

EFEITO DA COLHEITA MECÂNICA SOBRE A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA¹

NILTON PEREIRA DA COSTA², MARIA CRISTINA NEVES DE OLIVEIRA³, ADEMIR ASSIS HENNING², FRANCISCO CARLOS KRZYZANOWSKI², CÉSAR DE M. MESQUITA² e LUIS CÉSAR VIEIRA TAVARES⁴

RESUMO - Esta pesquisa objetivou avaliar dois procedimentos de colheita (manual e mecânica) de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em relação à qualidade da semente. Para a colheita mecânica, duas séries de regulagens foram estabelecidas, série 1: colhedora deslocando-se a 4,5km/hora com velocidade periférica do molinete girando em velocidade 20% superior à da colhedora, cilindro bateador com 550 rotações por minuto (rpm) e côncavo com abertura de 20mm na entrada e 10mm na saída; série 2: colhedora deslocando-se a 8km/hora, com velocidade periférica do molinete 40% superior à da colhedora, cilindro de trilha a 800rpm e côncavo com abertura de 8mm na entrada e 4mm na saída. Foram utilizadas as cultivares de soja EMBRAPA 4 e BR 37. Para a avaliação da qualidade das sementes os seguintes testes foram executados: sementes quebradas (kg/ha), ruptura de tegumento (teste de hipoclorito), vigor [(tetrázólio (TZ 1-3) e envelhecimento acelerado (EA)], viabilidade (TZ 1-5), germinação e sanidade. Os resultados mostraram que ambas as séries de regulagens produziram redução do vigor e da elevação dos danos mecânicos e maior percentual de sementes quebradas quando comparada com a testemunha (colheita manual). Todavia, a série 1 de regulagens resultou estatisticamente em níveis superiores de vigor e menores danos mecânicos e percentuais de sementes quebradas em comparação à série 2 de regulagens para ambas as cultivares. Observou-se ainda que a cultivar EMBRAPA 4 com 10,8% de grau de umidade apresentou maiores índices de quebras e danos mecânicos, confirmando que existe uma faixa de umidade ideal para colheita mecânica da soja a qual pode minimizar os problemas de danos mecânicos e consequentemente à obtenção de sementes de melhor qualidade.

Termos para indexação: *Glycine max*, colheita, danos mecânicos, qualidade das sementes.

EFFECT OF MECHANICAL HARVESTING ON SOYBEAN SEED QUALITY

ABSTRACT - This research was carried out to evaluate two different harvesting procedures: hand harvesting and combine harvesting related to seed quality. For the combine harvesting, sets adjustment two were established as follows: 1) combine ground speed of 4,5km/hours with reel peripheral speed 20% higher than the combine ground speed, threshing cylinder at 550 revolutions per minute (rpm), concave setting at about 20mm gap at the entrance point and 10mm gap at the discharge point; and 2) combine ground speed of 8 km/hours with reel peripheral speed 40% higher than the combine ground speed, threshing cylinder at 800 rpm, concave setting at about 8mm gap at the entrance point and 4mm at the discharge point. The experiment was conducted with the soybean cultivars EMBRAPA 4 and BR 37. To evaluate the seed quality, the following tests were performed: the amount of broken seeds (kg/ha); seed coat rupture - bruised seed (Chlorox test); tetrazolium test (vigor 1-3 and viability 1-5); standard germination and accelerated aging test and seed health (blotter) The set adjustment 1 showed statistically higher seed vigor levels and reduced amounts of broken seeds with seed coat rupture when compared to set of adjustment 2, however, both sets of adjustments resulted in statistically smaller seed vigor levels, and higher percentages of mechanically damaged and broken (splitted) seeds when compared to hand harvested ones, for both cultivars. Better sanitary quality of the seeds were obtained from the hand harvest procedure compared with the mechanical harvest procedure.

Index terms: *Glycine max*, harvestig, mechanical injury, seed quality.

INTRODUÇÃO

Nos custos de produção de semente de soja a operação de

colheita apresenta valores significativos da ordem de 10,26% (Mello & Guedes, 1994). É nessa operação onde ocorrem os grandes desperdícios de grãos e/ou sementes nas lavouras de soja do Brasil, que segundo Mesquita et al. (1994) são superiores a um milhão e 500 mil toneladas por ano. Além dos desperdícios em quantidade, a qualidade do produto é também afetada de modo expressivo. Essa situação pode ser atribuída à falta de cuidados operacionais com a máquina colhedora, e também ao manejo inadequado das lavouras.

Quanto à qualidade, percentuais acentuados de lotes de

¹ Aceito para publicação em 24.12.96.

² Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Soja. (CNPSo), Cx. Postal 231, CEP 86001- 970 Londrina, PR. Bolsista do CNPq.

³ Matemática, M.Sc., EMBRAPA-CNPSo.

⁴ Eng. Agr., EMBRAPA-CNPSo.

sementes, são depreciados tanto no aspecto físico, como nas qualidades fisiológica e sanitária. A inadequação dos sistemas de recolhimento, trilha, retrilha, separação e limpeza, geralmente proporciona maior incremento de sementes quebradas, rachadas e danificadas que, na maioria das vezes, contribuem para redução da germinação e do vigor e elevação dos índices de patógenos (Andrews, 1965; Popinigis, 1972; Baker, 1972 e Mesquita et al., 1994).

A semente de soja é muito sensível aos impactos mecânicos, uma vez que as partes vitais do embrião, como radícula, hipocótilo e plúmula, estão situadas sob o tegumento pouco espesso que praticamente não lhes oferece proteção. A principal fonte de danos mecânicos é a operação de colheita, ainda que parte desses danos possam resultar das operações de secagem, beneficiamento e semeadura (França Neto, 1984).

Estudos têm mostrado que a qualidade das sementes está relacionada com a velocidade do cilindro de trilha e a abertura de côncavo da colhedora. A maior velocidade do cilindro, durante a etapa de colheita da soja, aumenta a rapidez de colheita; entretanto, implica o aumento de porcentagem de sementes rachadas e quebradas (Green et al., 1966; Moore, 1972; Popinigis, 1972; Byg, 1974 e Fagundes, 1974). Zink (1966) afirma que no ano de 1966; a pouca experiência de produtores de soja do Estado do Mississippi resultou em sérios problemas com a semente produzida, sendo observado que o dano mecânico foi a variável que mais afetou sua qualidade. França Neto (1989), através de um estudo com 43 amostras de sementes de soja, representando aproximadamente 22% do total do número de lotes de sementes comerciais produzidos no Estado da Flórida, verificou que o dano mecânico foi o fator que mais prejudicou a qualidade da semente, seguido de deterioração por umidade e lesões de percevejos.

Os efeitos da danificação mecânica sobre o vigor e viabilidade podem ser imediatos, sob os quais as sementes tornam-se incapazes de germinar, e latentes, sob os quais a germinação não é imediatamente atingida, mas o vigor, o potencial de armazenamento e o desempenho da semente no campo são reduzidos (Delouche, 1967). Bunch (1962) afirma que sementes mecanicamente danificadas não mantem o vigor e a viabilidade durante o armazenamento devido ao fato de que os danos interferem na taxa de respiração e permitem a entrada de microrganismos. Andrews (1965) e Delouche (1967) afirmam que a danificação é causada por choques e/ou abrasões das sementes contra superfícies duras ou contra outras sementes, resultando em sementes quebradas, trincadas, fragmentadas e danificadas. Sementes com essas características dificultam as operações de beneficiamento e apresentam redução da germinação e do vigor. Delouche (1971) afirma que nem as melhores condições de armazenamento são apropriadas para evitar perda de qualidade, quando as sementes são atingidas por

condições climáticas adversas anteriores à colheita ou são mecanicamente danificadas.

Carbonell & Krzyzanowski (1994) trabalhando com doze cultivares de soja demonstraram que existe variabilidade genética para resistência ao dano mecânico, sendo que Alvarez (1994) relacionou essa variabilidade à ocorrência de diferentes percentuais de lignina no tegumento de sementes das cultivares.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de duas séries regulagens de uma colhedora durante a operação da colheita mecânica sobre a quantidade de sementes quebradas, com ruptura de tegumento, danos mecânicos, o vigor, a viabilidade, a germinação padrão, o envelhecimento acelerado e da incidência de fitopatógenos nas sementes das cultivares EMBRAPA 4 e BR 37.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no campo experimental da EMBRAPA-CNPSO, em Londrina, PR, na safra 1994/95, em dois experimentos envolvendo as cultivares EMBRAPA 4 e BR 37. Foram utilizadas duas séries de regulagens. As regulagens na colhedora foram, série 1: velocidade de deslocamento de 4,5km/hora, do molinete 20% superior a esta última, cilindro de trilha à 550rpm e abertura entre o cilindro e côncavo de 20mm na entrada e 10mm na saída; série 2: velocidade de deslocamento da colhedora de 8km/hora, do molinete 40% superior à do deslocamento da colhedora, do cilindro de trilha a 800rpm e abertura entre cilindro de trilha e côncavo de 8mm na entrada e 4mm na saída.

A área total amostrada foi de 1800m² (30m de largura por 60m de comprimento) por cultivar. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e a colheita foi realizada empregando-se uma colhedora SLC modelo 6200 do ano 1986.

Determinação da velocidade da colhedora (km/hora) - para a ajustar a velocidade cronometrou-se o tempo necessário para a mesma percorrer 30m até a obtenção da velocidade desejada.

Velocidade do molinete (nº de voltas/seg.) - para definir as velocidades do molinete com 20% e 40% superiores à velocidade da colhedora, fez-se uma marca na ponta do molinete e de imediato o mesmo foi regulado para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (20% superior à velocidade de trabalho da máquina) e de 19,0 voltas em 20 segundos (40% superior a velocidade de trabalho da colhedora) segundo Mesquita et al. (1994).

Regulagens da velocidade do cilindro e da abertura do côncavo - as ajustagens utilizadas para a regulagem da veloci-

dade do cilindro e abertura do côncavo foram: Na série 1: o ajuste consistiu na velocidade do cilindro de 550rpm e abertura entre côncavo e cilindro de 20mm no ponto de entrada e 10mm no ponto de saída. Na série 2: a velocidade do cilindro foi ajustada para 800rpm e a abertura entre côncavo e cilindro de 8mm no ponto de entrada e 4mm no ponto de saída.

Grau de umidade (%) - das sementes das duas cultivares foi obtido com o equipamento de marca Dole 400 em amostras de sementes coletadas no tanque graneleiro da colhedora, à medida que a máquina se deslocava em cada bloco do experimento.

Coleta de amostras de sementes ao nível de campo - para a avaliação das qualidades física, fisiológica e sanitária, foram coletadas amostras de aproximadamente 2kg de sementes do tanque graneleiro, correspondente a cada bloco (repetição) para cada cultivar. Idêntico procedimento foi realizado para a colheita manual.

Quantidade de sementes quebradas (kg/ha) pelos componentes do sistema de trilha da colhedora - para a separação das sementes quebradas das intactas, foram utilizados 2kg de sementes provenientes de cada tratamento. Em tal processo, foi empregada uma sequência de peneiras de furos oblongos, para determinação de massa de sementes quebradas por cultivar. Os valores obtidos foram comparados com o rendimento médio de cada cultivar. A parte restante das sementes intactas foi utilizada para a realização dos testes de qualidade fisiológica e sanitária.

Germinação padrão - o teste foi realizado com 200 sementes (quatro rolos de 50 sementes) de cada cultivar. As sementes foram semeadas em rolos de papel toalha e colocadas em germinador com temperatura regulada em 25°C por cinco dias. A contagem foi realizada ao quinto dia após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Semente (Brasil, 1992). Foram computadas as porcentagens de plântulas normais por amostra.

Germinação após o envelhecimento acelerado (EA) - para o teste EA foram utilizadas 200 sementes por tratamento e cultivar, sendo conduzido conforme Krzyzanowski et al. (1991). A avaliação da germinação após o período de exposição ao EA foi realizada conforme indicações contidas nas Regras para análise de sementes (Brasil, 1992). Os resultados correspondentes a quatro repetições foram expressos em porcentagem para todos os tratamentos.

Vigor, viabilidade e danos mecânicos (teste de tetrazólio) - o teste de tetrazólio foi conduzido com 100 sementes, correspondentes a cada repetição (composta por duas sub-amostras de 50 sementes cada uma). As sementes foram pré-condicionadas em papel umedecido e colocadas em germinador à temperatura de 25°C, por 16 horas. Passado este período,

as sementes foram transferidas para bekers e imersas em solução de tetrazólio na concentração de 0,075% e colocadas em estufa com temperatura de 35°C por três horas para a devida coloração. Após o desenvolvimento da coloração foram realizadas as leituras do vigor (TZ 1-3), viabilidade (TZ 1-5), deterioração por umidade (TZ 1-8) e (TZ 6-8), dano mecânico (TZ 1-8) e (TZ 6-8), e lesões de percevejo (TZ 1-8) e (TZ 6-8), de acordo com Marcos Filho et al. (1987). Os resultados correspondentes a quatro repetições foram apresentados em porcentagens.

Ruptura de tegumento (teste de hipoclorito de sódio) - para condução do teste foram escolhidas 100 sementes intactas com duas repetições, as quais foram colocadas em uma placa de Petri e cobertas com hipoclorito de sódio (5%) por 15 minutos. Em seguida, eliminou-se o excesso de solução, distribuindo-se cada repetição sobre folhas de papel germitest. Procedeu-se a contagem do número de sementes com tegumentos rompidos. Os resultados foram expressos em porcentagem por tratamento (Vaughan, 1982).

Análise sanitária - para análise sanitária das sementes foi utilizado o método do papel de filtro (Blotter), em caixas "gerbox" com ligeira modificação. Foram montados 10 "gerbox" com 20 sementes cada, por repetição. Após sete dias de incubação, foi realizado a identificação de sementes infectadas por fungos e bactérias (Henning, 1987). Os resultados foram apresentados em porcentagens para todos os tratamentos, correspondentes a quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo, mostraram que a regulação inadequada da máquina colhedora pode depreciar as qualidades física, fisiológica e sanitária, com reflexo direto na quebra de sementes, rachaduras do tegumento, dano mecânico, redução do vigor e uma maior incidência de fitopatógenos nas sementes. A aplicação do teste de Tukey ($P < 0,05$) na comparação dos dois métodos de colheita indicou que a série 2 de ajustagens resultou em incrementos significativos de quebras, ruptura de tegumento e incidências de danos mecânicos (Tabelas 1, 2 e 3) comprometendo diretamente a germinação e o vigor das sementes das duas cultivares, quando comparada com a série 1 de ajustagens e com a colheita manual. Por outro lado, observou-se ainda que ambas as séries de regulagens produziram resultados estatisticamente inferiores à colheita manual em quase todos os parâmetros estudados nas duas cultivares (Tabelas 1, 2 e 3). França Neto (1984) enfatiza que as partes embrionárias da semente de soja são compostas de um tegumento pouco espesso o qual lhe confere baixa proteção contra choques e abrasões que se verificam durante a colheita mecânica, comprometendo, na maioria das vezes, a qualidade

fisiológica da semente produzida. De uma maneira geral, os resultados indicaram: na cultivar EMBRAPA 4 - redução de quebra de sementes de 412,9 para 289,7kg/ha; redução de ruptura do tegumento de 30,3% para 24,1%; aumento do vigor de 56,7% para 62,50% (TZ 1-3) e de 50,6% para 56,6%, pela germinação após o envelhecimento acelerado (EA). Na cultivar BR 37 - redução de quebra da semente de 265,9 para 76,9kg/ha; redução de ruptura do tegumento de 27,80% para 17,0% e aumento do vigor de 71,0% para 78,50% (TZ 1-3) e de 67,50 para 76,7% pela germinação após o envelhecimento

TABELA 1. Quantidade de sementes quebradas (kg/ha), e Grau de umidade (%) das cultivares EMBRAPA 4 e BR 37, após a colheita manual e mecânica com duas séries de regulagens na colhedona da safra 1994/95¹.

Cultivar	Colheita manual (test.)	Regulagem da colhedora		Grau de umidade das sementes (%)
		Série 1 ²	Série 2 ³	
EMBRAPA 4	0,00c	289,7b	412,9a	10,80
BR 37	0,00c	76,9b	265,9a	13,15

¹ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

² Série 1 = velocidade da colhedora a 4,5km/hora, velocidade do molinete 20% superior à velocidade da colhedora e velocidade do cilindro de trilha com 550rpm e côncavo relativamente aberto (abertura com relação ao cilindro de 20mm na entrada e 10mm de abertura na saída).

³ Série 2 = velocidade da colhedora a 8km/hora; velocidade do molinete 40% > superior à velocidade da colhedora, e velocidade do cilindro de trilha com 8rpm e côncavo relativamente fechado (abertura de 8mm na entrada e 4mm de abertura na saída).

TABELA 2. Porcentagens de germinação, vigor (TZ 1-3), Viabilidade (TZ 1-5), dano mecânico (TZ 1-8) e (TZ 6-8), ruptura de tegumento (TH), germinação (EA) da cultivar EMBRAPA 4, após a colheita manual e mecânica com duas séries de regulagens da colhedora, na safra 1994/95¹.

Testes de laboratório (%)	Colheita manual (test.)	Regulagem da colhedora	
		Série 1 ²	Série 2 ³
Germinação padrão	79,80a	78,00a	77,87a
Vigor	73,70a	62,50b	56,7c
Viabilidade	86,75a	82,25ab	79,95b
Dano mecânico	2,49c	18,49b	26,16a
Dano mecânico	0,50c	5,75b	8,30a
Ruptura de tegumento	2,90c	24,13b	30,33a
Germinação	59,80a	56,6ab	50,6b

¹ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

² Série 1 = velocidade da colhedora a 4,5km/hora, velocidade do molinete 20% superior à velocidade da colhedora e velocidade do cilindro de trilha com 550rpm e côncavo relativamente aberto (abertura com relação ao cilindro de 20mm na entrada e 10mm de abertura na saída).

³ Série 2 = velocidade da colhedora a 8 km/hora; velocidade do molinete 40% > superior à velocidade da colhedora, e velocidade do cilindro de trilha com 800rpm e côncavo relativamente fechado. (Abertura de 8mm na entrada e 4mm de abertura na saída).

TABELA 3. Porcentagens de germinação, vigor (TZ 1-3), viabilidade (TZ 1-5), dano mecânico (TZ 1-8) e (TZ 6-8), ruptura de tegumento (TH), germinação (EA) da cultivar BR 37, após a colheita manual e mecânica com duas séries de regulagens da colhedora, na safra 1994/95.¹

Testes de laboratório (%)	Colheita manual (test.)	Regulagem da colhedora	
		Série 1 ²	Série 2 ³
Germinação padrão	89,12a	88,25a	87,87a
Vigor	86,75a	78,50b	71,00c
Viabilidade	92,75a	88,50b	85,25c
Dano mecânico	1,75c	19,00b	24,25a
Dano mecânico	0,00c	7,8b	13,20a
Ruptura de tegumento	0,7c	17,2b	27,80a
Germinação	76,00a	76,70a	67,50b

¹ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

² Série 1 = velocidade da colhedora a 4,5km/hora, velocidade do molinete 20% superior à velocidade da colhedora e velocidade do cilindro de trilha com 550rpm e côncavo relativamente aberto (abertura com relação ao cilindro de 20mm na entrada e 10mm de abertura na saída).

³ Série 2 = velocidade da colhedora a 8km/hora; velocidade do molinete 40% > superior à velocidade da colhedora, e velocidade do cilindro de trilha com 800rpm e côncavo relativamente fechado. (Abertura de 8mm na entrada e 4mm de abertura na saída).

acelerado (EA). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Bunch (1962), Andrews (1965), Zink (1966), Green et al. (1966), Delouche (1967), Moore (1972), Baker (1972) e Fagundes (1974) afirmam que sementes de soja danificadas durante as etapas de colheita, beneficiamento e transporte são seriamente comprometidas, com a elevação dos percentuais de sementes quebradas e danificadas proporcionando redução do vigor e da germinação. Em decorrência destes fatores, França Neto (1989) encontrou ainda uma maior incidência de fungos e bactérias. Copeland (1972) destaca que o dano mecânico ocorrido na colheita, pode acarretar redução na germinação da ordem de 10%, e que o beneficiamento inadequado pode elevar esse índice para 20% ou mesmo para 30%. A respeito do assunto, Popinigis (1972) afirma que mesmo com o uso de colhedora regulada adequadamente os danos mecânicos acarretados as sementes são inevitáveis.

Com relação ao grau de umidade das sementes os resultados mostraram que sementes de ambas as cultivares, apresentaram valores expressivos de quebras e de injúria mecânica. Os dados contidos nas (Tabelas 1, 2 e 3) mostram claramente os efeitos negativos do baixo grau de umidade, que sendo inferior a 12%, poderá comprometer parcela expressiva dos lotes de sementes. Um exemplo característico ocorreu com sementes da cultivar EMBRAPA 4 que apresentaram no momento da colheita 10,8% de umidade, valor considerado na faixa crítica para a colheita mecânica da soja. Sistemáticamente a literatura tem mostrado os efeitos negativos do baixo grau de umidade da semente durante a etapa de colheita da soja (Costa et al.

1979; Bunch, 1960 e França Neto & Henning, 1984).

A análise sanitária das sementes detectou que a incidência de *Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum* e bactérias não identificadas, foi maior estatisticamente nas amostras colhidas mecanicamente, do que nas colhidas manualmente, nas duas cultivares estudadas (Tabelas 4 e 5). Estes resultados estão de acordo com Baker (1972), que sugere a possibilidade de certos organismos como *Fusarium*, *Alternaria* e bactérias infectarem as sementes durante as operações de colheita mecânica e beneficiamento

TABELA 4. Porcentagens de patógenos nas sementes da cultivar EMBRAPA 4, após a colheita manual e mecânica com duas séries de regulagens da colhedora, na safra 1994/95.¹

Testes de laboratório (%)	Colheita manual (test.)	Regulagem da colhedora	
		Série 1 ²	Série 2 ³
<i>Cercospora kikuchii</i>	2,13b	3,4a	3,41a
<i>Fusarium</i> sp.	1,00b	2,1a	2,20a
<i>Phomopsis</i> sp.	0,13c	3,5b	4,00a
<i>Aspergillus</i> sp.	0,00a	0,0a	0,00a
<i>Aspergillus flavus</i>	0,00a	0,0a	0,00a
<i>Colletotrichum truncatum</i>	0,38c	0,9b	3,20a
Bactéria	1,39b	2,0a	2,50a

¹ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

² Série 1 = velocidade da colhedora a 4,5km/hora, velocidade do moinete 20% superior a velocidade da colhedora e velocidade do cilindro de trilha com 550rpm e abertura do côncavo relativamente aberto (abertura com relação ao cilindro de 20mm na entrada e 10mm de abertura na saída).

³ Série 2 = velocidade da colhedora a 8km/hora; velocidade do moinete 40% > superior a velocidade da colhedora, e velocidade do cilindro de trilha com 800rpm e abertura do côncavo relativamente fechado (abertura de 8mm na entrada e 4mm de abertura na saída).

TABELA 5. Porcentagens de patógenos nas sementes da cultivar BR 37, após a colheita manual e mecânica com duas séries de regulagens da colhedora, na safra 1994/95¹.

Testes de laboratório (%)	Colheita manual (test.)	Regulagem da colhedora	
		Série 1 ²	Série 2 ³
<i>Cercospora kikuchii</i>	2,5a	2,6a	2,8a
<i>Fusarium</i> sp.	2,5b	1,7b	4,0a
<i>Phomopsis</i> sp.	1,6c	2,1b	3,8a
<i>Aspergillus</i> sp.	0,0a	0,0a	0,0a
<i>Aspergillus flavus</i>	0,0b	0,9a	0,4a
<i>Colletotrichum truncatum</i>	0,0c	0,5b	2,6a
Bactéria	0,5b	0,3b	2,0a

¹ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

² Série 1 = velocidade da colhedora a 4,5km/hora, velocidade do moinete 20% superior a velocidade da colhedora e velocidade do cilindro de trilha com 550rpm e côncavo relativamente aberto (abertura com relação ao cilindro de 20mm na entrada e 10mm de abertura na saída).

³ Série 2 = velocidade da colhedora a 8km/hora; velocidade do moinete 40% > superior a velocidade da colhedora, e velocidade do cilindro de trilha com 800rpm e côncavo relativamente fechado (abertura de 8mm na entrada e 4mm de abertura na saída).

CONCLUSÕES

- Altas velocidades da colhedora e do cilindro de trilha associados à pequena abertura de côncavo durante a colheita de sementes de soja, tendem a elevar os níveis de danos mecânicos e percentuais de sementes quebradas, chegando na maioria das vezes a elevados índices de descartes de lotes de sementes. Os números encontrados sugerem que, em qualquer tentativa para redução de danos mecânicos, atenção especial deve ser dada na redução da velocidade do cilindro de trilha e com ajustes rigorosos de abertura do côncavo;

- sementes da cultivar EMBRAPA 4, quando colhidas com 10,8 % de umidade em ambas as séries de regulagens da colhedora usadas nesta pesquisa proporcionam elevação da quantidade de sementes quebradas e danificadas, resultando na redução da germinação, do vigor e numa maior incidência de patógenos;

- as duas séries regulagens da colhedora utilizadas no estudo, afetaram de maneira significativa a quantidade e a qualidade da semente colhida, sendo que a cultivar BR 37 apresentou um melhor comportamento quanto aos valores de ruptura de tegumento e dos danos mecânicos, permitindo assim a obtenção de sementes de um bom padrão fisiológico.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, P.J.C. **Relação entre o conteúdo de lignina no tegumento da semente de soja e sua reação ao dano mecânico.** Londrina: UEL, 1994. 43p. (Tese Mestrado).
- ANDREWS, C. Mechanical injury on seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, 1965, Mississippi. **Proceedings.** Mississippi: Seed Technology Laboratory, 1965. p.125-130.
- BAKER, K.F. Seed pathology. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed biology: germination control, metabolism and pathology.** New York: Academic Press, 1972. v.2, p.316-317.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 385p.
- BUNCH, H.D. Relationships between moisture content of seed and mechanical damage in seed conveying. **Seed World,** Chicago. v.86, n.5, p.14, 16-17. 1960.
- BUNCH, H.D. Problems in seed processing. **Seed World,** Chicago. v.90, n.9, p.8-11. 1962.
- BYG, D.B. Minimizing harvest losses and mechanical damage of soybean seed. In: SOUTHEASTERN SOYBEAN PLANTING SEED SEMINAR, 1974, Mississippi. **Proceedings.** Mississippi: [s.n.], 1974. p.53-78.
- CARBONELL, S.A.M. & KRZYZANOWSKI, F.C. The pendulum

- test for screening soybean genotypes for seeds resistant to mechanical damage. *Seed Science & Technology*, Zürich. v.23, p.331-339. 1994.
- COPELAND, L.D. How seed damage affect germination. *Crops & Soils Magazine*, Madison. v.24, n.9, p.9-12. 1972.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M. & HENNING, A.A. Avaliação das perdas e qualidade de semente na colheita mecanica da soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasilia. v.1, n.3, p.59-70. 1979.
- DELOUCHE, J. Mechanical damage to seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, 1967, Mississipi. *Proceedings*. Mississipi: Seed Technology Laboratory, 1967. p.69-71.
- DELOUCHE, J. Determinants of seed quality. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, 1971, Mississipi. *Proceedings*. Mississipi: Seed Technology Laboratory, 1971. v.14, p.53-68.
- FAGUNDES, C. Como predizer a qualidade de um lote de sementes. *Semente*, Brasília. v.0, p.14-18. 1974.
- FRANÇA NETO, J.B. *Pathological and physiological studies of soybean seed quality*. Gainesville: University of Florida, 1989. 119p. (Tese Doutorado).
- FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. *Qualidade fisiológica da semente*. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.5-24. (Circular Técnica, 9)
- GREEN, D.E.; CAVANAH, L.E. & PINNELL, E.I. Effect of seed moisture content, field weathering, and combine cylinder speed on soybean seed quality. *Crop Science*, Madison. v.6, p.7-10. 1966.
- HENNING, A.A. Teste de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.441-451.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. Relato dos testes de vigor disponíveis para grandes culturas. *Informativo ABRATES*, Londrina, v.1, n.2, p.15-37. 1991.
- MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M. & SILVA, W.R. *Avaliação da qualidade das sementes*. Piracicaba: FEALQ, 1987. p.207
- MELLO, H.C; & GUEDES, L.C.A. Custo de produção: o caso da semente de soja. *Informativo ABRATES*, Londrina. v.4, n.3, p.60-64. 1994.
- MESQUITA, C.de M.; GALERANI, P.R.; COSTA, N.P.da; ANDRADE, J.G.M.de; DOMIT, L.A.; TAVARES, L.C.V. & PORTUGAL, F. *Manual do produtor: como evitar desperdício na colheita de soja*. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 32p. (Documentos, 82).
- MOORE, R.P. Effect of mechanical injury on viability. In: ROBERTS, E.H. *Viability of seeds*. Great Britain: Syracuse University Press, 1972. p.94-113.
- POPINIGIS, F. *Immediate effects of mechanical injury on soybean (Glycine max (L.) Merrill) seed*. Starkville: Mississippi State University, 1972. 72p. (Tese Mestrado).
- VAUGHAN, C.E. Quality assurance technique: The chlorox test (soybeans). In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, 1982, Mississipi. *Proceedings*. Mississipi, Seed Technology Laboratory, 1982. p.117-118.
- ZINK, E. *Immediate and latente effects of mechanical abuse on the germination of soybean seed*. Mississipi: Mississippi State University, 1966. 65p. (Tese Mestrado).