

## PERDA DE PESO PÓS-COLHEITA DE ESPIGAS DE MILHO-VERDE EM FUNÇÃO DE DIFERENTES FORMAS DE ACONDICIONAMENTO

RICARDO FIGUEIREDO BRAZ<sup>1</sup>, JOÃO CARLOS CARDOSO GALVÃO<sup>2</sup>, FERNANDO LUÍZ FINGER<sup>3</sup>, GLAUCO VIEIRA MIRANDA<sup>3</sup>, MÁRIO PUIATTI<sup>3</sup>, ANGELA ALVES DE ALMEIDA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

<sup>2</sup>Professor, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. CEP.36571-000 Viçosa, MG. E-mail: jgalvao@ufv.br (autor para correspondência)

<sup>3</sup>Professor, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. CEP.36571-000 Viçosa, MG.

<sup>4</sup>Estudante de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

---

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.1, p.139-144, 2006

**RESUMO** – A intensa atividade metabólica apresentada por órgãos colhidos ainda imaturos, como é o caso do milho verde, pode acarretar elevadas perdas pós-colheita. A adoção de técnicas de armazenamento e de híbridos adequados pode reduzir a essas perdas, permitindo maiores períodos de comercialização desse produto. O presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes formas de acondicionamento sobre a perda de peso pós-colheita de espigas de milho verde “*in natura*” dos híbridos DINA 170 e AG 1051. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, dispostas em esquema fatorial de 3 X 2 X 2 (três acondicionamentos: espiga empalhada, espiga despalhada e espiga embalada); (dois híbridos: DINA 170 e AG 1051); (duas temperaturas de conservação: ambiente e 5 °C). Para a determinação da porcentagem de perda de peso, as espigas foram pesadas diariamente, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. O tratamento espiga embalada evidenciou maior eficiência na manutenção da massa das espigas, independentemente da temperatura e do híbrido utilizado. Em temperatura ambiente, no tratamento espiga empalhada, o híbrido DINA 170 proporcionou menor perda de peso. No tratamento espiga despalhada, o híbrido AG 1051 proporcionou menor perda de peso. O comportamento dos dois híbridos, a 5 °C, não diferiu estatisticamente em todos os acondicionamentos testados.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, híbridos, temperatura

## POST-HARVEST WEIGHT LOSS OF CORN HARVESTED AT MILK STAGE DUE TO DIFFERENT FORMS OF STORAGE

**ABSTRACT** – An intense metabolic activity is observed in plant organs harvested at immature stage, especially in corn, which may increase the postharvest losses. The use of storage techniques and adequate hybrids can reduce such losses, allowing longer period for commercialization. The present work had the goal to evaluate the influence of different forms of storage on weigh loss of corn harvested at milk stage for “*in natura*” consumption of hybrids DINA 170 and AG 1051. The experiment was disposed in complete random

design with four replicates, arranged in factorial array of 3 X 2 X 2 (three storage conditions: ear included in husks, ear exposed and ear wrapped in PVC film), (two hybrids: DINA 170 and AG 1051), (two temperatures of storage: room temperature and 5 °C). Fresh weight loss was determined daily and the averages were compared by Tukey test at 5% probability. Ears wrapped in PVC had lower weight loss, regardless of the temperature of storage and hybrid used. At room temperature, the ears included in husks of hybrid DINA 170 showed lower weight loss. The ear exposed treatment the hybrid AG 1051 showed lower weight loss. No significant differences were observed at storage at 5 °C, regardless of the treatment.

**Key words:** *Zea mays*, hybrids, temperature

Segundo Silva (2000), as hortaliças são compostas por tecidos vivos sujeitos a modificações contínuas após a colheita e são necessários esforços na tentativa de diminuí-las, para garantir o aumento do tempo de armazenagem.

Por serem órgãos colhidos ainda imaturos, espigas de milho verde apresentam intensa atividade metabólica, o que pode acarretar elevadas perdas pós-colheita. Dentre elas a perda de peso, que pode causar rápida perda de água dos grãos. Segundo Honório & Abrahão (1999), uma das principais causas da perda de água é a transpiração do produto, que provoca a perda de peso, textura e aparência. Essas deteriorações serão mais ou menos intensas de acordo com as condições de umidade absoluta 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 ambiente.

A perda de peso total pós-colheita dos produtos hortícolas é resultado do somatório da perda de água pela transpiração e da perda de matéria seca devido à atividade respiratória. Baseando-se nas taxas respiratórias desses produtos, observa-se que a perda de peso pela respiração situa-se entre 3 e 5% da perda total de peso observada na pós-colheita (Ben-Yehoshua, 1987, *apud* Finger & Vieira, 2002). Portanto, a

intensidade da transpiração pós-colheita determina, em grande parte, a taxa de perda de peso total dos produtos hortícolas (Finger & Vieira, 2002). Para os mesmos autores, o nível máximo de perda de peso aceitável para produtos hortícolas varia em função da espécie e do nível de exigência do mercado consumidor.

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

Um método muito utilizado na tentativa de se prolongar a vida pós-colheita da maioria dos produtos hortícolas é a utilização do armazenamento em atmosfera modificada (AM), que tem como princípio a alteração passiva da concentração de gases no interior das embalagens a fim de retardar os processos de senescência. Outro ponto positivo na utilização da AM é que, na maioria das vezes, a mesma também pode causar uma elevação na concentração de vapor de água no interior das embalagens, reduzindo, desta maneira, a perda de água dos produtos.

A utilização de híbridos melhorados para o consumo “*in natura*” e a adoção de técnicas de armazenamento apropriadas influenciam a vida de prateleira deste produto, permitindo a manutenção da qualidade do mesmo por períodos mais longos, beneficiando tanto o produtor quanto o consumidor final.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes formas de acondicionamento na perda de peso pós-colheita de espigas de milho verde “*in natura*” dos híbridos DINA 170 e AG 1051.

### Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no ano de 1999.

O experimento foi montado em esquema fatorial de 3 x 2 x 2, envolvendo três acondicionamentos: espiga empalhada, espiga despalhada e espiga embalada, dois híbridos comerciais recomendados para a produção de milho verde: DINA 170 e AG 1051 e duas temperaturas de conservação: ambiente e 5 °C. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de duas espigas de tamanho uniforme.

As espigas dos híbridos DINA 170 e AG 1051 foram colhidas com 79,5% e 80,5% de umidade, respectivamente, coincidindo com o estágio de grãos leitosos/pastosos, o que ocorreu 83 dias após o plantio dos mesmos. Após a colheita, as espigas foram encaminhadas ao Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia da UFV, onde foram conduzidas as avaliações.

Utilizaram-se duas temperaturas de armazenamento: 5 °C (simulando a temperatura de balcões frigorificados) e temperatura ambiente (22 °C ± 1,8 °C). Quanto às espigas, foram tes-

tados três modos de acondicionamento, sendo eles: espigas empalhadas, espigas despalhadas e espigas embaladas, que consistiam em espigas despalhadas acondicionadas em bandejas de isopor seladas com filme PVC (filmito).

Para a determinação da perda de peso, as espigas foram pesadas diariamente, sendo os resultados expressos em porcentagem de perda de peso fresco, e foram calculados por meio da seguinte fórmula:

$$PPF = 100 - \left( \frac{PF \times 100}{PI} \right)$$

Em que PPF = perda de peso fresco (%); PF = peso da matéria fresca final (g); PI = peso da matéria fresca inicial (g).

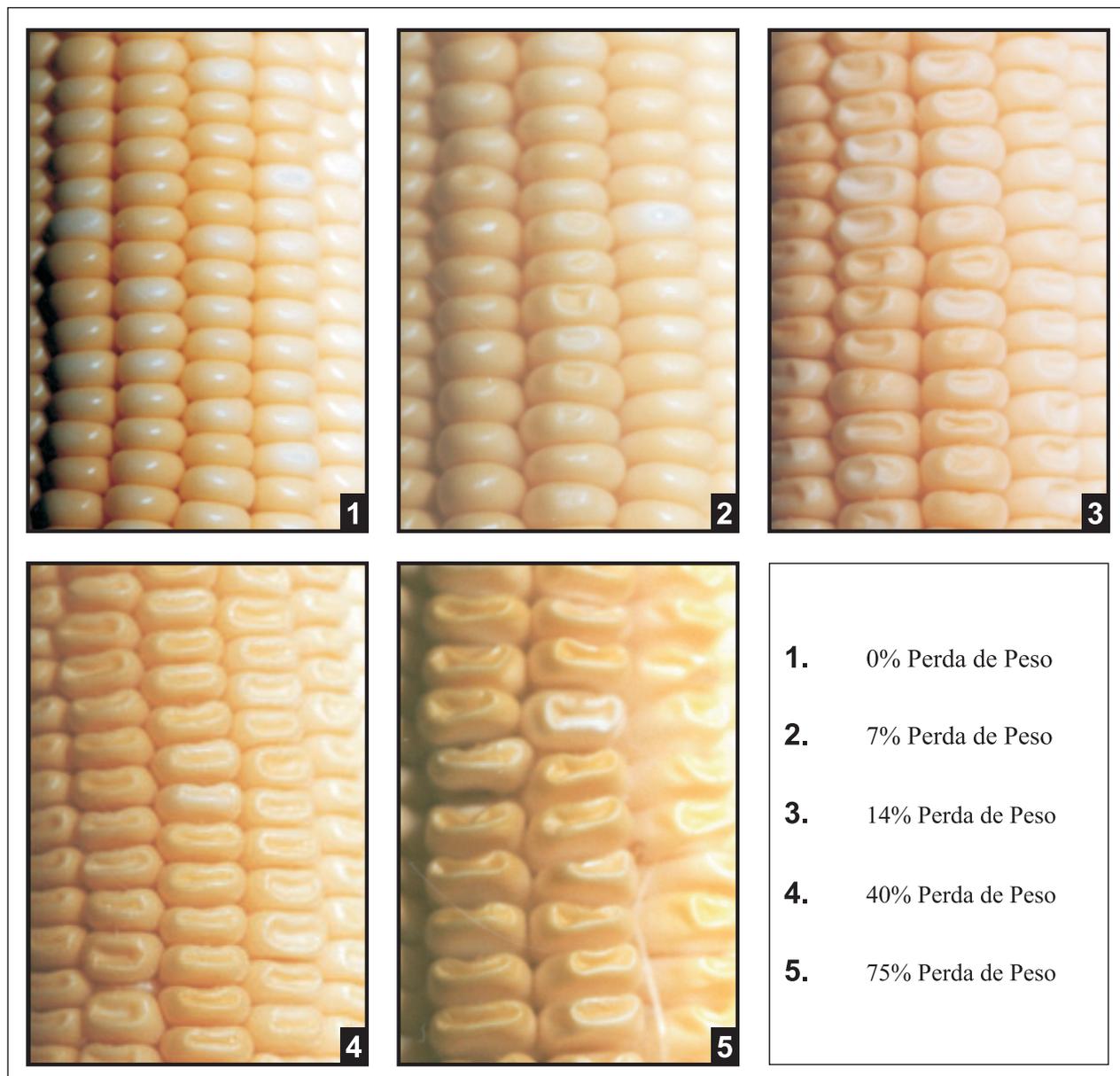
Utilizou-se uma escala de murchamento (Figura 1) como critério de descarte dos tratamentos, sendo que as espigas que recebiam nota 3 (com aproximadamente 14% de perda de peso fresco das espigas) eram descartadas, por não mais possuírem valor comercial.

Os tratamentos foram comparados por meio de análise de variância e teste Tukey, a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Para os tratamentos mantidos em temperatura ambiente, o descarte foi realizado no sexto dia de avaliação. Apesar de o tratamento “espiga embalada” mantido nessa temperatura não evidenciar sinais de murchamento na referida data, o mesmo foi descartado, por apresentar forte odor, possivelmente devido à fermentação, fato observado nos híbridos avaliados.

No armazenamento a 5 °C, o descarte ocorreu no sétimo dia de avaliação, para os tratamentos “espiga empalhada” e “espiga despilhada”. No tratamento “espiga embalada”, a

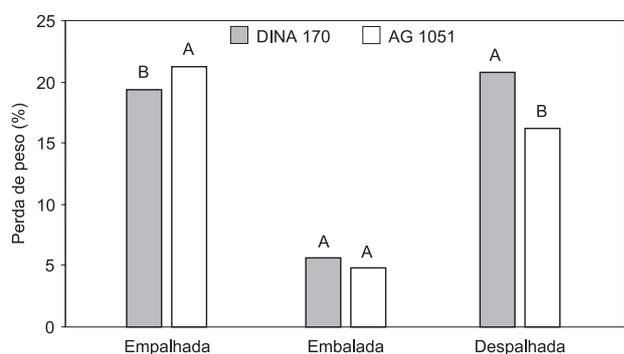


**FIGURA 1.** Escala de murchamento, que mostra a porcentagem de perda de peso, utilizada como critério de descarte dos tratamentos.

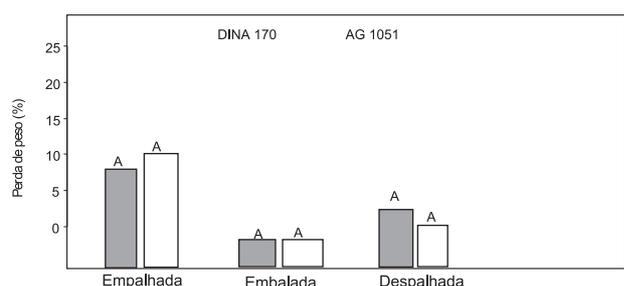
avaliação foi realizada até o vigésimo quinto dia, quando o mesmo foi descartado, devido ao surgimento de fungos em algumas espigas, porém, o aspecto visual das mesmas ainda se encontrava dentro dos padrões aceitáveis para comercialização.

Segundo Kays (1991), a perda de peso máxima admitida para o milho doce é de 7%. Nas FIGURAS 2 e 3, estão ilustrados os efeitos das interações híbrido e x acondicionamento, sobre a perda de peso das espigas de milho verde. Somente no tratamento “espiga embalada” obteve-

se a perda de peso dentro dos limites aceitáveis comercialmente, para as duas temperaturas avaliadas. Henz *et al.* (1996) avaliaram a utilização de filmes plásticos na conservação pós-colheita de milho verde e concluíram que a embalagem com filme PVC foi eficiente em evitar perdas excessivas de matéria fresca nas espigas armazenadas a 8 °C e 24 °C, mantendo também a aparência adequada.



**FIGURA 2.** Perda de peso (%) de espigas de milho verde armazenadas durante seis dias, sob temperatura ambiente, em função dos híbridos e dos acondicionamentos. As médias dos tratamentos seguidas da mesma letra, para cada tipo de acondicionamento, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.



**FIGURA 3.** Perda de peso (%) de espigas de milho verde armazenadas durante 25 dias na embalagem e sete dias nos demais, a 5 °C, em função dos híbridos e dos acondicionamentos. As médias dos tratamentos seguidas da mesma letra, para cada tipo de acondicionamento, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

No tratamento “espiga empalhada”, mantido em temperatura ambiente, a perda de peso do híbrido DINA 170 foi menor, provavelmente devido ao melhor empalhamento observado nesse híbrido ou, ainda, à possibilidade de a palha desse híbrido se encontrar mais desidratada no momento da colheita, possibilitando, assim, maior manutenção de umidade nos grãos. Todavia, o híbrido AG 1051 apresentou menores perdas no tratamento “espiga despalhada”, somente na temperatura ambiente.

A redução na temperatura de armazenamento foi fator significativo na conservação das espigas. Henz & Silva (1995) verificaram que a redução na temperatura, aliada à utilização da película de PVC, foi eficiente na conservação pós-colheita de berinjela cv. Ciça; esses autores observaram perdas de peso 84% menores nos frutos embalados e mantidos a 4 °C quando, comparados com os tratamentos sem embalagem e refrigerados na mesma temperatura.

Moura *et al.* (1997), trabalhando com armazenamento de caqui a 0 °C, também verificaram perdas de peso 84% menores nos frutos embalados com película de PVC em relação àqueles que não receberam algum tipo de embalagem.

Realizando-se a mesma comparação com os valores obtidos no presente experimento, verificaram-se reduções na perda de peso de 62 e de 43% para os híbridos DINA 170 e AG 1051, respectivamente, nos tratamentos mantidos a 5 °C.

Para o híbrido AG 1051 com a “espiga despalhada”, a 5 °C, a perda de peso foi de 5,89%, mantendo-se dentro dos padrões para comercialização, uma vez que 2/3 das espigas do tratamento apresentavam-se com o nível de enrugamento dois (Tabela 1). Deák *et al.* (1987) verificaram menores perdas de umidade nos grãos de milho doce armazenados a 10 °C do que naqueles armazenados a 20 °C.

Segundo Henz *et al.* (1996), o prazo de validade de três a cinco dias, observado nas espigas embaladas com PVC comercializadas no mercado, deve ser visto com reservas quando o produto não é refrigerado. Os dados obtidos no presente experimento confirmam a informação, uma vez que, nas espigas embaladas com a película de PVC mantidas em temperatura ambiente, observou-se fermentação (odor forte) a partir do quinto dia de avaliação.

### Conclusões

O tratamento espiga embalada evidenciou maior eficiência na manutenção do peso das espigas, independentemente da temperatura e do híbrido utilizado.

Em temperatura ambiente, no tratamento espiga empalhada, o híbrido DINA 170 proporcionou menor perda de peso. No tratamento espiga despalhada, o híbrido AG 1051 proporcionou menor perda de peso.

O comportamento dos dois híbridos a 5 °C não diferiu estatisticamente em todos os acondicionamentos testados.

### Agradecimentos

À FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) o financiamento da pesquisa.

Ao professor João Carlos Cardoso Galvão a paciente orientação na condução deste trabalho.

Aos professores Fernando Luiz Fínger e Mário Puiatti as sugestões que tanto contribuíram para a realização deste trabalho e ao professor Glauco Vieira Miranda as sugestões nas análises estatísticas.

Ao colega Wagner, as preciosas dicas.

### Literatura Citada

DEÁK, T.; HEATON, E. K.; HUNG, Y. C.; BEAUCHAT, L. R. Extending the shelf-life of fresh sweet corn by shrink-wrapping, refrigeration, and irradiation. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 52, n. 6, p.1625-1631, 1987.

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

HENZ, G. P.; NOJOSA, G. B. de A.; MENDONÇA, N. D. Conservação pós-colheita de espigas de milho verde cv. AG 519. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p. 89, 1996. Suplemento.

HENZ, G. P.; SILVA, C. Conservação de frutos de berinjela cv. Ciça através de refrigeração e embalagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p.157-162, 1995.

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.

MOURA, M. A.; LOPES, L. C.; CARDOSO, A. A.; MIRANDA, L. C. G. Efeito da embalagem e do armazenamento no amadurecimento do caqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 11, p.1105-1109, 1997.

SILVA, J. de S. (Ed.). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: UFV, 2000. 502 p.