

## DANOS E ÍNDICE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO COLHIDO EM DIFERENTES UMIDADES E SUBMETIDO À TRILHA MANUAL E MECANIZADA

WALISSON MARQUES SILVEIRA<sup>1</sup>, DANILO ROBERTO LOUREIRO<sup>2</sup>, SELMA FREIRE DE BRITO<sup>3</sup>, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI<sup>2</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola DENA/UFC, Fortaleza- CE, (85) 988754102, walisson\_silveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, DENA/UFC, Fortaleza- CE.

<sup>3</sup> Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, UFC, Fortaleza- CE.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura importante no nosso país. Na operação de colheita do milho, o sistema mecanizado e o semimecanizado são os mais utilizados. A umidade da semente influencia na colheita e trilha do milho. O objetivo do trabalho foi avaliar os danos das sementes de milho em diferentes umidades de colheita e processos de trilha. O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. As espigas foram colhidas manualmente em cinco diferentes faixas de umidades: 30.3-26.9, 26.8-23.5, 23.4-20.1, 20.0-16.7 e 16.6-13.3%. Após isso, foram submetidas a dois tipos de debulha: manual e mecanizada, por meio de trilhadora mecanizada. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% de significância. As sementes secaram naturalmente até 13% de umidade, onde realizou-se as análises de danos e o índice de germinação das sementes. As sementes colhidas com umidade de 26.8 a 20.1%, trilhadas mecanicamente obtiveram maiores danos. A umidade de colheita não influenciou na germinação, sendo o tipo de trilha mecanizada responsável por menor quantidade de sementes germinadas e maior número de plântulas anormais.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, Danos mecânicos, Trilhadora

### DAMAGE AND GERMINATION INDEX OF CORN SEEDS HARVESTED IN DIFFERENT HUMIDITY AND SUBMITTED TO THE MANUAL AND MECHANIZED THRESHING

**ABSTRACT:** Corn (*Zea mays* L.) is an important crop in our country. In the corn harvesting operation, the mechanized and semi-mechanized systems are the most used. The humidity of seed influences the harvest and corn threshing. The objective of the study was to evaluate the damages and germination of corn seeds in different types of moisture and threshing processes. The experiment was conducted in the experimental area of the Department of Agricultural Engineering of the Federal University of Ceará. The cobs were harvested manually in five different moisture ranges: 30.3-26.9, 26.8-23.5, 23.4-20.1, 20.0-16.7 e 16.6-13.3%. After manual harvesting, they were subjected to two types of threshing: manual and mechanized, by means of a mechanized thresher. The data were submitted to analysis of variance by the F test and the means of the factors were compared by the Tukey test at 1% of significance. The seeds naturally dried up to 13% moisture, where the damage analyzes and seed germination index.

The seeds harvested with humidity of 26.8 to 20.1%, mechanically trodden obtained greater damages. Harvest moisture did not influence germination, the mechanized thresh type being responsible for a smaller quantity of germinated seeds and a larger number of abnormal seedlings.

**KEYWORDS:** *Zea mays*, Mechanical damage, Threshing

**INTRODUÇÃO:** O milho (*Zea mays* L.), pertencente à família Poaceae, é uma das plantas cultivadas de grande importância para o Brasil, sendo cultivado em várias regiões do país. Por isso o uso de maquinário agrícola é fundamental em todas as etapas do cultivo, precisando ter um cuidado melhor, especialmente nas etapas de colheita e beneficiamento. O processo de debulha do milho é o processo no qual ocorre a separação das sementes da espiga do milho, também chamado de trilha. A umidade da semente no momento da colheita é uma fator importante, de acordo com Ruffato et al. (2001), quanto mais seco se encontra o grão/semente menor a elasticidade, tornando-o vulnerável às injúrias provenientes da ação dos equipamentos. O elevado teor de água das sementes, segundo Welch e Delouche (1967), é provavelmente, a causa principal da perda de viabilidade e vigor da semente. A debulha do milho, seja manual ou mecanizada, ocasiona riscos de danos nas sementes e, portanto, é vista como um dos elementos responsáveis pela diminuição da qualidade das mesmas (OLIVEIRA et al., 2005). Segundo Borba et al. (1994) a trilha mecanizada é um processo que acarreta alto grau de impacto e abrasividade, ocasionando danos mecânicos e morte das sementes, ou produção de plântulas anormais, causando redução na qualidade dos lotes. O processo de debulha mecânica pode ser agravado quando o teor de água da semente não é favorável, ocasionando em maiores perdas. Os impactos causados durante a colheita, o beneficiamento e o transporte são os principais responsáveis pelos danos nas sementes, os quais podem ser divididas em duas categorias: externas ou visíveis e internas identificadas apenas através de testes de viabilidade, como o teste de germinação (BUNCH, 1960). Com base no exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar os danos mecânicos e o índice de germinação de sementes de milho colhidas em diferentes umidades e trilhadas manual e mecanicamente.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O milho colhido para a utilização das sementes no experimento foi produzido na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, campus do Pici – DENA/CCA/UFC, localizado em Fortaleza-Ceará, situado a 27 m de altitude, 3°44'47.16" latitude Sul e 38°34'52.20" longitude Oeste. Com média de temperatura de 27,8 °C e precipitação de 1227 mm. O teste de germinação foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da UFC. As sementes utilizadas foram as da variedade de milho de ciclo super precoce transgênico GNZ 2005 YG. O maquinário utilizado para a realização do experimento foi uma trilhadora estacionária do modelo B 150 P.V Vencedora® Maqtron com mecanismo de trilha de barras, acoplada ao eixo de potência de um trator 4x2 do modelo MF 265 da marca Massey Ferguson®. O côncavo foi deixado com abertura intermediária e o cilindro trilhador operando a uma rotação média de 313 rpm. O delineamento utilizado foi o inteiramente Casualizado (DIC), avaliando dois tipos de debulha (manual e mecanizada) e cinco teores de água na semente durante a colheita (30,3 a 26,9% – T1; 26,8 a 23,5% – T2; 23,4 a 20,1% – T3; 20,0 a 16,7% – T4 e 16,6 a 13,3% - T5), formando um esquema fatorial 2x5. A colheita foi feita de forma aleatória na área, onde eram coletadas oito espigas, das quais quatro eram debulhadas manualmente e as quatro restantes, debulhadas na trilhadora estacionária, em seguida, as sementes eram homogeneizadas e colocadas no medidor de umidade de sementes, modelo mini GAC® moisture tester, considerando o valor médio de 5 repetições do ensaio para

cada tratamento. Após a trilha mecanizada, as sementes eram coletadas e avaliados os danos das sementes, onde era retirada uma amostra aleatória de 200 sementes, as quais eram contadas as observadas com danos mecânicos visuais, os resultados foram expressos em porcentagem. O teste de germinação foi realizado utilizando 400 sementes por tratamento, retiradas da porção “sementes puras” e divididas em 16 repetições de 25 sementes para cada método de trilha e classe de umidade de colheita. Foi usado como substrato o papel Germitest, onde foram usadas três folhas de papel em cada subamostra, umedecidos com água destilada o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram colocadas no substrato, feitos os rolos e levados para germinadores previamente desinfetados, onde ficaram mantidas a temperatura constante de 25 °C por sete dias até a contagem. No final do teste, foi avaliado: plântulas normais, plântulas anormais e sementes mortas. O teste foi realizado de acordo com os critérios das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009) e os resultados expressos em porcentagem. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F utilizando o pacote estatístico do Assistat (SILVA, 2014). A comparação entre as médias dos fatores foi realizada por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Uma síntese da análise de variância com os valores de F e os coeficientes de variação para os valores obtidos de sementes danificadas e germinação (plântulas normais, anormais e sementes mortas) foi realizada, onde verificou-se que o fator umidade obteve efeito não significativo para as análises de germinação (GPN, GPA e SM), tendo significância ( $p < 0,01$ ) na avaliação de sementes danificadas. No fator trilha, as análises deram alta significância ( $p < 0,01$ ), o que demonstra que houve influência no tipo de trilha. Não houve interação significativa entre a umidade e o tipo de trilha, não se obtiveram dados de interação de sementes danificadas, já que não houveram danos nas sementes quando debulhadas manualmente. No sistema de trilha só foram encontrados danos naquelas trilhadas mecanicamente, onde os teores de água das sementes reduziram ao longo das colheitas para os dois tipos de trilha. Já o número de sementes danificadas pelo processo de trilha mecanizada aparece mais elevado nas com teores de água durante a colheita de 26,9 a 23,5% e 23,5 a 20,1% (T2 e T3, respectivamente), conferindo com o obtido por Mantovani et al. (1978), em que maiores teores de água provocaram maiores danos às sementes, pois a força para destacar as sementes do sabugo seria maior, favorecendo o risco de dano. Enquanto em T4 e T5 observou-se um menor número de sementes danificadas, como mostrado na tabela 1.

Tabela 1: Valores médios de sementes danificadas (SD) em dois sistemas de trilha e diferentes teores de água: 30,3 a 26,9% (T1); 26,9 a 23,5% (T2); 23,5 a 20,1% (T3); 20,1 a 16,7% (T4) e 16,7 a 13,3% (T5).

Variável	Teores de água					DMS <sup>1</sup>
	T1	T2	T3	T4	T5	
SD	4,75 b	6,92 a	5,92 ab	2,50 c	3,00 c	1,33
Trilha						
SD	Manual		Mecanizada			
	0,00 b		9,23 a			0,58

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Diferença mínima significativa (DMS) entre médias de cada faixa de umidade e sistema de trilha. O tipo de trilha afetou no número de plântulas normais e anormais, sendo maior o número de plântulas normais nas sementes debulhadas manualmente e maior o número de plântulas com alguma anormalidade quando debulhadas pelo sistema mecanizado. Também se obtiveram um maior número de sementes mortas quando trilhadas mecanicamente. Conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Valores percentuais médios obtidos pelo teste de germinação em laboratório nas

variáveis germinação de plântulas normais (GPN), germinação de plântulas anormais (GPA) e sementes mortas (SM) para as sementes de milho trilhadas manual e mecanicamente.

Variável	Tipo de trilha		DMS <sup>1</sup>
	Manual	Mecanizada	
GPN (%)	90,200 a	78,650 b	5,994
GPA (%)	8,00 b	15,300 a	4,376
SM (%)	1,800 b	6,050 a	2,740

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1Diferença mínima significativa (DMS) entre as médias de cada variável para o sistema de trilha. Observou-se que as sementes submetidas à debulha mecânica, mesmo sendo retiradas da porção “sementes puras”, ou seja, das sementes sem nenhum dano físico aparente, apresentaram algum dano interno, gerando plântulas com alguma anormalidade, que afetariam negativamente ao longo do desenvolvimento da planta (BRASIL, 2009). Os dados coletados discordaram com o obtido por Borba (1992), em que menores umidades proporcionaram maiores porcentagens de germinação, o que neste trabalho, a umidade de colheita não teve nenhuma influência na germinação em laboratório.

**CONCLUSÕES:** As umidades avaliadas não alteraram a germinação, entretanto, o sistema de trilha mecanizada mostrou problemas de germinação e danos às sementes quando colhidas com maiores teores de água, sendo as colhidas com 16,7 a 13,3% de umidade as que tiveram sementes com maior vigor, plântulas normais e menores danos mecânicos durante a trilha.

**REFERÊNCIAS:** BORBA, C.S., ANDRADE, R.V., AZEVEDO, J.T. OLIVEIRA, A.C. Tecnologia de sementes. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. v.5, p. 204-6. 1988-1991, 1992;

BORBA, C. S., ANDRADE, R. V., AZEVEDO, J. T., OLIVEIRA, A. C. Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 16, n. 1, p.68-70 - 1994;

BRASIL, MAPA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV-DISEM. 399p. 2009;

BUNCH, H. D. Relationship between moisture content of seed and mechanical damage in seed convening. Seed World, v. 86, n.3, p. 14-7, 1960;

MANTOVANI, B.H.M.; OLIVEIRA A.C.; MANTOVANI, E.C. Avaliação de danos mecânicos em grãos de milho, durante a colheita mecânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 1978. Botucatu, p.116-155, 1978;

OLIVEIRA, M.E.C.; ALMEIDA, F. de A.C; OLIVEIRA, F.M.M.; BARROS NETO, J.J.S.; GOUVEIA, J.P.G. de. Danif. em sementes de milho decorr. da debulha e teor de umidade na colheita. Revista de Biologia e Ciência da Terra, Paraíba. v.5, n.2, 2005;

RUFFATO, S.; COUTO, S.M.; QUEIROZ, D.M. Análise de impactos em grãos de milho pelo método de elementos finitos. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, v.26, n.1, p.21–27, 2001;

SILVA, F. A. S. ASSISTAT - Assistência Estatística - versão 7.7 beta (pt). Programa computacional. UFCG-PB - DEAG/CTR. 2014. Disponível em: <http://www.assistat.com/>;

WELCH, G.B., DELOUCHE, J.C. Seed processing and storage facilities for tropical areas. St. Joseph: ASAE, (ASAE Paper, 62-318). 1967. 20p.