÇALVES, P. V. M.; MILANEZ, C. R.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2 , p. 369-375, 2007.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, C. M. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria ananassa* Duch) cv IAC Campinas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 231-233, 1999.

KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. Edible films and coatings: a review. **Food Technology**, v. 40, n. 12, p. 47-59, 1986.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E. E. G.; LEMOS FURTADO, A. **A Produção do Minimilho**. Comunicado Técnico- EMBRAPA N.º 7. Maio/98. 4p.

RIBEIRO, V. G.; ASSIS, J. S.; SILVA, F. F.; SIQUEIRA, P. P. X; VILARONGA, C. P. P. Armazenamento de goiabas 'paluma' sob refrigeração e em condição ambiente, com e sem tratamento com cera de carnaúba. **Rev. Bras. Fruticultura.**, v. 27, n. 2, p. 203-206, 2005.

RODRIGUES, L. R. F.; DA SILVA, N.; MORI, E. S. Avaliação de sete famílias s2 prolíficas de minimilho para a produção de híbridos. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 1, p. 31-38, 2004.

TOMÉ, P. H. F. Avaliação de cultivares de milho normal, doce e pipoca visando o processamento mínimo de minimilho. Lavras:UFLA,2002. p.1.TESE (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras (UFLA).