

## ANÁLISE DE PUREZA NO PROCESSO DE TRILHA DO MILHO

MARIA ALBERTINA MONTEIRO DOS REIS, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI<sup>2</sup>, MARCELO QUEIROZ AMORIM<sup>3</sup>, ELIVANIA MARIA SOUSA NASCIMENTO<sup>4</sup>, CLICE DE ARAÚJO MENDONÇA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal do Ceará (DENA/UFC) – Fortaleza/CE. mralbertinars@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. De Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará (UFC/DENA) – Fortaleza/CE. E-mail: ca.chioderoli@ufc.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal do Ceará (DENA/UFC) – Fortaleza/CE. mqueirozamorim@yahoo.com.

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Doutorando em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícolas) – Universidade Federal do Ceará (DENA/UFC) – Fortaleza/CE.

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** A pureza das sementes de milho pode ser determinada a partir da Análise de Pureza, que busca determinar a composição percentual por peso das sementes danificadas ou inteiras na amostra. Objetivou-se nesse trabalho avaliar a influência da trilhadora na Análise de Pureza das sementes de milho, em função da variação da umidade dos grãos e da abertura do côncavo. As avaliações foram realizadas na área experimental de mecanização da Universidade Federal do Ceará. Foi utilizada a trilhadora estacionária de grãos da marca Maqtron, modelo B-150, acoplada ao trator 4x2, modelo Massey Ferguson 265, com potência de 47,80 kW (65 cv). Os tratamentos foram constituídos por duas umidades, U1 – 20% e U2 – 14,5%, e cinco aberturas do côncavo, C1 – 64,73 mm, C2 – 70,37 mm, C3 – 70,6 mm, C4 – 78,93 mm e C5 – 83,1 mm. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x5 com 4 repetições. Foram avaliadas sementes danificadas, material inerte, sementes puras. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. É possível concluir que a umidade de 20% associada a abertura do côncavo de 78,93mm proporciona côncavo proporcionou maior pureza de sementes de milho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Trilhadora, Qualidade, Sementes.

### PURITY ANALYSIS IN CORN THRASHING

**ABSTRACT:** The purity of corn seeds it can be determined from Purity Analysis, wuch seeks determine the percentage composition by weight of damaged seeds or whole seeds in the sample. The goal of this study is to evaluate the influence thrashing machine in Purity Analysis of corn seeds, depending on the variation of grain moisture and the opening of the concave. The evaluations were conducted in the experimental mechanized area of the Federal University of Ceará. It used the stationary threshing grain of Maqtron brand, B-150 model coupled to the tractor 4x2, Massey Ferguson 265 model, with an output of 47.80 kW (65 hp). The treatments consisted of two humidity, U1 - 20% and U2 - 14.5%, and five concave openings, C1 - 64.73 mm, C2 - 70.37 mm, C3 - 70.6 mm, C4 - 78 93 mm and C5 - 83.1 mm. The experimental design was completely randomized in a factorial 2x5 with four replications. The parameters evaluated were damaged seeds, inert, pure seeds. Data were subjected to analysis of variance and significant when we applied the Tukey test at 5% probability to compare the means. It was concluded that the humidity of 20% associated with opening 78,93mm of the concave has provided better results.

**KEYWORDS:** Thrashing machine, Quality, Seeds.

### INTRODUÇÃO:

Atualmente, observa-se a necessidade da mecanização da agricultura, visando obter maior produtividade da cultura, diminuição de mão de obra e rapidez nos processos, não deixando de lado a qualidade do produto final e do processo realizado pela máquina. O processo de trilha do milho é o

processo no qual ocorre a separação dos grãos da espiga do milho, também chamado de debulha. Essa é a última etapa no processo de produção, além de ser um processo muito delicado para que sejam evitados danos nesse processo, pois esses danos nos grãos acarretarão em posterior prejuízo ao produtor. De acordo com Borba *et al.* (1994) a debulha mecânica é um processo que acarreta alto grau de impacto e abrasividade, proporcionando danos mecânicos e morte das sementes, ou produção de plântulas anormais, gerando queda na qualidade dos lotes. O processo de debulha mecânica pode ser agravado quando o teor de água da semente é desfavorável, ocasionando em maiores perdas (BORBA, *et al.*, 1994). Diversos fatores contribuem para a deterioração das sementes, afetando a sua qualidade física. O uso inadequado de máquinas e equipamentos em condições desfavoráveis de manuseio ocasionam sérios danos físicos às sementes, que são consideradas as formas mais severas de injúrias (SATO; CÍCERO, 1992). O ponto de maturidade fisiológica do milho caracteriza o momento ideal para a colheita, que ocorre quando o conteúdo de água dos grãos encontra-se na faixa de 30 a 38% (MAGALHÃES; DURÃES, 2011). Contudo, o elevado conteúdo de água dos grãos nesta fase inviabiliza a colheita mecanizada, devido a dificuldades na debulha, provenientes do excesso de partes verdes e úmidas das plantas, o que pode levar a severos danos nos grãos (ALVES *et al.*, 2001; MARQUES *et al.*, 2009;). Segundo Ribas *et al.* (2013), existe uma tendência significativa para o aumento do rendimento de grãos do milho, em decorrência do crescente aumento do consumo mundial desse cereal, na indústria alimentícia e produção animal, visando também atender a demanda energética mundial como fonte de energia renovável. Para se obter produções cada vez maiores, torna-se necessária a utilização de sementes de qualidade, pela garantia de um estande inicial de plantas, fato que interfere na produtividade da cultura (FERREIRA, 2012). Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da trilhadora na Análise de Pureza das sementes de milho, verificando a qualidade dos grãos trilhados, em função da variação da umidade dos grãos e da abertura do côncavo.

#### **MATERIAL E MÉTODOS:**

O experimento foi conduzido na área experimental do Núcleo Integrado de Mecanização e Projetos Agrícolas, NIMPA, localizada nas coordenadas geodésicas: latitude 3°44'S e longitude 38°34'W com altitude média de 26 m. Conforme a classificação de Köppen (1923), a região do estudo é definida como Aw', que indica tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono e temperatura média em todos os meses superiores a 18°C. Foi utilizada a trilhadora estacionária da marca Maqtron® modelo B-150, com sistema de trilha por impacto, configurada com cilindro dentado, folga do cilindro com o côncavo na parte posterior de 0,10 m e na parte frontal com 0,25 m, peneira superior nº 1 que associada a ventilação forçada permitiu a separação e limpeza dos grãos. As polias da máquina foram reguladas para que a rotação no cilindro da trilhadora fosse de 850 rpm. A entrada de ar foi regulada em 50%. As sementes utilizadas no plantio do milho foram de milho transgênico GNZ 2005 YG. Para acionamento da trilhadora foi utilizado um trator agrícola 4x2 da marca Massey Ferguson 265, com potência de 47,80 kW (65 cv), equipado com pneus diagonais, eixo dianteiro 6.00-16 F1 com pressão de inflação de 46 psi (316 kPa) e traseiro 14.4-30 com pressão de inflação de 11 psi (75,79 kPa). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições, sendo duas umidades das sementes de milho (U1 - 20 e U2 - 14,5%), e cinco regulagens de abertura do côncavo (C1- 64,73 mm; C2- 70,37 mm; C3- 70,6 mm; C4- 78,93 mm; C5- 83,1 mm), totalizando quarenta unidades experimentais. A colheita manual das espigas de milho foi realizada no dia 13 de julho de 2015, em uma condição de umidade acima do ideal segundo Craig (1997), que enfatiza a necessidade da colheita e debulha serem realizadas com grau de umidade das sementes inferior a 20%. Na mesma data foi realizada a trilha das vinte unidades experimentais com a primeira umidade. Durante os dias seguintes, a umidade foi monitorada com um medidor de umidade de grãos, modelo Mini Gac Grain Moisture Analyzer, até que atingisse a umidade desejada para a realização dos testes. O segundo processo de trilha foi realizado no dia 29 de julho de 2015 e as medições de umidade foram realizadas aleatoriamente na área. Utilizou-se a amostra inicial de 5 kg de espigas para cada unidade experimental. Foi feita a avaliação da Análise de Pureza (grãos danificados, material inerte e semente pura) (BRASIL, 2009). Para análise de pureza foram amostrados 900g de grãos retirados do ensacador da trilhadora, referente à trilha de cada unidade experimental. A pureza foi determinada conforme metodologia da Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) adaptada, por meio da relação entre a massa de impurezas e a massa total da amostra.

Através da análise visual e com o auxílio de uma peneira realizou-se a separação manual das sementes puras, materiais inertes e sementes danificadas. Cada material separado foi pesado em balança de precisão e o resultado final expresso em porcentagem (Equação 1). Foi realizada a análise de variância (ANOVA), e quando significativos as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Tabela 1 encontra-se o resumo da análise de variância para a Análise de Pureza na colheita semimecanizada do milho com diferentes umidades e aberturas do côncavo.

TABELA 1. Resultado da análise de variância e valores médios obtidos para sementes danificadas (SD), material inerte (MI) e sementes puras (SP) na operação de trilha do milho em duas umidades e cinco aberturas do côncavo.

Causas de Variação		SD	MI	SP
Umidade (U)	U1	5,30	6,33 b	87,30 a
	U2	5,97	13,59 a	80,59 b
Côncavo (C)	C1	6,35	10,01	83,37
	C2	6,16	11,57	81,79
	C3	5,66	10,25	83,33
	C4	5,21	8,65	85,86
	C5	4,79	9,29	85,38
Valor de F	U	2,86 <sup>NS</sup>	77,59*	49,05*
	C	2,18 <sup>NS</sup>	1,43 <sup>NS</sup>	2,41 <sup>NS</sup>
	U*C	1,56 <sup>NS</sup>	1,12 <sup>NS</sup>	1,88 <sup>NS</sup>
DMS	U	0,81	1,68	1,96
	C	1,81	3,79	4,40
CV (%)		22,12	26,17	3,61

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ); <sup>NS</sup> não significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra e sem letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ). U1- umidade 1 (20%); U2- umidade 2 (14,5%); C1- côncavo 1 (64,73 mm); C2- côncavo 2 (70,37 mm); C3- côncavo 3 (70,6 mm); C4- côncavo 4 (78,93 mm); C5- côncavo 5 (83,1 mm). DMS – diferença mínima significativa. CV – coeficiente de variação.

Para o parâmetro sementes danificadas podemos observar pela análise de variância que o resultado não foi significativo ( $p < 0,05$ ) para nenhuma das variáveis analisadas, ou seja, a umidade e a abertura do côncavo não interferem nos valores do parâmetro. Porém observa-se que a menor porcentagem de sementes danificadas foi obtida para a maior umidade (20%), pois em umidades baixas os danos aos grãos podem ser maiores, devido a menor resistência do grão ao impacto.

Com relação às aberturas do côncavo a menor porcentagem de sementes danificadas ocorreu na maior abertura do côncavo, pois à medida que se aumenta o espaço entre o cilindro e o côncavo o impacto do cilindro no grão irá diminuir, proporcionando melhor conservação do grão ao final do processo.

Com relação aos parâmetros material inerte e sementes puras apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) apenas para a variável umidade. Com relação ao material inerte a umidade que apresentou maior porcentagem foi a umidade de 14,5%, esse fato pode ser explicado pela menor umidade do grão promover maior impacto na trilhadora, proporcionando maiores danos no grão, dessa forma, irá ocorrer maior quantidade de material inerte. Diferentemente, Borba *et al.* (1994) avaliando qualidade de sementes de milho na debulha mecânica, observaram que para a menor umidade avaliada (10%) foi obtida a menor porcentagem média de danos, quando comparado com umidades de 22% e 15,5%.

Já no parâmetro sementes puras é possível observar que a maior umidade, U1 de 20%, proporcionou maior porcentagem de sementes puras, isso ocorre devido ao grão apresentar-se menos quebradiço quando possui maior teor de água, dessa forma, o impacto gerado pela máquina irá proporcionar menores danos ao grão. Oliveira *et al.* (2005) observaram que sementes com umidade de 14 a 16% resistiram mais aos efeitos dos impactos gerados pela debulha mecanizada, discordando do presente trabalho.

Em estudo realizado por Mantovani (2010), o autor observou que menores umidades do grão facilitam o processo de debulha, porém tornam os grãos mais quebradiços, podendo acarretar em maiores quantidades de sementes danificadas e material inerte.

### CONCLUSÕES:

A maior umidade (20%) proporcionou maior porcentagem de sementes puras, assim como, menor porcentagem de material inerte e sementes danificadas.

Com relação às aberturas do côncavo, apesar de não ter ocorrido diferença significativa ( $p < 0,05$ ), a abertura de 78,93mm apresentou maior porcentagem de sementes puras e menor porcentagem de material inerte.

### EQUAÇÕES:

$$S\% = 100 * \frac{m_g}{m_a} \quad (1)$$

em que:

$S\%$  = sementes puras, danificadas ou material inerte (%);

$m_g$  = massa de sementes puras, danificadas ou material inerte (g);

$m_a$  = massa da amostra inicial (g).

### REFERÊNCIA

- ALVES, W. M.; FARONI, L. R. A.; CORRÊA, P. C.; QUEIROZ, D. M.; TEIXEIRA, M. M. Influência dos teores de umidade de colheita na qualidade do milho (*Zea mays* L.) durante o armazenamento. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 40-45, 2001.
- BORBA, C. S.; ANDRADE, R. V. de; AZEVEDO, J. T. de; OLIVEIRA, A. C. de. Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). Revista Brasileira de Sementes, v.16, n.1, p.68-70, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 398 p.
- CRAIG, W.F. Production of hybrid corn seed. Corn and corn improvement. Washington, American Society of Agronomy, p. 671-719, 1977.
- FERREIRA, V. de F. Qualidade de sementes de milho colhidas e despalhadas com altos teores de água. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Ecofisiologia. Embrapa milho e sorgo, 7ed., 2011. (Embrapa milho e sorgo: Sistema de produção 1). Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/ecofisiologia.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/ecofisiologia.htm)>. Acesso em: 29 out. 2015.
- MANTOVANI, E. C. Cultivo do milho: Colheita e pós-colheita. Embrapa milho e sorgo, 6ed., 2010. (Embrapa milho e sorgo: Sistema de produção 1). Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/colregula.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/colregula.htm)>. Acesso em: 28 out. 2015.
- MARQUES, O. J.; VIDIGAL FILHO, P. S.; DALPASQUALE, V. A.; SCAPIM, C. A.; PRICINOTTO, L. F.; MACHINSKI JUNIOR, M. Incidência fúngica e contaminações por micotoxinas em grãos de híbridos comerciais de milho em função da umidade de colheita. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 31, p. 667-675, 2009.
- SATO, O.; CÍCERO, S. M. Seleção de espigas e debulha das sementes de milho (*Zea mays* L.): I – Efeitos sobre a qualidade física e infestação por insetos. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.49, n.1, p.93-101, 1992.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.