

## Massa específica aparente de grãos de milho armazenado em propriedades familiares na região Central de Minas Gerais

**Marco Aurélio Guerra Pimentel<sup>(1)</sup>; Valéria Aparecida Vieira Queiroz<sup>(2)</sup>; Gabriel da Mata e Pereira<sup>(3)</sup>; Renata Regina Pereira da Conceição<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG, marco.pimentel@embrapa.br; <sup>(2)</sup>Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; valeria.vieira@embrapa.br; <sup>(3)</sup>Estudante de Engenharia de Alimentos/Bolsista FAPEMIG; Universidade Federal de São João Del Rei; gabrieldamata13@hotmail.com; <sup>(4)</sup>Estudante de Pós-graduação/Bolsista FAPERJ; Universidade Estadual no Norte Fluminense Darcy Ribeiro; renataponts@yahoo.com.br.

**RESUMO:** O armazenamento de grãos, em propriedades rurais é um tema que merece atenção no enfoque da segurança alimentar e da competitividade do agronegócio nacional devido as vultosas perdas ocasionadas por insetos, fungos e roedores, especialmente na agricultura familiar. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a perda de massa específica aparente em grãos de milho armazenado em paióis de propriedades familiares na Região Central de Minas Gerais. Foram coletadas espigas de milho armazenado em seis propriedades familiares na região Central de Minas Gerais, nos municípios de Sete Lagoas, Inhaúma, Fortuna de Minas e Funilândia. Foram coletados dois sacos de espigas de milho (150 espigas) no centro e nos quatros cantos do paiol de seis propriedades, em quatro épocas de coleta (de junho a janeiro). Para análise de massa específica aparente os grãos foram avaliados seguindo as Regras para Análise de Sementes (RAS). A partir dos resultados analisados verificou-se redução significativa da massa específica entre os produtores e durante o período de armazenamento, que foi de aproximadamente seis meses. Verificou-se ainda redução média de 8,0% em massa no período de seis meses de armazenamento do milho.

**Termos de indexação:** Pós-colheita, perdas, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O armazenamento de grãos, em propriedades rurais é um tema que merece atenção no enfoque da segurança alimentar e especialmente na agricultura familiar devido as vultosas perdas ocasionadas por insetos, fungos e roedores. O ataque destes organismos podem causar danos no valor germinativo das sementes e nutritivo desses alimentos, na saúde do consumidor ou dos animais, na redução quantitativa e qualitativa da massa de grãos devido ao consumo alimentar e contaminação

através da produção de metabólitos secundários, como por exemplo, as micotoxinas (Santos, 2008, Queiroz et al., 2009). Assim, aliado ao esforço para o aumento da produtividade, necessariamente há que se aprimorar o processo de colheita e as condições de armazenagem de grãos. O armazenamento prolongado só pode ser realizado quando se adotam corretamente as práticas de colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos (Lorini, 2002, Santos, 2008).

Perdas quantitativas e qualitativas devido a contaminantes, na pós-colheita de grãos, são uma realidade nacional que tem comprometido mais de 15% da produção, em termos de perda de massa, sem considerarmos as perdas qualitativas e a segurança alimentar dos homens e animais (Santos et al., 1986, Dalpasquale, 2006, De Mori et al., 2006). Desta forma, o controle e a geração de informações sobre tais perdas, contaminantes, metodologias de manejo e controle, e a implantação de processos que reduzam as perdas resultantes de sua presença são fundamentais para garantia da segurança do alimento disponibilizado para o mercado consumidor interno, externo e para o mercado de produção de rações para aves e suínos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a perda de massa específica aparente em grãos de milho armazenado em paióis de propriedades familiares na Região Central de Minas Gerais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado coletando-se amostras de grãos de milho em seis produtores familiares de quatro municípios da região central de Minas Gerais, com critérios estabelecidos por Técnicos da EMATER – MG (Sete Lagoas).

Foram selecionados produtores que armazenam milho em espiga em paióis, com disponibilidade de apoio à pesquisa entre os meses de Junho de 2013

e Janeiro de 2014, período no qual as coletas foram realizadas.

As coletas foram realizadas em propriedades rurais que praticam agricultura familiar nos municípios de Funilândia, Fortuna de Minas, Inhaúma e em Sete Lagoas, que aconteceram nos meses de Junho, Julho, Setembro e Novembro de 2013 e Janeiro de 2014 (**Tabela 1**).

As amostras foram retiradas aleatoriamente, no centro e nos quatro cantos do paiol e colocadas em dois sacos (aproximadamente 150 espigas cada). Em seguida, as espigas foram debulhadas, os grãos homogeneizados e 2,5 kg foram colocados em um saco de papel. A massa específica aparente foi determinada a partir da amostra média (2,5 kg) utilizando-se uma balança hectolítrica com capacidade de um litro de grãos. A análise foi realizada em duas repetições, retiradas da amostra média, que foi enviada para o laboratório acondicionada em embalagem impermeável. Os resultados foram expressos em kg/hL, conforme recomendações das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009). Em seguida foi determinado o conteúdo de água dos grãos em cada coleta, logo após a recepção das amostras de trabalho no laboratório seguindo as recomendações da ASAE, método S352.2 (ASAE, 2000). Além destas análises foi calculado o percentual de perda de massa específica aparente considerando-se a relação entre a massa específica aparente na primeira (tempo zero) e na última coleta, para os grãos armazenados em cada propriedade rural.

## **Delineamento e análise estatística**

Os resultados de massa específica aparente (kg/hL) foram avaliados por análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, os resultados foram apresentados em gráficos e o percentual de perda de massa foi calculado considerando-se a primeira e a última coleta.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir dos resultados da análise de variância (ANOVA) dos dados de massa específica aparente dos grãos de milho verificou-se que houve variação significativa entre os produtores, épocas de coleta e entre a interação destes dois fatores ( $F_{8,45}=17,52$ ,  $P<0,0001$ ).

Observou-se redução da massa específica aparente, em todos os seis produtores amostrados, entre a primeira e a quarta coleta (**Figura 1**). Os valores médios de massa específica aparente variaram de 785,6 kg/hL a 723,9 kg/hL entre a primeira e a quarta coleta, respectivamente (**Figura 2**). O produtor 1 apresentou redução de 10,06% entre a primeira e última coleta, o produtor 2 apresentou redução de 10,39%, o produtor 3 de 4,21%, o produtor 4 de 10,00%, o produtor 5 de 2,96% e o produtor 6 de 10,38%, entre a primeira e

última coleta, as quais variaram em média de seis meses. O percentual médio de perdas durante os seis meses (período entre a primeira e última coleta) foi de 8,0%, em massa específica. Estas perdas podem ser atribuídas a respiração do grão, ataque de insetos pragas de grãos armazenados, roedores e fungos.

Os resultados verificados na região Central de Minas Gerais corroboram com os resultados relatados por Santos et al. (1986) que verificaram que no armazenamento de milho em espiga, utilizando estruturas rústicas, como paióis de madeira, as perdas de peso causadas por insetos e roedores podem ser próximo a 15% e em alguns relatos podem alcançar mais de 40%, sendo ainda pouco conhecido o grau de contaminação dos grãos por toxinas fúngicas.

As estruturas utilizadas no armazenamento também podem contribuir para a elevação das perdas na pós-colheita. De acordo com Albernaz et al. (2010), na região Central de Minas Gerais, o milho é, em sua maioria, armazenado em espigas empalhadas, principalmente em paióis de alvenaria (38%) ou de madeira (35%), galpão de alvenaria (12%), silo subterrâneo (3%), parte dos agricultores não tem local próprio, armazenando o milho em terreiros cobertos com lona (6%) e outros agricultores não armazenam o milho na propriedade (6%).

Ainda de acordo com estes mesmos autores destaca-se neste cenário a precariedade das estruturas, que podem potencializar os riscos de perdas por ataque de roedores e insetos, o que reduz a quantidade e qualidade do cereal a partir do momento em que é guardado. O ataque de carunchos já é identificado na lavoura, pois, em alguns casos, a colheita é tardia. A falta de cuidados no armazenamento, como expurgo, limpeza do paiol/armazém, controle de roedores, arejamento, entre outros, é prática comum, o que agrava as condições do produto pós-colheita (Albernaz et al., 2010).

Assim, é necessário a aplicação de boas práticas de armazenamento, controle de pragas de grãos armazenados, fungos, roedores e investimento em estruturas de armazenamento que mantenham a qualidade do grão colhido e favoreçam a redução das perdas na pós-colheita.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados do trabalho pode-se concluir que há redução da massa específica aparente do milho armazenado em propriedades familiares na região Central de Minas Gerais ao longo do tempo de armazenamento.

Os resultados apontam índice médio de perda de 8,0% em massa ao longo de seis meses de armazenamento do milho.

A partir deste cenário torna-se necessário ampliar as ações de treinamento em boas práticas de armazenagem voltadas a agricultura familiar como forma de reduzir os índices de perdas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG, pelo apoio financeiro e a EMBRAPA.

## REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, W. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MATRANGOLO, W. J. R.; NOCE, M. A.; CHAVES, F. F.; CARVALHO, D. O.; SOBRINHO, J. G. B. Concurso de produtividade de grãos na cultura do milho na região Central de Minas Gerais: safra 2009/2010. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: anais... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

ASAE Standard. **Moisture measurement-Unground grain and seeds**, St. Joseph: ASAE, 2000. 404 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 399 p.

DALPASQUALE, V. A. Post-harvesting corn losses indexes in a storage unit: A case study. In: 9th International Working Conference on Stored-Product Protection, 2006, Campinas. **Proceedings...** Campinas: ABRAPOS, 2006. p. 64-70.

DE MORI, C.; LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A.; MIRANDA, M. Z. de Impact of integrated pest management (IPM) technology on the organizational attitude of storage grain facilities in Brazil. In: 9th International Working Conference on Stored-Product Protection, 2006, Campinas. **Proceedings...** Campinas: ABRAPOS, 2006. p. 53-58.

LORINI, I. Descrição, biologia e danos das principais pragas de grãos armazenados. In: IRINEU, L.; MIKE,

L.H.; SCUSSEL, V. M. (Ed.). **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Biogenexiz, 2002. cap.7.1, p.379-397.

QUEIROZ, V. A. V.; SANTOS, J. P.; TIBOLA, C. S.; QUEIROZ, L. R. **Boas práticas e sistema APPCC na fase de pós-colheita de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 28 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 122).

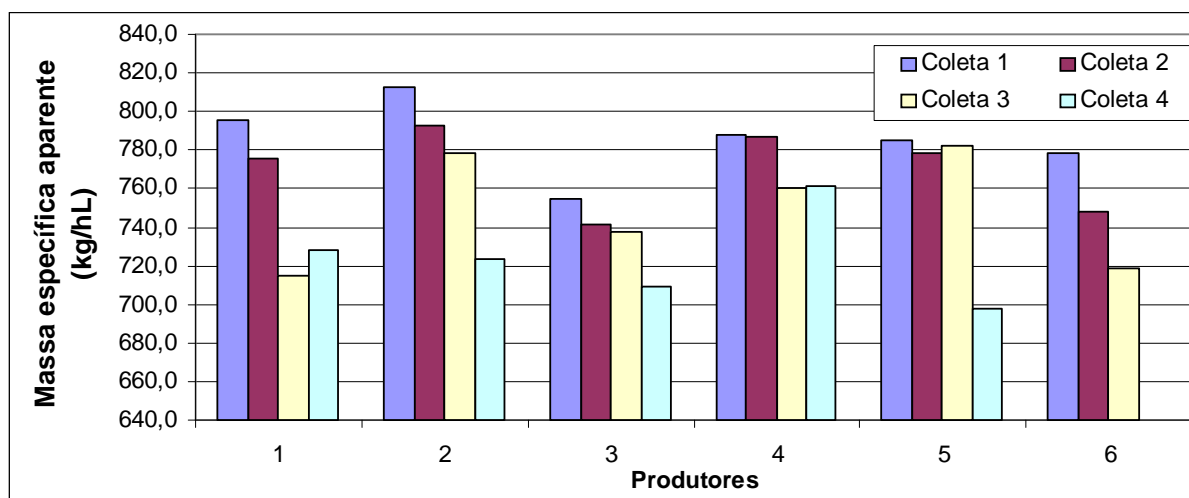
SANTOS, J. P. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P.C. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 257-302.

SANTOS, J. P.; CAJUEIRO, I. V. M.; FONTES, R. A. Avaliação de perdas causadas por insetos no milho armazenado ao nível de fazenda, em três estados. In: PAIVA, E. (Ed.). **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1986. p. 65-66.

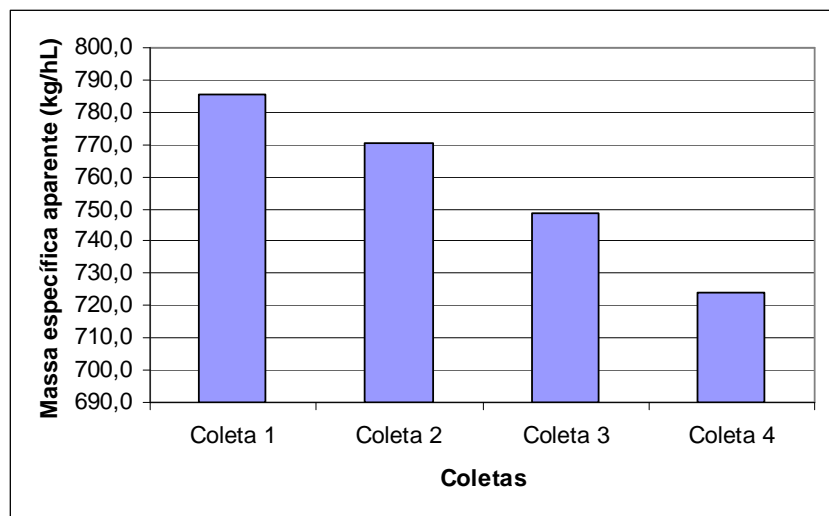
**Tabela 1** – Produtor, local e data de realização das coletas de grãos de milho.

Produtor	Local	Data da coleta			
		1ª	2ª	3ª	4ª
1	Inhaúma	11/6/2013	17/9/2013	26/11/2013	*
2	Inhaúma	11/6/2013	17/9/2013	26/11/2013	28/1/2014
3	Fortuna de Minas	3/7/2013	19/9/2013	28/11/2013	28/1/2014
4	Funilândia	9/7/2013	20/9/2013	26/11/2013	30/1/2014
5	Funilândia	9/7/2013	20/9/2013	26/11/2013	30/1/2014
6	Sete Lagoas	19/7/2013	19/9/2013	28/11/2013	29/1/2014

\* Amostra indisponível



**Figura 1.** Massa específica aparente (kg/hL) de grãos de milho provenientes de seis propriedades familiares na região Central de Minas Gerais (MG) em quatro coletas, entre os meses de junho de 2013 e janeiro de 2014.



**Figura 2.** Massa específica aparente (kg/hL) média de grãos de milho provenientes de seis propriedades familiares na região Central de Minas Gerais (MG) em quatro coletas, entre os meses de junho de 2013 e janeiro de 2014.