

EFEITO DE DIFERENTES GRAUS DE DANO MECÂNICO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SORGO¹

DEA ALECIA MARTINS NETTO², CLEVERSON SILVEIRA BORBA³, ANTÔNIO CARLOS DE OLIVEIRA³,
JOÃO TITO DE AZEVEDO⁴ e RAMIRO VILELA ANDRADE⁴

RESUMO - Diversas amostras de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.), cultivar BR 303, com diferentes níveis de danos mecânicos, foram analisadas com o objetivo de determinar o efeito imediato de danos mecânicos sobre a qualidade fisiológica. Os percentuais de dano mecânico foram determinados pelo teste de verde rápido, e a qualidade fisiológica das sementes pelos testes de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio, índice de velocidade de emergência e população inicial de plântulas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), em Sete Lagoas, MG. Através da análise de regressão, verificou-se que houve redução significativa da germinação e do vigor quando as sementes apresentaram até 5% de dano; de 5% a 15% de dano a redução na qualidade fisiológica não foi significativa. Acima de 15% até 23% de dano a germinação e o vigor sofreram um decréscimo de 22,5%, em comparação com o controle. O efeito prejudicial imediato dos danos mecânicos sobre a qualidade fisiológica das sementes de sorgo pôde ser detectada pelos testes aplicados.

Termos para indexação: germinação, testes de vigor, níveis de dano.

EFFECT OF DIFFERENT MECHANICAL DAMAGE DEGREES IN SORGHUM SEEDS

ABSTRACT - Twelve seed lots of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench.), cultivar BR 303, with different degrees of mechanical damage were evaluated on germination and vigor test. The data of mechanical damage based upon fast green test, accelerating aging, cold test, speed of emergence and stand establishment. The experiment was conducted in Seed Laboratory Analysis of the Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), in Sete Lagoas, MG, Brazil. There were significantly decrease through regressions analysis on germination and vigor tests, when the seeds were damaged up to 5%; from 5% to 15% of damage the decrease was not significant. From 15% to 23% of damage, the germination and vigor declined 22.5% compared to the control. The immediate hazard effect of mechanical damages on physiological quality of sorghum seeds could be detected by several tests.

Index terms: germination, vigor tests, damage degrees.

INTRODUÇÃO

A qualidade fisiológica das sementes pode ser afetada por diversos fatores, e um dos mais comprometedores é a lesão mecânica. Praticamente é

inevitável a ocorrência dos danos mecânicos nas sementes devido ao uso de colheitadeiras, debulhadoras e máquinas de beneficiamento. Apesar da perfeita regulagem, as colheitadeiras e debulhadoras batem severamente nas espigas e sementes, causando danos em menor ou maior intensidade. Essas danificações podem também ocorrer durante o transporte, secagem e beneficiamento, em que as sementes passam por elevadores, transportadores e máquinas, sofrendo quedas, impactos e abrasões que causam lesões ou danos no tegumento, endosperma e embrião.

¹ Aceito para publicação em 29 de outubro de 1998.

² Eng. Flor., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: dea@cnpms.embrapa.br

³ Eng. Agr., Dr., Embrapa-CNPMS. E-mail: oliveira@cnpms.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-CNPMS. E-mail: ramiro@cnpms.embrapa.br

Além dos danos visíveis representados por rachaduras, quebras e sementes fragmentadas, as sementes severamente danificadas podem sofrer reduções na qualidade fisiológica. Pode haver redução no poder germinativo logo após a incidência do dano, efeitos imediatos, ou podem ocorrer efeitos latentes, os quais se manifestam após períodos variáveis de armazenamento (Popinigis, 1977).

Silveira (1974) concluiu que quanto maior a velocidade angular do cilindro trilhador maior a porcentagem de sementes quebradas em milho, e que a qualidade fisiológica e vigor foram afetados pelos danos mecânicos, bem como a produção de sementes (kg/ha). Gomez (1971), citado por Silveira (1974), avaliou os efeitos dos danos mecânicos em quatro amostras de sementes de milho com diferentes graus de lesões visíveis, e armazenadas por 180 dias. Esse autor concluiu que o teste de germinação foi insuficiente para medir os efeitos dos danos e os testes de vigor, incluindo o teste de envelhecimento precoce, proporcionaram boa avaliação dos danos sofridos pelas sementes.

Garcia & Lasa (1991) estudaram a emergência de grãos de sorgo em diversas condições: vários testes de vigor e germinação-padrão. Os resultados mostraram que o melhor método para prever a emergência de plântulas foi a porcentagem de plântulas com primeira folha em solução de PEG com potencial osmótico de -6 bares, a porcentagem de germinação a 10°C (teste de frio) em relação ao controle (germinação-padrão) e porcentagem de plântulas com primeira folha em solução de PEG a -2 bares.

Estudando o efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho, Borba et al. (1994) encontraram que quanto maior a velocidade do cilindro debulhador, maiores danos às sementes são causados e menor é o seu vigor.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito imediato de diferentes níveis de danos mecânicos sobre a germinação e vigor das sementes de sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de

Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas, MG, no período de setembro de 1995 a janeiro de 1996, onde as sementes ficaram armazenadas em câmara fria.

Foram utilizadas sementes de sorgo BR 303 (*Sorghum bicolor* L. Moench.), cujo plantio foi realizado em área experimental da Embrapa-CNPMS, e a colheita das panículas feita manualmente. As amostras com diferentes graus de danos mecânicos foram oriundas do mesmo lote de sementes. Os graus de danos mecânicos das amostras foram simulados por meio de trilhagem em quatro velocidades da máquina trilhadora New Holland com cilindro de barra de ferro (490 rpm, 696 rpm, 965 rpm e 1.134 rpm), debulha manual e três teores de umidade das sementes (26%, 16% e 13%). Após a simulação dos danos, o teor de umidade das sementes foi uniformizado e tomado como padrão a 13%. Assim, 12 amostras de sementes de sorgo que apresentavam diferentes graus de danos mecânicos foram analisadas quanto a lesões e qualidade fisiológica. Para avaliação dos níveis de danos mecânicos foram empregadas duas repetições de 100 sementes imersas em solução de verde rápido (0,1%). Essa solução foi utilizada como corante das regiões danificadas, por cinco minutos; em seguida, procedeu-se à lavagem das sementes em água corrente e secagem à sombra, conforme o procedimento recomendado por Chowdhury (1977). As sementes foram classificadas em: sementes sem dano, com pequeno dano, com grande dano e com severo dano. Para essa classificação adotaram-se os seguintes critérios baseados em Carbonell et al. (1993), com modificações: a) semente sem dano: nenhum dano visível; b) semente com pequeno dano: leve dano externo; dano mecânico externo, atingindo o endosperma com profundidade sem atingir o embrião; dano mecânico externo e interno podendo apresentar rachaduras sem atingir o embrião; c) semente com grande dano: dano mecânico com ruptura de pequenas frações do endosperma sem atingir o embrião; ruptura de 1/3 do endosperma do lado oposto do embrião; d) semente com severo dano: fraturas atingindo 50% do endosperma e atingindo o embrião em pequena fração ou atingindo severamente o embrião.

Além dessa classificação, foi computada, ainda, a porcentagem total de danos observados nas sementes de cada amostra. As amostras apresentaram as seguintes porcentagens de dano mecânico total, que se constituíram em tratamentos: amostra 1: 0,25%; amostra 2: 1,75%; amostra 3: 3,50%; amostra 4: 5%; amostra 5: 11%; amostra 6: 11%; amostra 7: 12,5%; amostra 8: 14,75%; amostra 9: 15%; amostra 10: 15%; amostra 11: 19,5%; amostra 12: 27,75%.

As variáveis avaliadas foram: Germinação: realizada em rolo de papel germitest, quatro repetições de 50 sementes, que permaneceram em germinador a 20-30°C; as

contagens foram feitas aos sete dias, computando-se a porcentagem de plântulas normais; Envelhecimento acelerado: utilizou-se o método do gerbox adaptado (Marcos Filho, 1994) mantido em estufa a 42°C, por 96 horas; após este período, as sementes foram semeadas para germinar conforme descrito anteriormente; Teste de frio: adotou-se o método descrito por Cícero & Vieira (1994); Índice de velocidade de emergência (IVE) e população inicial (PI) de plantas, conforme descrito em Popinigis (1977), porém para o cálculo de IVE e PI utilizaram-se os resultados das contagens feitas no quinto, sétimo e nono dias após a semeadura. A metodologia utilizada para o teste de germinação está prescrita nas Regras de Análises de Sementes (Brasil, 1992).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Utilizaram-se regressões polinomiais de 3º grau para germinação e para os testes de vigor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda que as amostras tenham apresentado diferentes níveis de dano, os percentuais de dano total obtidos se referem, basicamente, aos pequenos danos (Tabela 1), porque os grandes e severos danos apresentaram-se com baixa freqüência. Por essa razão, apenas os pequenos danos foram considerados nas análises de regressão.

Os efeitos prejudiciais do dano sobre a qualidade das sementes podem ser observados nas Figs. 1 a 5. Os percentuais de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio e população inicial de plantas de sorgo sofreram uma queda significativa quando as sementes foram danificadas até 5%. Os decréscimos observados, nessa situação, foram os seguintes: a germinação estimada passou de 91,48%, quando sem dano, para 78,64% (Fig. 1); o envelhecimento acelerado, de 88,05% para 68,08% (Fig. 2); o teste de frio, de 86,17% para 72,05% (Fig. 3); a população inicial de plantas, de 83,75% para 73,08% (Fig. 4). Observa-se que sementes com 5% de dano apresentaram germinação inferior a 80% (Tabela 1); segundo critério da Embrapa-CNPMS, não é recomendado o armazenamento de sementes de sorgo com poder germinativo inferior a esse valor. De 5% até 15% de danos mecânicos, os decréscimos não foram acentuados: 4,74% para germinação; 1,37% para envelhecimento acelerado; 4,18% para teste de frio e 5,97% para população inicial de plantas. A partir de 15%, no entanto, os danos mecânicos provocaram efeitos bastante prejudiciais à qualidade das sementes. A germinação sofreu um decréscimo de 23,52%, quando o dano passou de 15% para 23% (Fig. 1). Nesse intervalo de dano, o vigor também apresentou decréscimos bem relevantes, a saber: 24,37%, para

TABELA 1. Germinação e vigor de 12 amostras de sementes de sorgo, com diferentes graus de danos mecânicos. Embrapa-CNPMS, 1996.

Dano total	Tratamentos (%)				Germinação (%)	Vigor			
	Sem dano	Pequeno dano	Grande dano	Severo dano		Envelh. acelerado (%)	Teste de frio (%)	Índice veloc. emerg.	Popul. inicial (%)
0,25	99,75	0,00	0,00	0,25	95,81	94,75	90,50	13,50	85,88
1,75	98,25	1,75	0,00	0,00	79,44	70,13	73,75	13,50	74,75
3,50	96,50	3,25	0,00	0,25	80,64	68,44	75,75	13,18	76,25
5,00	95,00	4,25	0,50	0,25	79,75	71,38	71,50	13,25	74,75
11,00	89,00	10,25	0,50	0,25	73,50	65,25	65,50	10,97	65,13
11,00	89,00	10,00	1,00	0,00	79,25	65,75	72,06	13,35	73,25
12,50	87,50	11,75	0,25	0,50	79,63	72,94	72,50	12,75	70,50
14,75	85,25	13,00	0,75	1,00	75,06	69,63	72,50	12,76	72,38
15,00	85,00	14,00	0,50	0,50	77,63	70,81	72,88	13,37	72,50
15,00	85,00	13,00	1,75	0,25	72,38	63,00	64,44	11,10	63,00
19,50	80,50	17,00	1,75	0,75	66,50	55,94	58,75	10,22	61,25
27,75	72,25	23,75	2,25	1,75	51,56	44,44	50,19	7,93	46,75

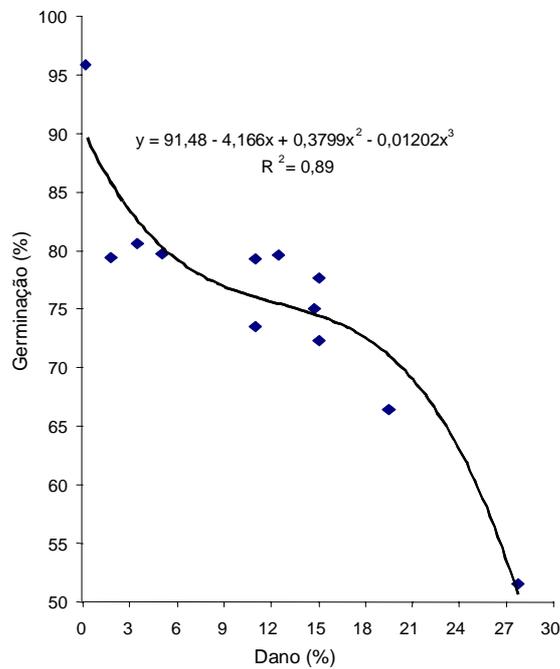


FIG. 1. Efeito do dano mecânico sobre a germinação de sementes de sorgo. Sete Lagoas, MG, 1996.

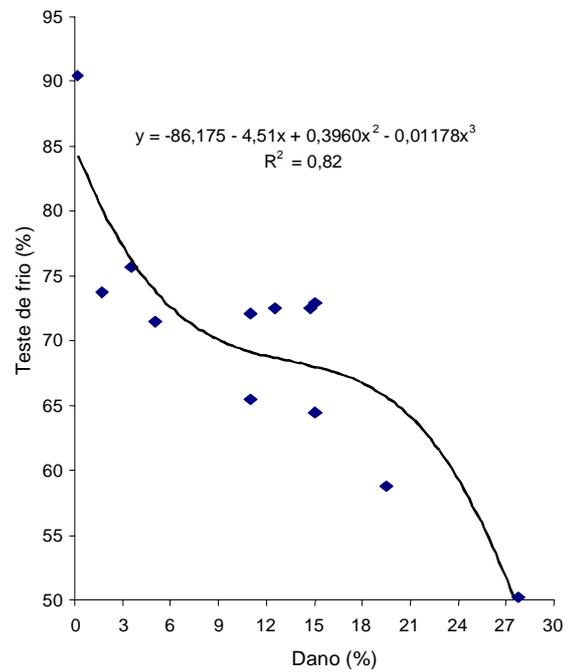


FIG. 3. Efeito do dano mecânico sobre o teste de frio em sementes de sorgo. Sete Lagoas, MG, 1996.

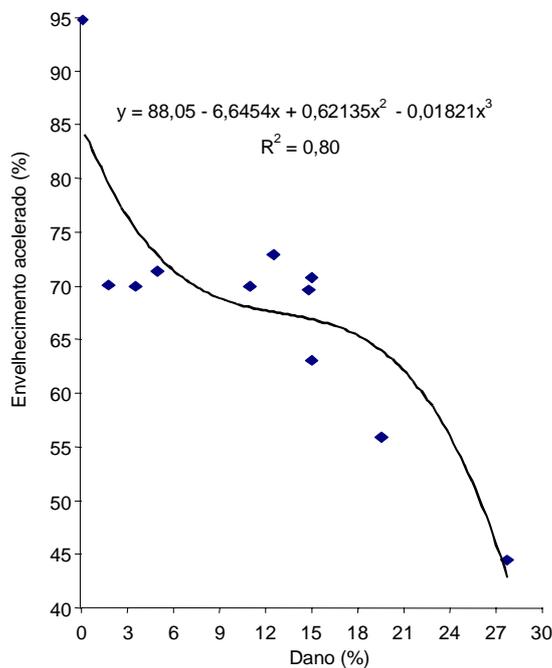


FIG. 2. Efeito do dano mecânico sobre o envelhecimento acelerado em sementes de sorgo. Sete Lagoas, MG, 1996.

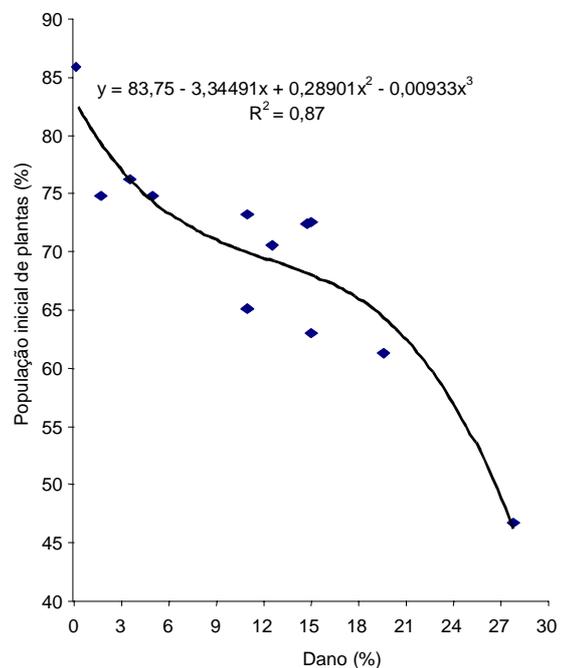


FIG. 4. Efeito do dano mecânico sobre a população inicial de plantas de sorgo. Sete Lagoas, MG, 1996.

envelhecimento acelerado (Fig. 2); 19,27%, para teste de frio (Fig. 3) e 20,92%, para população inicial de plantas (Fig. 4). Com tais decréscimos, os valores de germinação chegaram a 50,38%, os de envelhecimento acelerado a 42,34%, os de teste de frio a 48,6%, e os de população inicial de plantas, a 46,19%. O índice de velocidade de emergência apresentou comportamento um pouco diferenciado das demais variáveis (Fig. 5). Verificou-se que até aproximadamente 10% de dano, o IVE das amostras de sementes não foi afetado de forma relevante, e apresentou índices variando de 12,5 a 13,5. A partir desse ponto, no entanto, houve uma queda acentuada, e o IVE chegou a 8,3 para 23% de dano.

Resultados semelhantes de redução da qualidade fisiológica das sementes após sofrerem injúrias, foram encontrados por Borba et al. (1994) estudando o efeito da debulha mecânica em milho. Esses autores verificaram redução da germinação e do vigor em sementes de amostras com diferentes porcentagens de danos mecânicos. Andrade et al.

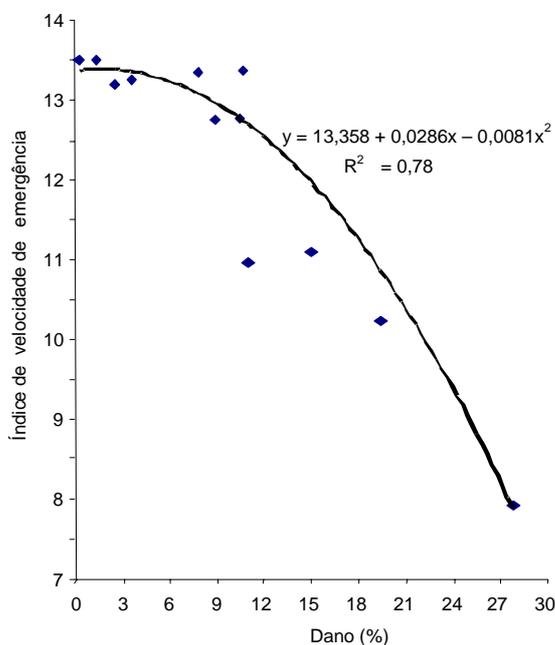


FIG. 5. Efeito do dano mecânico sobre o índice de velocidade de emergência em sementes de sorgo. Sete Lagoas, MG, 1996.

(1996), também detectaram quedas na germinação, emergência, teste de frio e IVE em sementes de sorgo danificadas pelo cilindro trilhador.

Azevedo (1980) afirmou que a qualidade física e fisiológica da semente de sorgo foi afetada adversamente pela colheita mecânica, onde se evidenciaram as maiores porcentagens de sementes danificadas utilizando o cilindro trilhador de rotação de 890 rpm.

CONCLUSÕES

1. Há efeito imediato prejudicial dos danos mecânicos sobre a germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio, índice de velocidade de emergência e população inicial de plantas de sorgo.
2. Os testes utilizados são eficientes para mostrar a redução imediata da qualidade fisiológica dessas sementes.
3. Sementes de sorgo submetidas a danos mecânicos acima de 15% apresentam qualidade fisiológica abaixo do nível recomendado para armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.V. de; MANTOVANI, E.C.; OLIVEIRA, A.C. de; FELDMANN, R.O.; AZEVEDO, J.T. Efeito da colheita mecânica na qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.18, n.2, p.156-159, 1996.
- AZEVEDO, J.T. **Efeitos dos danos mecânicos durante a colheita sobre a qualidade das sementes de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench.)**. Pelotas: UFPel, 1980. 79p. Tese de Mestrado.
- 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: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

- CARBONELL, S.A.M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; OLIVEIRA, M.C.N. de; FONSECA JUNIOR, N. da S. Teor de umidade das sementes de soja e métodos de avaliação do dano mecânico provocado no teste do pêndulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.11, p.1277-1285, nov. 1993.
- CHOWDHURY, M.H. **Avaliação de danos mecânicos em milho e sorgo**: procedimento. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1977. n.p. Mimeografado.
- CÍCERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.
- GARCIA, A.; LASA, J.M. Seed vigour tests for predicting field emergence of grain sorghum under severe conditions. **Investigación Agraria: Série Producción y Protección Vegetales**, v.6, n.1, p.5-16, 1991.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.133-149.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289p.
- SILVEIRA, J.F. da. **Efeitos da debilidade mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 47p. Tese de Mestrado.