

DANOS EM SEMENTES DE MILHO DURANTE BENEFICIAMENTO¹

FRANCISCO EDUARDO DE CASTRO ROCHA², ENEDINO CORRÊA DA SILVA³,
EDSON RAIMUNDO DA SILVA ALVES⁴ e ROGÉRIO NOVAIS TEIXEIRA⁵

RESUMO - Dentre os diversos equipamentos que fazem parte da Unidade de Beneficiamento de Sementes da EMBRAPA-SPSB/GL Brasília, utilizaram-se cinco como ponto de tomada de amostras para a avaliação do beneficiamento de sementes de milho BR 106. Houve uma redução significativa da porcentagem de impureza, ou seja, o produto saiu da máquina de pré-limpeza com 14,8% de impurezas (sementes quebradas, trincadas, carunchadas e ardidas), e ao deixar o último equipamento, a balança ensacadora continha 9,2% de impurezas.

Termos para indexação: *Zea mays*, amostras de sementes, impurezas de sementes.

MAIZE SEED DAMAGE DURING PROCESSING

ABSTRACT - Among eight sequential equipments in the Seed Processing Unity at EMBRAPA-SPSB/GL Brasília, five were used as site for withdrawing samples of corn seeds cv. BR 106 for processing evaluation. There was a significant decrease in the percentage of impurity during the processing phases. The product left in the first equipment, precleaning machine, was 14.8% of impurity (broken, scratched, insect-damaged and fermented seeds) as compared with 9.2% left in the last one, bagging scale.

Index terms: *Zea mays*, seed samples, seed impurities.

INTRODUÇÃO

A semente é um dos principais insumos da agricultura, e sua qualidade é um dos fatores primordiais ao estabelecimento de qualquer cultura. Para o seu bom desempenho deve-se utilizar variedade melhorada com ótimas condições de vigor e germinação, livre de danos mecânicos e de outras impurezas, para vencer as diversas dificuldades quando no solo (Vaughan et al., 1980).

A qualidade da semente pode ser influenciada por operações decorrentes da colheita, secagem, beneficiamento, armazenagem e plantio, que se di-

ferenciam entre si em relação a cada tipo de semente. Geralmente, quando colhidas mecanicamente, as sementes vêm do campo com considerável percentual de danos mecânicos (quebradas e trincadas), bem como de outras impurezas, tais como sementes atacadas por insetos, ardidas, de ervas daninhas e de outras culturas, palha, terra e tudo que necessita ser removido para que ela esteja em condições de plantio (Welch, 1980; Vaughan et al., 1980).

Dentre as operações citadas no parágrafo anterior destaca-se o beneficiamento, uma vez que os danos mecânicos produzidos durante as sucessivas vezes em que os lotes são manuseados nos diversos equipamentos de uma unidade de beneficiamento de sementes (UBS) constituem um dos sérios fatores que dificultam a obtenção de sementes de alta qualidade (Baudet et al., 1978).

Carvalho & Nakawa (1983) verificaram que 40% dos danos ocorrem durante a colheita mecânica, 50% durante o beneficiamento, 4% durante o armazenamento, 2% durante o transporte e 4% na semeadura. Além disso, Costa et al. (1979), trabalhando com soja, verificaram que existe relação

¹ Aceito para publicação em 17 de março de 1994.

² Eng. - Agríc., M.Sc., EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina, DF.

³ Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA-Sede-Dep. de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD), SAIN, Parque Rural, CEP 70779-900 Brasília, DF.

⁴ Eng. - Agr., EMBRAPA-Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), Fazenda Sucupira, Caixa Postal 06840, CEP 71701-970 Núcleo Bandeirante, DF.

⁵ Eng. - Agríc., EMBRAPA-SPSB.

entre danos e teor de umidade, quando colhida mecanicamente. Com teor de umidade abaixo de 11,5%, o dano observado foi de 8,9%; com teor de umidade entre 11,5 e 14%, o dano foi de 4,25%, e com teor de umidade acima de 14%, o dano foi de 7%.

Borba et al. (1992) colheram manualmente espigas de milho híbrido HS-BR 201 Fêmea com teores de umidade em torno de 10, 15,5 e 22%, e debulharam-nas manual e mecanicamente a 400, 500, 600 e 700 rpm. Verificaram que as sementes debulhadas com velocidades do cilindro debulhador de 400 e 700 rpm e teores de umidade de 10 e 22% apresentaram percentuais de danos mecânicos de 7,4 e 54,2% e vigor de 86 e 71% respectivamente, embora não tenham ocorrido diferenças significativas na germinação.

Baudet et al. (1978) estudaram os danos mecânicos em semente de soja, ocorridos durante manuseio mecânico num elevador de caçambas, de descarga centrífuga e acoplado a um secador. Verificaram que à medida que se aumentou o número de passagens das sementes pelo sistema elevador-secador, os danos se elevaram de forma significativa, e quando foram utilizadas as velocidades de 85 e 105 rpm com teor de umidade de 12,2%, a percentagem de danos visíveis foi significativamente menor que a de 145 rpm.

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes equipamentos de beneficiamento sobre as sementes de milho 'BR-106' no que se refere à pureza física, danificação mecânica, poder de germinação e vigor das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes experimentais foram efetuados na Unidade de Beneficiamento de Sementes da EMBRAPA/SPSB em Brasília, no ano de 1992. Utilizou-se semente de milho BR 106, processada de acordo com o fluxograma apresentado na Fig. 1 e por intermédio de equipamentos regulados com as seguintes rotações de trabalho:

- Equip. 01 - Máquina de pré-limpeza, 431 rpm;
- Equip. 02 - Elevador A, 92 rpm, altura = 4 m;
- Equip. 03 - Esteira;
- Equip. 04 - Elevador B, 94 rpm, altura = 4 m;
- Equip. 05 - Máquina de Ar e Peneira, 365 rpm;
- Equip. 06 - Elevador C, 123 rpm, altura = 4 m;

- Equip. 07 - Classificador Cilíndrico, 494 rpm;
- Equip. 08 - Separador Tipo "Trieur";
- Equip. 09 - Elevador D, 119 rpm, altura = 4 m;
- Equip. 10 - Esteira;
- Equip. 11 - Mesa de Gravidade;
- Equip. 12 - Elevador E, 130 rpm, altura = 4 m;
- Equip. 13 - Tratador;
- Equip. 14 - Elevador F, 122 rpm, altura = 4 m;
- Equip. 15 - Balança Ensacadora.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. A avaliação dos dados foi feita através da Análise de Variância (Teste F) e Teste de Média (Teste Tukey).

Os pontos de tomada das amostras foram fixados à saída dos equipamentos 01, 05, 07, 08, 11 e 15, os quais constituíram os respectivos tratamentos desse trabalho. As amostras foram retiradas conforme delineamento experimental, com peso de aproximadamente 1 kg cada uma, e no Laboratório de Sementes do SPSB e do CNPH foram uniformizadas em amostras de 500 g, e devidamente analisadas.

A avaliação foi feita a partir de amostras com sementes classificadas de acordo com as seguintes peneiras:

máquina de pré-limpeza - as amostras continham sementes de diferentes tamanhos e formatos;

máquina de ar e peneira - as amostras continham apenas sementes maiores e iguais à peneira 18, e menores e iguais à peneira 22;

classificador cilíndrico - as amostras continham apenas sementes da peneira 22;

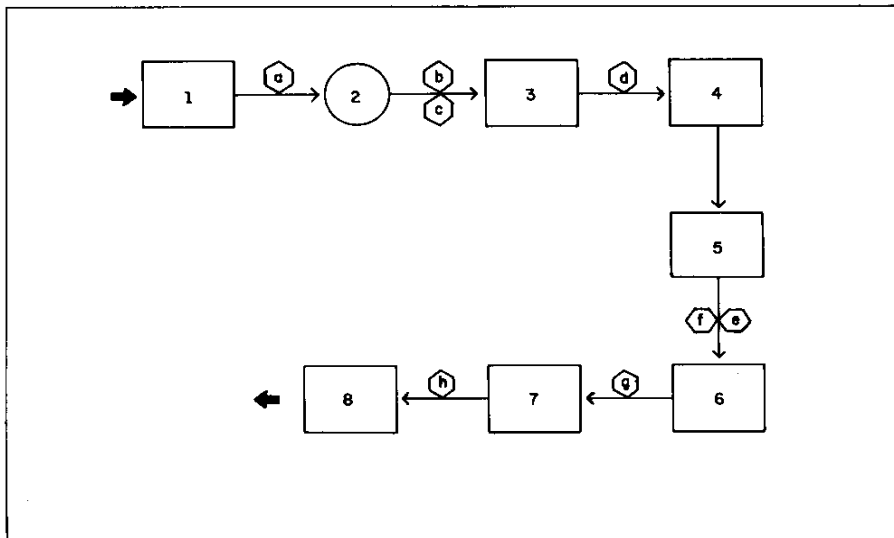
separador tipo "Trieur", mesa de gravidade e balança ensacadora - as amostras continham apenas sementes da peneira 22 longo.

Para cada amostra, verificou-se a quantidade de sementes puras, quebradas e trincadas, atacadas por inseto (caruncho), teor de umidade, poder de germinação e vigor das sementes.

O teor de umidade, o poder de germinação e o vigor foram determinados a partir das amostras de sementes não danificadas, com o objetivo de verificar a qualidade das sementes que não apresentaram danos visíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação das sementes do milho BR 106 submetidas a diferentes equipamentos de beneficiamento estão apresentados na Tabela 1.



1 - Máquina de pré-limpeza
2 - "Container"
3 - Máquina de ar e peneira
4 - Classificador cilíndrico
5 - Separador tipo "Trieur"

a - Elevador
b - Esteira
c - Elevador
d - Elevador
e - Elevador

6 - Mesa de gravidade
7 - Tratador
8 - Balança ensacadora

f - Esteira
g - Elevador
h - Elevador

FIG. 1. Fluxograma de beneficiamento de milho.

TABELA 1. Avaliação de semente de milho BR 106 quanto aos valores médios de sementes não danificadas, quebradas e trincadas, carunchadas, ardidas; teor de umidade; poder de germinação; vigor e sementes danificadas para cada equipamento, durante beneficiamento.

Tratamento sementes	Sementes não danific. (gramas)	Sementes queb. e trinc. (gramas)	Sementes carunchadas (gramas)	Sementes ardidas (gramas)	Teor de umidade (%)	Poder de germinação (%)	Vigor (%)	Sementes danific. (%)
Equip. 01	426.4 a	57.4 a	6.8	9.2 a	13.2	88.5 a	83.7 b	14.8
Equip. 05	427.4 a	58.0 a	5.1	9.4 a	12.8	88.4 a	82.1 a	14.6
Equip. 07	432.4 a	52.3 b	4.2	11.1 a	13.3	91.4 b	85.0 b	13.6
Equip. 08	430.6 a	60.7 a	3.5	5.0 c	12.4	92.0 b	88.8 b	14.0
Equip. 11	442.4 b	51.5 b	3.8	2.3 b	12.7	93.6 b	90.2 b	11.6
Equip. 15	454.5 b	40.4 b	3.4	1.7 b	14.6	93.9 b	88.8 b	9.2
Tukey alfa	1%	5%	ns	1%	ns	5%	5%	-
Coef. var. médio (%)	1.8	13.4	35.7	30.7	7.7	2.9	4.2	-
DMS (Tukey)	17.97	16.13	3.58	4.45	2.28	5.92	8.13	-

Sementes danificadas - sementes quebradas e trincadas, carunchadas e ardidas contidas nas amostras tomadas ao final do beneficiamento de cada equipamento em estudo;

a, b, c - médias com a mesma letra não diferiram significativamente (Tukey alfa - 0.01 ou 0.05);

ns - não-significativo.

A quantidade de sementes não danificadas variou de 426,4 a 454,5 g, e o coeficiente de variação médio foi de 1,8%. Os resultados mostraram que à medida que o produto foi passando pelos equipamentos as impurezas foram diminuindo. A análise de variância mostrou que houve uma diferença altamente significativa a 1% de probabilidade entre os equipamentos 01, 05, 07, 08 e os de números 11 e 15, ou seja, o produto, a partir da mesa de gravidade, apresentou um índice de sementes não danificadas bem abaixo dos demais equipamentos.

A quantidade de sementes quebradas e trincadas variou de 40,4 a 60,7 g, e o coeficiente de variação médio foi de 13,4%. A análise de variância mostrou que houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os equipamentos 01, 05, 08 e os de números 07, 11, 15 ou seja, o produto, ao deixar os três últimos equipamentos, apresentou um índice de danificação mecânica bem abaixo dos demais.

A quantidade de sementes carunchadas variou de 3,4 a 6,8 g, e o coeficiente de variação médio foi de 35,8%. A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa entre os equipamentos avaliados, ou seja, o produto ao deixar qualquer uma das máquinas apresentou um índice de sementes carunchadas não diferenciado.

A quantidade de sementes ardidas variou de 1,7 a 11,1 g, e o coeficiente de variação médio foi de 30,7%. A análise de variância mostrou que houve diferença significativa a 1% de probabilidade dos equipamentos 01, 05, 07 relativos aos de números 08, 11, 15, e do número 08 para os demais. A pequena diferença entre os resultados da mesa de gravidade e da balança ensacadora deveu-se provavelmente ao fato de que as sementes, sendo coloridas (tratadas), não permitiram uma separação precisa das ardidas em relação às outras.

O teor de umidade variou de 12,4 a 14,6% e o coeficiente de variação médio foi de 7,7%. A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa entre os diversos lotes de sementes após passarem pelos respectivos equipamentos.

O poder de germinação das sementes variou de 88,4 a 93,9%, e o coeficiente de variação médio foi de 2,9%. A análise de variância mostrou que

houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre as sementes provenientes dos equipamentos 01 e 05 em relação aos de número 07, 08, 11, 15, ou seja, as sementes, após terem deixado o classificador cilíndrico, apresentaram melhor seleção, e, conseqüentemente, maior germinação.

O vigor das sementes variou de 82,1 a 90,2%, e o coeficiente de variação médio foi de 4,2%. A análise de variância mostrou que houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre as sementes provenientes da máquina 05 e as oriundas dos equipamentos 01, 07, 08, 11, 15, ou seja, as sementes, ao deixarem a máquina de ar e peneira, apresentaram menor vigor em relação às outras.

O percentual de sementes danificadas (sementes quebradas e trincadas, carunchadas e ardidas) contido nas amostras tomadas ao final do beneficiamento de cada equipamento em estudo, variou de 14,8% em relação à máquina de pré-limpeza, a 9,2%, em relação à balança ensacadora.

CONCLUSÕES

1. À medida que o produto foi sendo submetido a cada equipamento, houve uma redução significativa das impurezas.
2. A partir da mesa de gravidade, o produto apresentou um percentual de sementes danificadas bastante reduzido.
3. O produto saiu da máquina de pré-limpeza (início da operação de beneficiamento) com 14,8% de impurezas, e deixou a balança ensacadora (último equipamento) com 9,2% de impurezas.
4. A quantidade de sementes quebradas e trincadas foi o que mais contribuiu para o percentual de sementes danificadas.
5. Os resultados indicaram a necessidade de se repetirem os mesmos tratamentos versus duas rotações menores de todos os equipamentos, do "Trieur" para trás.

REFERÊNCIAS

- BAUDET, L.; POPINIGIS, F.; PESKE, S. Danificações mecânicas em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) transportadas por um sistema elevador-

- secador. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.3, n.4, p.29-38, 1978.
- BORBA, C.S.; ANDRADE, R.V.; AZEVEDO, J.T.; OLIVEIRA, A.C. Debulha mecânica, teor de umidade e qualidade das sementes. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. 1988-91**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1992. p.204-205.
- CARVALHO, N.M.; NAKAWA, J. **Sementes: ciências, tecnologia e produção**. Campinas: Fund. Cargill, 1983. 429p.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; HENNING, A.A. Avaliação das perdas e qualidade da semente na colheita mecânica de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.1, n.3, p.59-70, 1979.
- VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R.; DELOUCHE, J.C. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Trad. Charles W. Lingerfelt e Francisco Ferraz de Toledo. Brasília: Ministério da Agricultura - SNAP/CSM, 1980. 195p.
- WELCH, G.B. **Beneficiamento de semente no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura - SNAP/CSM, 1980. 205p.