

INFLUÊNCIA DO ATRASO NA COLHEITA SOBRE A QUALIDADE DO MILHO-PIPOCA

VERÔNICA SOUSA PEREIRA¹; SOLENIR RUFFATO²; CLEBER MOREIRA DE FREITAS³;
FRANCISCO DA SILVA SGANZERLA⁴

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental. UFMT, *Campus de Sinop*. Fone: (66) 9654-9308, veronyka7@hotmail.com

² Professora associada, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, *Campus de Sinop* – MT

^{3,4} Graduando em Agronomia. UFMT, *Campus de Sinop*

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2015
13 a 17 de Setembro de 2015. São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A cultura do milho-pipoca (*Zea mays L*) no Brasil é bastante expressiva, de forma que o país é o segundo maior produtor mundial. Entretanto, as informações sobre a qualidade dos grãos comercializados ainda são escassas. Teve-se por objetivo com este trabalho avaliar a qualidade do milho-pipoca, produzido na safra 2014/2015 (1ª safra), na região Norte de Mato Grosso, em função de atrasos na colheita. Os grãos foram colhidos com 105, 110, 115 e 120 dias após a semeadura. Após a colheita, o milho-pipoca foi submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 40° C para padronização do teor de água à 13% b.u. A qualidade foi avaliada pelos seguintes parâmetros: massa de mil grãos; massa específica aparente e unitária e capacidade de expansão. Os resultados indicaram que o milho-pipoca colhido na 3ª etapa (115 dias), em geral, possui melhor qualidade, com maiores valores para a maioria dos parâmetros analisados. A capacidade de expansão não foi afetada pelo atraso da colheita. Todas as amostras apresentaram valores acima de 30 ml g⁻¹ que é o valor mínimo exigido para comercialização no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: teor de água; propriedades físicas; capacidade de expansão.

INFLUENCE OF LATE HARVEST ON THE QUALITY OF CORN-POPCORN

ABSTRACT: The culture of popcorn (*Zea mays L*) in Brazil is very significant, so that the country is the second largest producer. However, information on the quality of grain marketed are still scarce. The objective of this study was to evaluate the quality of popcorn, produced in northern Mato Grosso, due to delays in the harvest. The grains were harvested with 105, 110, 115 and 120 days after sowing. After harvest, the popcorn was subjected to drying in an oven with forced air at 40° C to standardize the moisture content to 13%. The quality was evaluated by the following parameters: weight of a thousand grains; apparent and real density and popping expansion. The results indicated that the popcorn harvested in the 3rd stage (115 days) generally has better quality, with higher values for most of the parameters analyzed. The capacity expansion was not affected by delayed harvest. All samples showed values above 30 ml g⁻¹ which is the minimum amount required for commercialization in Brazil.

KEYWORDS: moisture content; physical properties; popping expansion.

INTRODUÇÃO: O milho-pipoca pertence à espécie botânica *Zea mays L*, que é considerada uma das principais espécies cultivadas no mundo. Diferente do milho comum, tem sua destinação exclusiva à alimentação humana, sendo o mesmo consumido na forma de pipoca (ARNHOLD *et al.*, 2009). O valor comercial do milho-pipoca está relacionado à sua qualidade. A capacidade de expansão (CE) é o principal parâmetro qualitativo da pipoca, sendo definida pela relação existente entre o volume de pipoca obtido e a massa de grãos antes de serem submetidos ao estouro (LEONELLO *et al.*, 2009). Segundo Sawazaki (1995) a capacidade de expansão é afetada por diversas características físicas do grão, entre as quais se destacam o teor de água, o peso dos grãos, as injúrias mecânicas e a secagem rápida dos grãos. O conhecimento

das propriedades físicas dos produtos agrícolas é fundamental para uma correta conservação. Informações referentes a massa de mil grãos e a massa específica, dentre outras características físicas dos produtos agrícolas, são consideradas de grande importância para estudos envolvendo transferência de calor e massa e movimentação de ar em massas granulares (PEREIRA *et al.*, 2014). O atraso na colheita tem sido uma prática considerada de elevado risco, visto a lavoura ficar sujeita à ocorrência de uma série de fatores, como acamamento das plantas devido a fortes ventos e chuvas, a germinação dos grãos nas espigas em condições de umidade elevada e, ataque de insetos (SANTIN *et al.*, 2007). O milho-pipoca, por ser uma cultura sensível a mudanças climáticas, torna-se imprescindível o seu acompanhamento no final do ciclo para que a colheita seja realizada no momento adequado, sem perdas qualitativas. Assim, objetivou-se por este estudo, avaliar a qualidade do milho-pipoca em função do atraso na colheita.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, na safra 2013/2014. O plantio foi realizado com espaçamento entre linhas de 40 cm e densidade de 4 sementes por metro. Foi utilizada neste estudo a cultivar AP 6002. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a recomendação para a cultura. Para avaliação das condições pré-colheita, foram obtidos dados da estação meteorológica instalada na UFMT, *Campus* de Sinop, de precipitação (mm) diária e acumulada no final do ciclo da cultura. A colheita foi dividida em 4 etapas, sendo, portanto, realizadas em épocas diferentes. A 1ª com 105 dias após o plantio (23/02), a 2ª com 110 dias (28/02), a 3ª com 115 dias (5/03) e, a 4ª com 120 dias (10/03). A colheita e a debulha foram realizadas manualmente. As amostras de grãos foram acondicionadas em embalagens de polietileno e transportadas até o Laboratório de Pós-Colheita, onde foram processadas e analisadas. Foram realizados testes de umidade, massa de mil grãos, massa específica unitária, massa específica aparente e capacidade de expansão, todos em triplicata. O teor de água e a massa de mil grãos foram determinados de acordo com metodologias descritas pelas Regras de Análise para Sementes (BRASIL, 2009). Para padronização da umidade final ($13\% \pm 0,5$ b.u.), o produto foi submetido à secagem em estufa, com circulação de ar forçado, a 40° C. A massa específica unitária foi determinada pela relação da massa individual do grão e do seu volume, calculado pelas três dimensões características do grão, sendo avaliados 30 grãos por amostra. Para a massa específica aparente foi utilizada uma balança de peso hectolítrico de $\frac{1}{4}$ de litro, relacionando este volume com a massa de grãos coletado no cilindro. A capacidade de expansão (mL g^{-1}) foi determinada por meio do volume dos grãos estourados em uma pipoqueira de ar quente, mensurado em proveta de 2.000 mL, dividido por 30 g de grãos (amostra inicial). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os meses de fevereiro e março são caracterizados por alto índice de precipitação pluviométrica na região, como mostrado na Figura 1, o que pode ter influencia direta sobre a umidade de colheita dos grãos e conseqüentemente sobre sua qualidade.

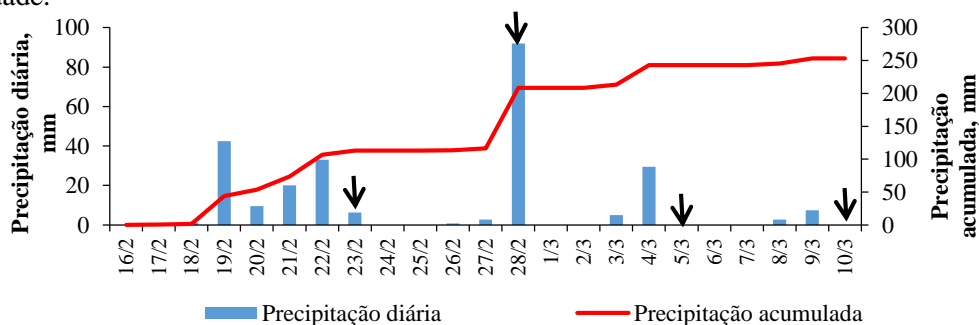


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica diária e acumulada durante o período que antecedeu a colheita (7 dias) e durante as colheitas. Sinop, 2015.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Instrução Normativa 61/2011 (MAPA, 2011), recomenda que a umidade para comercialização do milho-pipoca esteja em torno de 13,5% e, para colheita, esse valor pode variar entre 16,0 a 17,0%. Entre as colheitas realizadas, apenas na 4ª colheita, a umidade esteve dentro do recomendado. Como observado na Figura 2, a umidade de colheita variou conforme a precipitação pluviométrica no período.

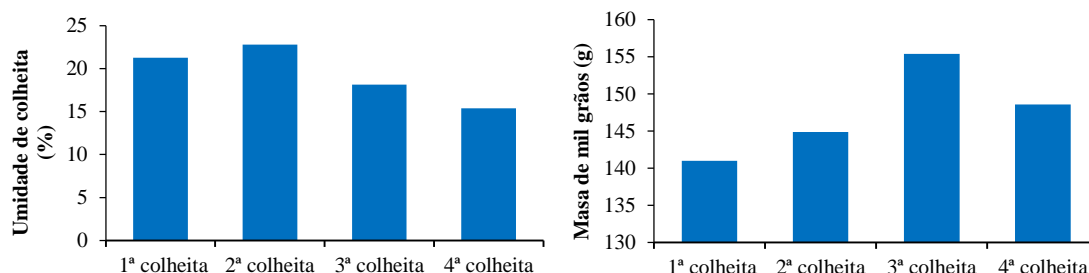


FIGURA 2. Valores médios de umidade de colheita e massa de mil grãos em função do atraso na colheita.

Verifica-se elevação do teor de água da 1ª para a 2ª colheita, de 21,3 para 22,8 %b.u., isto em virtude da precipitação de 92 mm no dia de colheita. Nos dias que antecederam e durante a 3ª e 4ª etapa houve pouca precipitação, o que possibilitou a redução da umidade dos grãos. Variações subseqüentes de umidade podem influenciar negativamente a qualidade dos grãos. Pela análise de variância, foi constatada diferença significativa do atraso de colheita sobre a massa de mil grãos (c.v. 2,21%); massa específica aparente (c.v. 0,33%) e sobre a capacidade de expansão (c.v. 3,38%). A massa de mil grãos variou de 141,0 a 155,4 g (9,2%), apresentando média geral de 147,5 g. O maior valor desta propriedade foi obtido na 3ª etapa de colheita, quando a umidade se encontrava em 18,1 %b.u. Na Figura 3, são apresentados os valores de massa específica unitária e massa específica aparente.

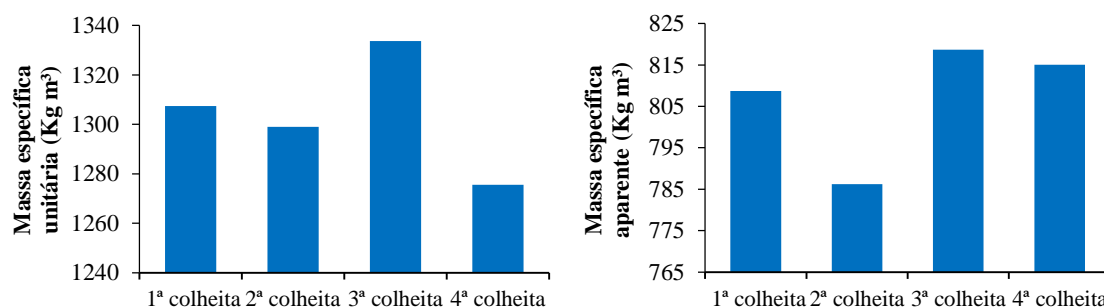


FIGURA 3. Valores médios de massa específica aparente e massa específica unitária em função do atraso na colheita.

Neste estudo foram obtidos valores médios de 807,2 kg m⁻³ para massa específica aparente e, 1.303,9 kg m⁻³ para massa específica unitária, a 13%b.u. As variações entre as etapas de colheita foram de até 4,35 e 3,97% para as massas específicas unitária e aparente, respectivamente. A massa específica aparente foi influenciada negativamente pela reidratação ocorrida entre a 1ª e a 2ª colheita, com redução de 2,8%. Entretanto, os valores desta propriedade voltaram a subir da 2ª para a 4ª colheita, quando houve um processo de secagem natural no campo. Da 3ª para a 4ª houve pequena redução (0,45%). PEREIRA *et al.*, (2014) citam valores de até 849,73 kg m⁻³ para a massa específica aparente, enquanto que RUFFATO *et al.*, (1999), encontraram valores médios de 757,5 kg m⁻³ para a massa específica aparente e, 1.215 kg m⁻³ para massa específica unitária. Divergências entre valores destas propriedades podem ser em função das variedades utilizadas, do clima e até mesmo dos tratos culturais realizados.

A capacidade de expansão (CE) é a relação entre o volume de pipoca estourada e o peso dos grãos utilizados. É um parâmetro utilizado para verificar a qualidade do milho-pipoca, onde tem-se que, quanto maior a CE mais macia é a pipoca e menor é a quantidade de piraús (grãos que não conseguiram estourar). Os valores de CE são apresentados na Figura 4. Diferentemente

dos demais parâmetros, o atraso na colheita não teve influência sobre os valores de CE, pois verifica-se aumento significativo ao longo do tempo. A média geral foi de 35,8 ml g⁻¹, acima de 30 ml g⁻¹, que é o valor mínimo exigido pelo MAPA (Instrução Normativa 61/2011), para comercialização.

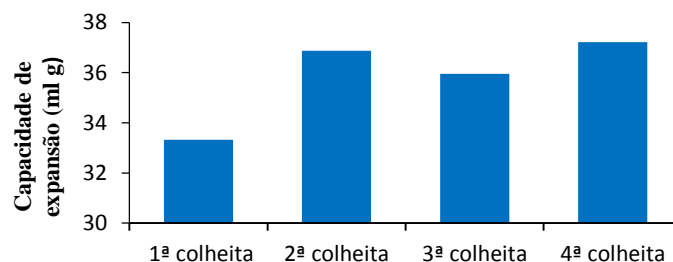


FIGURA 4. Valores médios de capacidade de expansão (CE) em função do atraso na colheita.

O valor máximo de CE obtido foi na 4ª etapa de colheita, com valor de 37,22 mL g⁻¹ e umidade de colheita 15,4%. Não muito diferente, da 2ª colheita com 36,9 mL g⁻¹, mesmo tendo sido colhida com 22,8% de umidade, após reidratação em função da precipitação ocorrida no dia de colheita. Houve uma diferença de aproximadamente 10,5% entre o maior e o menor valor, que foi obtido na primeira colheita.

CONCLUSÃO: O índice de precipitação pluviométrica e a umidade de colheita influenciaram diretamente a massa de mil grãos, a massa específica aparente e a massa específica unitária, no entanto a capacidade de expansão, não foi afetada. A 3ª época de colheita (115 dias) foi a que apresentou melhor qualidade física dos grãos, entretanto para a capacidade de expansão a melhor época de colheita foi a 4ª (120 dias).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARNHOLD, E.; VIANA, J. M. S.; SILVA, R. G. Associação de desempenho entre famílias S3 e seus híbridos topcross de milho-pipoca. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 396-399, jul-set, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009, 397 p.
- LEONELLO, L. A. F.; CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D. Características agrônômicas e qualidade comercial de cultivares de milho pipoca em alta população. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 31, n. 2, p. 215-220, 2009.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico do milho-pipoca. **Instrução Normativa 61/2011**. 23/11/2011.
- RUFFATO, S.; CORRÊA, P. C., MARTINS, J. H., MANTOVANI, B. M., & SILVA, J. N. Influência do processo de secagem sobre a massa específica aparente, massa específica unitária e porosidade de milho-pipoca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 3, n. 1, p. 45-48, 1999.
- RUFFATO, S., CORRÊA, P. C., HELIOD, M., MARTINS, J. H., & SILVA, J. N. D. Variação da massa específica aparente e unitária e da porosidade do milho-pipoca durante o processo de secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3 n.1, p. 45-48, 1999.
- SANTIN, J. A.; REIS, E. M.; MATSUMURA, A. T. S.; MORAES, M. G. Efeito do retardamento da colheita de milho na incidência de grãos ardidos e de fungos patogênicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, p. 182-192, 2007.
- SAWAZAKI, E. Melhoramento do milho-pipoca. Campinas, SP; **Bragantia**. 19p. 1995.
- PEREIRA, M. T. J.; CANEPPELE, C.; SILVA, S. L. S. da; NUNES, J. A. S.; ORMOND, A. T. S. Propriedades físicas de marcas comerciais de milho pipoca: grão e estourada. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2525, 2014.