

Perda de Massa no Armazenamento de Espigas de Milho Verde Orgânico

Valéria A. V. Queiroz¹, Luciano R. Queiroz², Walter J. R. Matrangolo¹, Flávio D. Tardin¹, Israel A. Pereira Filho¹ e José Carlos Cruz¹

¹Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, valeria@cnpms.embrapa.br; matrango@cnpms.embrapa.br, tardin@cnpms.embrapa.br, israel@cnpms.embrapa.br, zecarlos@cnpms.embrapa.br ²Bolsista pós-doutorado CNPq/UFV, rodqueiroz@yahoo.com.br

Palavras-chave: pós-colheita, cultivares, *Zea mays*, processamento mínimo

O milho verde, consumido em determinadas épocas do ano nas regiões de produção, é apreciado nos mais diferentes preparos. Para os agricultores, o milho verde é uma fonte adicional de renda, pois apresenta valor comercial superior ao milho comercializado na forma de grãos. É cada vez maior a procura por alimentos orgânicos, sendo o valor das espigas cultivadas nesse sistema, em média, 30% maior que aquelas obtidas no sistema convencional. Segundo o Instituto Gallup, 7 em cada 10 brasileiros consumiriam produtos orgânicos se houvesse mais oferta nos supermercados (Viglio, 1996).

Entretanto, deve-se, identificar cultivares destinadas ao consumo de milho “in natura”, pois, a prática comum entre os produtores ainda é o plantio das mesmas recomendadas para a produção de grãos. Podem ser classificados como milho verde, todos os tipos de milho colhidos e consumidos ainda frescos, enquanto os grãos estiverem macios e antes da total conversão do açúcar em amido (Courter et al., 1988). Dessa maneira, o ponto de colheita do milho verde é alcançado quando os grãos encontram-se no estado leitoso, apresentando de 70 a 80% de água (Silva e Paterniani, 1986). O ciclo cultural é variável de acordo com a época de plantio e a precocidade do híbrido.

De acordo com Pereira Filho et al. (2003) cultivares ideais para produção de milho-verde devem apresentar espigas grandes e com bom empalhamento, os grãos devem ser do tipo dentado, com alinhamento retilíneo e ter, preferencialmente, cor amarelo-creme. O endurecimento dos grãos deve ser relativamente lento e o pericarpo deve ser fino para maior maciez do grão após cozimento. Apesar do cultivo do milho ser bastante difundido nas principais regiões brasileiras, são poucas as informações sobre o comportamento de cultivares e características de espigas de milho-verde sob cultivo orgânico (Araújo et al., 2000; Carvalho et al., 2003). Araújo et al. (2000) avaliaram algumas variedades de milho em sistemas orgânicos e verificaram que IAC Pariquera, IAC Mococa, BRS 4157 e BR 4158 poderiam ser indicadas para esses sistemas por apresentarem menor incidência de *Heliothis zea*, melhor padrão de espigas (mais de 17 cm de comprimento), melhor rendimento e maior peso das espigas sem palha.

É desejável que a colheita seja realizada quando grande parte do amido não tenha sido ainda acumulada, pois o sabor adocicado característico do produto fresco se deve à presença de açúcares livres nos grãos. Porém, a proporção ideal entre açúcares e amido depende basicamente do tipo de preparação a que as espigas se destinam. Para consumo em saladas, assado ou cozido, os grãos devem ser mais novos, ou seja, com menores teores de amido. Por

outro lado, o milho destinado ao preparo de curau, mingau, pamonha e bolos deve ser colhido em estágio de desenvolvimento mais avançado, quando os grãos apresentam maiores teores de amido. Segundo Parentoni et al. (1990), o milho doce não é indicado para a confecção de pratos como a pamonha e o curau, devido ao seu baixo teor de amido.

As espigas de milho verde, por serem colhidas ainda imaturas, apresentam intensa atividade metabólica, o que pode acarretar elevadas perdas pós-colheita, como a desidratação, que leva à rápida perda de massa dos grãos. Segundo Honório e Abrahão (1999) uma das principais causas da perda de água é a transpiração do produto, que provoca além da perda de massa, alteração na textura e na aparência. Essas deteriorações serão mais ou menos intensas de acordo com as condições de umidade do ambiente. Em geral, o produto ainda imaturo tem muita água em seus tecidos e, se armazenado em ambiente cuja pressão de vapor de água é inferior à pressão de vapor de água do produto, este perderá água para o meio.

A aparência tem grande influência na determinação do valor comercial de um produto, sendo o componente de qualidade mais utilizado pelos consumidores (Honório e Abrahão, 1999). Para a maioria dos produtos hortícolas frescos, a perda de massa máxima observada sem o aparecimento de murcha ou enrugamento da superfície oscila entre 5 e 10% (Finger e Vieira, 2002). Tomando como exemplo mais próximo o milho doce, a bibliografia menciona que a perda de massa máxima permitida para o mesmo é de 7% (Kays, 1991).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a perda de massa de espigas de milho verde “*in natura*” dos híbridos AG 1051, HTMV 01 (híbrido triplo experimental da Embrapa Milho e Sorgo) e a variedade de polinização aberta BR 106, no armazenamento com e sem refrigeração.

O trabalho foi conduzido na área experimental orgânica da Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), em Sete Lagoas-MG, na safra 2007/2008. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 x 5 (cultivares x temperatura de armazenamento x tempo de análise) com três repetições de campo e duas de laboratório. A unidade experimental foi constituída de duas espigas de tamanho uniforme.

As espigas dos híbridos HTMV 01 e AG 1051 foram colhidas respectivamente com 70,3% e 79,5% de água, e 70,5% para a variedade BR 106, coincidindo com o estágio de grãos leitosos/pastosos, o que ocorreu 88 dias após o plantio dos mesmos. Após a colheita, as espigas foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade de Grãos e Forragens da Embrapa Milho e Sorgo, onde foram conduzidas as avaliações. As espigas foram lavadas em água corrente, despalhadas manualmente e determinados comprimentos e diâmetros. Em seguida, foram sanitizadas em água com 20 ppm de cloro livre por 15 min. Após sanitização, as espigas foram acondicionadas em bandejas de isopor, seladas com filme PVC comercial e armazenadas nas temperaturas: 5 °C (simulando a temperatura das gôndolas refrigeradas) e ambiente (25 °C). Para a determinação da perda de massa, as espigas foram pesadas diariamente em balança de precisão e os resultados foram expressos em porcentagem de perda de massa fresca, calculados por meio da seguinte fórmula: $PPF = 100 - (PF \times 100/PI)$, em que PPF = perda de peso fresco (%); PF = peso da matéria fresca final (g); PI = peso da matéria fresca inicial (g).

Espigas foram acondicionadas separadamente para a determinação do teor de água. Em cada tempo experimental, os grãos de quatro fileiras de uma mesma espiga foram retirados, triturados e cerca de 5g pesados em triplicata. O teor de água foi determinado em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C até massa constante.

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

Verificou-se que as espigas despalhadas dos cultivares HTMV 01 e AG1051 exibiram comprimentos médios de 19,3 cm e 18,6 cm respectivamente, portanto, dentro dos padrões aceitáveis comercialmente. Porém, aquelas do cultivar BR 106 apresentaram 14,6 cm, ou seja, abaixo do tamanho comercialmente mais aceito.

Os resultados mostrados na Tabela 1 revelam que as espigas dos três materiais perderam mais umidade quando armazenados na temperatura ambiente. Entretanto, quando armazenados sob refrigeração à 5°C essa perda foi acentuadamente reduzida.

Tabela 1 – Teor de água inicial e final de espigas de milho verde, de três cultivares, armazenadas por 12 dias em temperatura ambiente e a 5°C

Genótipo	Temperatura				Umidade média inicial
	Ambiente		5 °C		
	Inicial	Final	Inicial	Final	
HTMV 1	68,4	58,5	72,2	66,8	70,3
BR 106	72,2	47,3	68,9	59,9	70,6
AG 1051	80,9	61,9	78,0	75,1	79,5

Observou-se que, tanto sob temperatura ambiente quanto refrigeradas a 5 °C, as espigas das três cultivares analisadas, apresentaram aumento linear significativo de perda de massa ao longo do tempo de armazenamento (Figuras 1 e 2). Notou-se que, para ambas temperaturas, o híbrido experimental HT MV 1 apresentou performance similar ao híbrido comercial de milho verde AG 1051. Por outro lado, a variedade BR 106 perdeu mais massa em todos os tempos e temperaturas avaliadas, revelando sua curta vida-de-prateleira, o que o torna pouco recomendado para a comercialização na forma de milho verde.

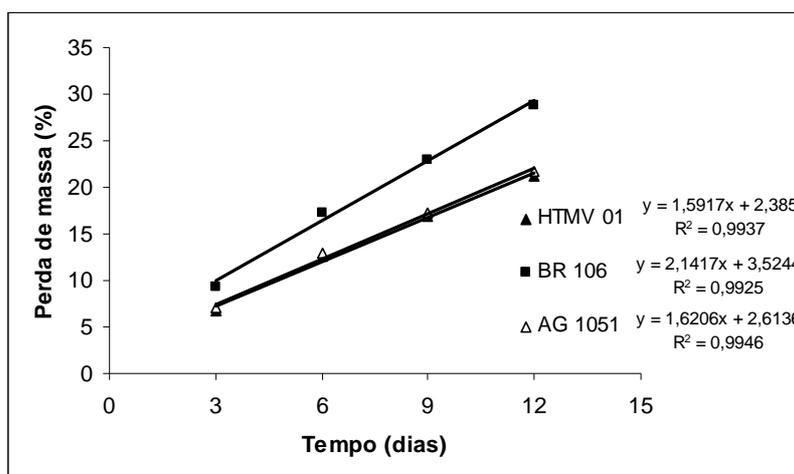


Figura 1 – Perda de massa de espigas de milho verde dos cultivares HTMV 1, BR 106 e AG 1051 armazenadas por 12 dias em temperatura ambiente.

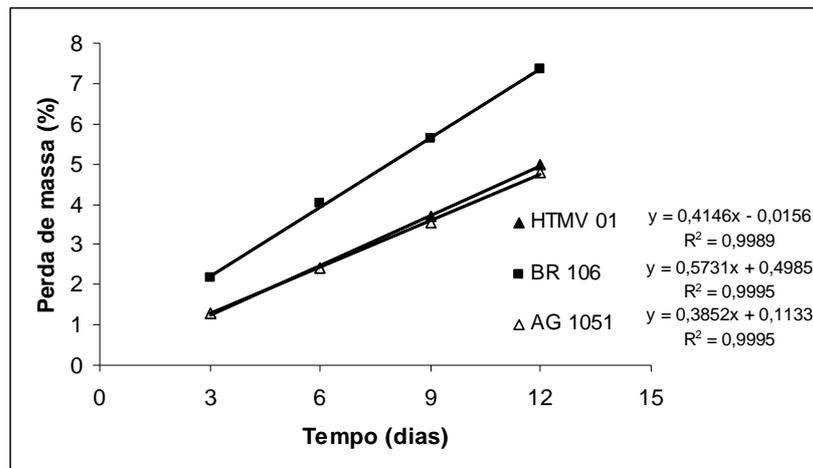


Figura 2 – Perda de massa (%) de espigas de milho verde cultivares HTMV 1, BR 106 e AG 1051 armazenadas por 12 dias a 5 °C.

No último dia de armazenamento, as espigas armazenadas à 5 °C perderam entre 4,8 e 7,4 % de massa, enquanto que aquelas armazenadas à temperatura ambiente perderam entre 21,2 a 28,8 % de massa (Figura 1). Esses resultados corroboram com os de Braz et al. (2006) em que verificaram reduções na perda de massa de 62 e de 43% para os híbridos DINA 170 e AG 1051, respectivamente, nos tratamentos mantidos a 5 °C em comparação aos armazenados em temperatura ambiente. Braz et al. (2006) consideraram como 7% a perda máxima de massa admitida para comercialização. Sendo assim, o híbrido experimental HTMV 01, da Embrapa Milho e Sorgo, apresentaram-se dentro do padrão comercial aceitável, semelhante ao híbrido AG 1051, usualmente recomendado para produção de milho verde.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, P. C. de; PERIN, A.; MACHADO, A T. de; ALMEIDA, D. L. de. Avaliação de diferentes variedades de milho para o estágio de “verde” em sistemas orgânicos de produção. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados**: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. CD ROM.

BRAZ, R. F.; GALVÃO, J. C. C.; FINGER, F. L.; MIRANDA, G. V., PUIATTI, M, ALMEIDA, A. A. Perda de peso pós-colheita de espigas de milho-verde em função de diferentes formas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.139-144, 2006.

CARVALHO, G. J.; TEIXEIRA, C. M.; MARQUES, E. L. S.; ALMEIDA, K.; FONTANÉTTI, A. Produção orgânica de milho-verde em consórcio com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 275, jul. 2003. Suplemento 1.

COURTER, J. W.; RHODES, A. M.; GARWOOD, D. L.; MOSELY, P. R. Classification of vegetables corns. **HortScience**, Stacks, v. 23, n. 3, p. 449-450, 1988.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 2002. 29 p.

HONÓRIO, S. L.; ABRAHÃO, R. F. Pós-colheita, qualidade, embalagem e comercialização de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 134-140, 1999.

KAYS, E. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI Book, 1991. 532 p.

PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G.; MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; BOAS, G. L. V. Milho doce. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p.17-22, 1990.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In:Comportamento de cultivares de milho. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed. Tec.). **O cultivo do milho verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 204 p.

SILVA, P. S. L.; PATERNIANI, E. Produtividade de “milho verde” e de grãos de cultivares de *Zea mays* L. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 707-712, 1986.

VIGLIO, E. C. B. L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro? **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 12, p. 8-11, dez. 1996.