

EFEITO DA COLHEITA MECÂNICA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)¹

RAMIRO VILELA DE ANDRADE², EVANDRO CHARTUNI MANTOVANI³, ANTÔNIO CARLOS DE OLIVEIRA³, RONALDO DE OLIVEIRA FELDMANN² e JOÃO TITO DE AZEVEDO²

RESUMO - Estudou-se o efeito da colheita mecânica sobre a qualidade de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench) cultivar BR 007. Foram considerados 12 tratamentos, resultantes da combinação de três faixas de umidade da semente na colheita (22 a 25%, 18 a 22% e 16 a 18%), com três rotações do cilindro batador da colheitadeira (470, 680 e 890rpm) e a colheita manual. A qualidade da semente foi avaliada pelos testes de germinação, emergência no campo e vigor (frio modificado e índice de velocidade de emergência) e nos experimentos conduzidos durante dois anos agrícolas 1987 e 1988, em Sete Lagoas, Minas Gerais. Constatou-se que no ano em que as condições climáticas foram favoráveis, as sementes apresentaram alta qualidade, independentemente das faixas de umidade de colheita. Em geral, nas faixas de umidade mais baixas não houve diferenças significativas, quanto aos testes de qualidade, entre a colheita manual e as rotações de 470 e 680rpm. Quando as condições climáticas foram menos favoráveis, houve uma maior deterioração das sementes no campo; nesse caso a melhor qualidade da semente foi obtida em colheitas realizadas mais cedo (umidade de 22% a 25%) e com rotações mais baixas do cilindro batador (470 e 680rpm).

Termos para indexação: *Sorghum bicolor* (L.) Moench, germinação e vigor.

EFFECT OF MECHANICAL HARVEST ON PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SORGHUM SEEDS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

ABSTRACT - This work was carried out during two consecutive years (1987 and 1988) at Sete Lagoas, state of Minas Gerais, Brazil to evaluate the effect of mechanical harvest using a combine upon sorghum seed quality. Twelve treatments, resulted from a combination of one cultivar BR 007-B as a maintaining line, with three seed moisture content levels (22% to 25%, 18% to 22% and 16% to 18%), three cylinder speed rotation (470rpm, 680rpm and 980rpm) and a hand harvest (control) were studied. The seed quality were evaluated by germination test field emergence and vigor test (cold test and speed germination index). The results indicated that in the year that occurred good conditions after seed maturity, the quality was higher independently of the seed moisture levels. In general, in the lower moisture levels there were no significant differences among hand harvest and mechanical harvest. On the other hand, when the adverse conditions occurred, there were a field seed deterioration and the best quality seeds was achieved early with seed moisture content levels of 22% to 25% with the lowers cylinder speed rotation (470rpm and 680rpm).

Index terms: *Sorghum bicolor* (L.) Moench, germination, vigor.

INTRODUÇÃO

As sementes de sorgo, na sua maturidade fisiológica, apresentam-se com umidade elevada, cerca de 35% (Delouche, 1971), e imprópria para a colheita mecânica. As panículas expostas às adversidades climáticas sem nenhuma proteção, predispõem as sementes à deterioração, ainda no campo, antes da colheita. Além disso, o embrião situa-se na periferia da semente, o que o torna vulnerável ao dano mecânico (Azevedo, 1980).

A colheita de sementes de sorgo é, predominantemente, mecanizada e as colheitadeiras utilizadas são as mesmas usadas para colher grãos, necessitando de adaptações e ajustes para minimizar os danos mecânicos (Silva & Carvalho, 1979).

Segundo Delouche (1971) a colheita e a debulha mecânica das sementes quando realizadas inadequadamente, são fontes potenciais de danificação. Matthes (1971) relatou que a rotação do cilindro batador da colheitadeira está diretamente envolvida com as danificações em sementes.

A injúria mecânica segundo Delouche (1967) é provocada por abrasões, cortes ou impactos às sementes, dificulta a limpeza dos lotes, promove maiores perdas no beneficiamento, predispõe as sementes ao dano por tratamento químico e ao ataque de microrganismos.

A predisposição das sementes aos danos mecânicos por

¹ Aceito para publicação em 07.11.96.

² Eng. Agr., MSc., Pesquisadores da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS). Rodovia MG. 424, km 65, Caixa Postal 151 - Sete Lagoas, MG.

³ Eng. Agr., Dr., Pesquisadores da EMBRAPA/CNPMS.

ocasião da colheita, é afetada pela sua umidade (Green et al. 1966, Abrahão 1971 e Wijandi & Copland 1974). Nesse sentido, Bunch (1960), testando sementes de milho com várias umidades em repetidas passagens pelo elevador de câmbas, constatou que aquelas com umidade de 8% a 12% e 20% foram mais danificadas do que as sementes que apresentavam umidades intermediárias variando de 14% a 18%.

Em função da escassez de informações sobre o assunto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das danificações mecânicas, causadas por colheitadeira automotriz durante a colheita sobre a qualidade de sementes de sorgo, com diferentes teores de água.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando a cultivar BR 007 B, (linhagem mantenedora da esterilidade masculina) de sorgo granífero, foram conduzidos experimentos na EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, durante os anos de 1987 e 1988. As parcelas foram constituídas por oito linhas de 25m espaçadas de 0,70m entre si. Os tratamentos foram constituídos por três intervalos de umidade das sementes (22 a 25%, 18 a 22% e 16 a 18%) e por quatro rotações (0, 470, 680 e 890rpm) do cilindro batedor da colheitadeira automotriz. A rotação zero rpm foi obtida em colheita e trilha manuais. A abertura do côncavo foi obtida no ponto de máximo rendimento de trilha. As amostras coletadas, na descarga do depósito após a máquina haver percorrido os 10m iniciais da parcela, representavam as seis fileiras centrais. No ano de 1987, as colheitas foram realizadas em 11, 16, 19 de junho, respectivamente, para as faixas de umidade 22% a 25%, 18% a 22% e 16% a 18%; e em 1988, em 5, 8 e 12 de julho para as faixas de umidade de 22% a 25%, 18% a 22% e 16% a 18%, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo a comparação das médias realizada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Durante as colheitas, foi determinado o grau de umidade das sementes; o material colhido foi secado ao sol até a umidade atingir 13% e beneficiado em classificadora de laboratório, para o aproveitamento das sementes que ultrapassaram crivos com 12/64" e ficaram retidas em crivos de 8/64".

As sementes beneficiadas foram homogêneas para a retirada das amostras de trabalho (1,5kg), que por sua vez foram acondicionadas em sacolas de pano e armazenadas por aproximadamente 60 dias em câmara (10°C e 30% U.R.) até o início dos testes.

A avaliação da qualidade das sementes foi realizada através dos testes de umidade, germinação, emergência no campo (Brasil, 1980) e vigor: índice de velocidade de emergência (Maguire, 1962) e de frio modificado (Hoppe, 1956),

conforme descrição a seguir:

Teste de frio modificado

Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, semeadas em duas folhas de papel para germinação - germitest, previamente umedecidas. Sobre as sementes foi espalhada uma camada fina (cerca de 3,0mm) de solo coletado numa área ocupada anteriormente com a cultura de sorgo. Em seguida, colocou-se mais uma folha de papel sobre as sementes, formando-se os rolos que foram colocados numa câmara a 10°C por um período de sete dias e após, transferidos para um germinador regulado à temperatura de 30°C, onde permaneceram por mais três dias. As avaliações finais da germinação foram feitas de acordo com as regras de análise de sementes (Brasil, 1980).

Índice de velocidade de emergência

Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes cada uma, sob condições de campo, em canteiros contendo solo latossolo escuro, em parcelas inteiramente casualizadas. As sementes foram semeadas em espaçamento entre sulcos de 15cm com 2cm de profundidade e 3cm de distância entre elas. A umidade foi mantida através de irrigação para garantir a emergência das plântulas, considerando-se germinada quando a folha primordia surgiu no interior de coleoptilo. Os valores do índice de velocidade de emergência foram obtidos de acordo com Maguire (1962), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$$

onde

N = Número de plântulas normais

D = Dias a partir da semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em virtude das condições ambientais terem sido diferentes de um ano para outro, com variações muito grandes nos resultados, as análises e discussões foram feitas separadamente considerando cada ano como sendo um ambiente diferente.

Na Tabela 1, observa-se que no ano de 1987, foi na faixa de umidade mais alta (22% a 25%) que ocorreram, de um modo geral, índices significativamente mais elevados de germinação e vigor, enquanto que os menores índices foram

observados na faixa de umidade mais baixa (16 a 18%). Já para o ano de 1988 (Tabela 2), houve uma outra tendência ou seja, os melhores resultados ocorreram na faixa de umidade mais baixa (16% a 18%). Observa-se também que no ano de 1988, os índices obtidos para todos os parâmetros avaliados foram superiores a aqueles obtidos durante o ano de 1987. Isto pode ser explicado devido a deterioração das sementes no campo, provocada pelas condições climáticas desfavoráveis (precipitação e umidade relativa mais elevadas) ocorridas em 1987, conforme pode ser observado pelos

TABELA 1. Valores médios dos testes de germinação, emergência no campo, frio e velocidade de emergência obtidos em sementes de sorgo, com vários teores de água e submetidas a várias rotações do cilindro batedor. EMBRAPA/CNPMS.

Faixa de Umidade(%) (data de colheita)	Rotação (rpm)	Germinação (%)	Emergência (%)	Vigor	
				Frio (%)	Índice Vel. emerg.
22 a 25 (11/06/87)	0	70,3a	70,7a	47,0a	6,9a
	470	62,6ab	64,3b	38,0b	6,2ab
	680	62,3b	61,3b	36,0b	5,8bc
	890	58,0c	54,7c	32,0b	5,3c
Média		63,3A	62,7A	38,2A	6,1A
18 a 22 (16/06/87)	0	57,6a	62,0a	31,0a	6,0a
	470	60,3a	65,0a	29,0a	6,3a
	680	59,3a	61,3a	30,0a	6,0a
	890	47,3b	49,7b	24,3a	4,8b
Média		56,1B	59,5A	28,6B	5,8A
16 a 18 (19/06/87)	0	53,3a	55,3a	33,6a	5,5a
	470	47,6ab	61,0ab	19,3b	4,9ab
	680	43,6bc	43,3b	17,0b	4,3b
	890	38,0c	45,0b	16,6b	4,1b
Média		45,6C	48,7B	21,6C	4,7B

Nas colunas, médias seguidas por mesmas letras minúsculas, dentro de cada faixa de umidade e por mesmas letras maiúsculas entre faixas, não diferem, significativamente, (teste de Duncan, 5% de probabilidade).

dados meteorológicos na Tabela 3. Estes resultados estão de acordo com Moorse et al. (1950) e Mondragon & Potts (1974), os quais trabalhando com soja afirmaram que a deterioração das sementes iniciou-se no campo imediatamente após a maturidade fisiológica e que neste caso, a colheita mecânica deve ser iniciada no máximo duas semanas após a determinação deste estágio, a fim de minimizar a deterioração das sementes que naturalmente ocorre no campo. Andrade & Oliveira (1988), também, detectaram um declínio rápido e acentuado na germinação e vigor em sementes de três

TABELA 2. Valores médios dos testes de germinação, emergência no campo, frio e velocidade de emergência obtidos em sementes de sorgo, com vários teores de água e submetidas a várias rotações do cilindro batedor. EMBRAPA/CNPMS.

Faixa de Umidade(%) (data de colheita)	Rotação (rpm)	Germinação (%)	Emergência (%)	Vigor	
				Frio (%)	Índice Vel. emerg.
22 a 25 (05/07/88)	0	89,3a	82,0a	81,0a	7,95a
	470	78,0b	69,3b	69,0b	6,52b
	680	78,0b	59,3b	66,7b	5,86b
	890	72,3c	63,0b	63,0b	6,08b
Média		79,5B	68,5A	70,7A	6,6A
18 a 22 (08/07/88)	0	87,3a	81,7a	79,0a	7,94a
	470	79,7b	73,3ab	74,7ab	7,04b
	680	82,0a	69,7b	73,0ab	6,70b
	890	78,3b	65,7b	68,7b	6,32b
Média		81,8B	72,6A	73,8A	7,0A
16 a 18 (12/07/88)	0	88,7a	75,7a	76,7a	7,37a
	470	87,0ab	74,3a	74,0a	7,05a
	680	84,3ab	75,7a	70,3a	7,10a
	890	82,7b	66,0b	75,3a	6,28b
Média		85,7A	72,9A	74,1A	6,9A

Nas colunas, médias seguidas por mesmas letras minúsculas, dentro de cada faixa de umidade e por mesmas letras maiúsculas entre faixas, não diferem, significativamente, (teste de Duncan, 5% de probabilidade).

TABELA 3. Dados climáticos da EMBRAPA/CNPMS (Sete Lagoas, MG), relativos aos períodos experimentais nos anos de 1987 e 1988.

Determinações	1987				1988			
	Maio		Junho		Junho		Julho	
	2º	3º	1º	2º	2º	3º	1º	2º
Temperatura máxima (°C)	26,1	26,6	26,5	27,5	25,1	27,2	26,3	23,4
Temperatura mínima (°C)	15,4	14,0	11,6	13,7	10,8	11,3	12,3	9,4
Precipitação (mm)	3,6	31,3	9,8	1,2	9,0	0,0	0,0	0,0
Insolação (h)	88,6	87,1	73,6	81,0	92,6	93,1	92,3	96,2
Umidade relativa (%)	72,0	74,0	72,0	73,0	68,0	62,0	60,0	58,0

cultivares de sorgo sacarino logo após a maturidade fisiológica em ano chuvoso e com alta umidade relativa.

No presente trabalho, verificou-se que independente do ano de realização do experimento e da faixa de umidade, as mais altas rotações do cilindro trilhador foram prejudiciais às sementes comparadas com a debulha manual e as mais baixas rotações.

Quando se estudou a interação faixa de umidade com a rotação do cilindro trilhador, observa-se que para o ano de 1988, (Tabela 2) na faixa de umidade de 16% a 18%, não houve diferenças significativas para a maioria dos parâmetros avaliados, com exceção da germinação, emergência e índice de velocidade de emergência, na rotação de 890rpm. Já nas faixas de umidade mais altas a colheita manual (testemunha) foi superior às colheitas mecânicas, independente da rotação.

Observa-se que houve duas situações distintas e contrastantes durante os dois anos de realização do experimento. No ano de 1987 (Tabela 1) quando as condições climáticas foram menos favoráveis à produção de sementes de sorgo, a melhor faixa de umidade para colheita foi de 22% a 25%, embora a germinação, a emergência e principalmente o seu vigor apresentaram índices muito baixos. Em condições climáticas mais favoráveis como a ocorrida no ano de 1988, a melhor faixa de umidade para realizar a colheita mecânica foi de 16% a 18%.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi realizado, concluiu-se que a melhor faixa de umidade para realização da colheita mecânica em sementes de sorgo foi a de 16% a 18% e as melhores rotações do cilindro trilhador foram 470rpm e 680rpm. Por outro lado, com condições climáticas menos favoráveis, a melhor faixa de umidade foi a de 22 a 25%, com rotações do cilindro trilhador de 470 e 680rpm.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, S.T.M. **Contribuição ao estudo de efeitos da dani-ficação mecânica em sementes de feijoeiro (*Phaseolus vul-garis* L.)**. Piracicaba. ESALQ, 1971. 112p. (Tese Doutorado).
- ANDRADE, R.V. & OLIVEIRA, A.C. Maturação fisiológica do colmo e da semente de sorgo sacarino. **Revista Brasileira de**

Sementes, Brasília. v.10, n.3, p.19-31. 1988.

- AZEVEDO, J.T. **Efeitos dos danos mecânicos durante a colhei-ta sobre a qualidade das sementes de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**. Pelotas, UFPelotas, 1980. 79p. (Tese Mestrado).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de se-mentes**. Brasília, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 1980. 188p.
- BUNCH, H.D. Relationships between content of seed and me-chanical damage in seed conveying. **Seed World**. v.86, n.5, p.14-17. 1960.
- DELOUCHE, J.C. Mechanical damage to seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Mississippi State, 1967. **Proce-edings**. Mississippi State University, 1967. p.69-71.
- DELOUCHE, J.C. Determinants of seed quality. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Mississippi State, 1971. **Proce-edings**. Mississippi State University, 1971. p.53-68.
- GREEN, D.E.; CAVANAH, L.E. & PINNELL, E.L. Effect of seed moisture content, field weathering and combine cylinder spe-ed on soybean seed quality. **Crop Science**, Madison. v.6, n.1, p.7-10. 1966.
- HOPPE, P.E. **Cold testing for seed corn**. Madison, Wisconsin Agriculture Experiment Station, 1956. p.1-5. (Bulletin, 507).
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evalua-tion for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madi-son. v.2, n.2, p.176-177. 1962.
- MATTHES, R.K. Parameter for optimal seed harvesting. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Mississippi State, 1971. **Proceedings**. Mississippi State University, 1971. p.113-32.
- MOORSE, W.J.; CARTER, J.L. & HARTWING, E.E. Soybean production for hay and beans. **USDA Farmer's Bulletin**. v.2023, p.15-16. 1950.
- MONDRAGON, R.L. & POTTS, H.C. Field Deterioration of soybeans as affected by environment. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Mississippi State, 1974. **Proceedings**. Mississippi State University, 1974. p.63-71.
- SILVA, C.M; CARVALHO, G.J. Consideração sobre a produção de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. n.56, p.10-16. 1979.
- WIJANDI, S. & COPELAND, L.O. Effect of origin, moisture content, maturity and mechanical damage on seed and seedling vigor of beans. **Agronomy Journal**, Madison. v.6, p.546-548. 1974.

