

Efeito da umidade das sementes sobre as perdas quantitativas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no processo de colheita mecanizada

Fernando Cesar Bauer^{1*} e Giovani Cunha Gonzatti²

¹Programa de Pós-graduação em Produção e Gestão Agroindustrial, Departamento de Agronomia, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Rua Ceará, 333, Cx. Postal 2153, 79003-010, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. ²Curso de Graduação em Agronomia, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: fcbauer@mail.uniderp.br

RESUMO. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da umidade dos grãos sobre as perdas quantitativas de soja no processo de colheita mecanizada. O experimento foi realizado com 3 tratamentos e 4 repetições em delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos foram constituídos de três níveis de umidade de sementes, ou seja: 14,6; 12,5 e 11,4%. Foram avaliadas as perdas na plataforma de corte, nos mecanismos de trilha, separação e limpeza e as perdas totais da colheita, por meio da amostragem e contagem das perdas antes e depois da passagem da máquina colhedora. Os resultados indicaram que quanto menor a umidade dos grãos durante a colheita maior serão as perdas da plataforma de corte, na colhedora e totais.

Palavras-chave: soja, colhedora, perdas, *Glycine max*.

ABSTRACT. **Moisture effects on the mechanized soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) harvest losses.** The study evaluated the effect of the different moisture of the seeds on the quantitative losses of mechanical soybean harvest. The experiment was carried out in a randomized blocks with 3 treatments and 4 replications. The treatments were consisted of three levels combinations of seed moisture: 14,6; 12,5 and 11,4%. The treatments were to determine harvest losses and in the mechanisms of separation and cleaning and the total crop losses. The results obtained allowed conclusions that as smaller seeds humidity during the harvest larger will be the losses.

Key words: soybean, mechanical harvest, losses, *Glycine max*.

Introdução

A produção mundial de soja vem aumentando consideravelmente nas últimas safras, passando de 132,2 milhões de toneladas na safra 1996/97, para 206,4 milhões na safra 2003/04, o que a coloca como a mais importante oleaginosa do mundo (Pinheiro Neto e Troli, 2003). No Brasil, segundo a Conab (2005) a área ocupada com soja na safra 2004/2005 foi de 23,3 milhões de hectares que produziram 51,09 milhões de toneladas.

Segundo Boller *et al.* (1998), a cultura de soja é, devido às suas características botânicas, uma das mais suscetíveis a perdas de sementes por deiscência das vagens, pois essa pode ser induzida por fatores climáticos ou pela máquina utilizada na operação de colheita. A semente de soja é muito sensível aos impactos mecânicos, uma vez que as partes vitais do embrião como radículas, hipocótilo e plúmula estão situadas sob tegumento pouco espesso, o qual praticamente não lhes oferece proteção (Costa *et al.*, 1996).

A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos

riscos a que está sujeita a lavoura, tanto destinada à produção de grãos quanto à produção de sementes. É natural que durante o processo de colheita ocorram algumas perdas. No entanto, para que não se tornem exageradas, deve-se ter um bom conhecimento da cultura e da máquina colhedora utilizada, reduzindo essas perdas a níveis mínimos (Embrapa, 1993).

As perdas, segundo Silveira (1990) se referem tanto aos grãos danificados, que acompanham o produto colhido, interferindo negativamente na sua qualidade, quanto aos desperdícios representados pelos grãos que não são colhidos pela máquina e ficam no campo. Estas últimas são produzidas antes da entrada do material no cilindro e após a passagem por este, sendo normalmente resultantes de regulagens ou operações incorretas.

De acordo com Pinheiro Neto e Gamero (2000), a colheita mecanizada da soja acarreta perdas quantitativas de grãos e sementes que ficam na superfície do solo e, também, perdas qualitativas para a soja comercializada como grão ou semente.

Vários fatores podem contribuir para o aumento das perdas na colheita, dentre eles pode-se citar: o mau preparo do solo; inadequação da época da semeadura, do espaçamento e da densidade; cultivares não adaptadas à região; ocorrência de plantas daninhas; retardamento da colheita; umidade inadequada dos grãos na colheita e à má regulagem e condução da máquina colhedora (Embrapa, 1999A).

Segundo a Embrapa (1999b), nos últimos 18 anos o Brasil perdeu mais de 24 milhões de toneladas de soja, devido à grande preocupação do agricultor em colher sua lavoura o mais rápido possível, fora da época recomendada, e a freqüente falta dos cuidados necessários com as colhedoras na entressafra.

No Brasil, os primeiros estudos sobre as perdas na colheita, nos anos 70, constataram perdas médias de 192 kg ha⁻¹ (3,2 sc ha⁻¹), no Paraná. As perdas durante a colheita da soja no Brasil são, hoje, da ordem de 2,0 sc ha⁻¹ (Embrapa, 2003). Como a área cultivada com soja, na safra 2003/2004 foi de 21,38 milhões de hectares, as perdas podem ser estimadas em 42,8 milhões de sacas, gerando diminuição de R\$ 1,12 bilhão na receita dos produtores.

A classificação quanto ao tipo de perda é feita da seguinte maneira: perdas anteriores à colheita, perdas pela plataforma de corte e perdas por trilha, separação e limpeza. O conhecimento de como e onde as perdas ocorrem, tem como objetivo preparar as máquinas para colheita através dos seguintes regulagens: altura de corte, rotação do cilindro de trilha, abertura do côncavo e abertura das peneiras (Pinheiro Neto e Gamero, 2000).

Segundo Silveira (1990) durante o processo de colheita as perdas totais não devem ultrapassar os 2% em terrenos planos e 3% em locais menos favoráveis. No entanto, se o equipamento não estiver corretamente regulado as perdas podem chegar a 10%. Já para Embrapa (1996), as perdas ocorridas no processo de colheita são consideradas normais quando não ultrapassam 1 sc ha⁻¹. Levantamento realizado no estado de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/1995, revelou perdas médias de 1,9 sc ha⁻¹ (Embrapa, 1996).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da umidade dos grãos sobre as perdas quantitativas de soja no processo de colheita mecanizada.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Beija Flor, em talhão com área de 90 ha e produtividade média de 2.340 kg ha⁻¹, equivalente a 39,0 sc ha⁻¹, situada no município de Bandeirantes, Estado do

Mato Grosso do Sul, com latitude de 20° 01' 20" S, longitude de 54°19'34"WO e altitude de 600 m.

A cultivar de soja utilizada foi a Monsoy-8400, semeada nos dias 10 e 11 de novembro de 2004, sobre palhada de milheto, em sistema de plantio direto. A colheita foi executada com máquina SLC John Deere, modelo 7500, fabricada em 1994, equipada com plataforma de corte de 16 pés (4,8 m). A colheita foi realizada nos dias 26 e 29 de março e 1º de abril de 2005 a fim de obter diferentes umidades das sementes.

Para a demarcação e coleta das sementes perdidas no solo foram usadas quatro hastes de ferro fincadas no solo com distância igual a 0,5 m de largura e 4,80 m de comprimento, formando um retângulo de 2,4 m², delimitado por corda.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 3 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constituíram-se em diferentes níveis de umidade das sementes (T₁ = 14,6%, T₂ = 12,5% e T₃ = 11,4%), sendo os resultados submetidos a análise de variância e as médias comparadas por Tukey a 5% de probabilidade.

A colheita do talhão foi realizada sempre no mesmo horário, a fim de evitar as variações de umidade que ocorrem durante o dia. A umidade foi avaliada por meio de determinador universal, logo após a colheita da área e coleta das sementes perdidas no solo. A avaliação das perdas de grãos foi realizada em condições normais de operação da colhedora, sendo o operador responsável pela regulagem da máquina.

Para a coleta do material foi utilizado um gabarito com 0,5 m de largura e 4,80 m de comprimento, abrangendo toda a largura da plataforma de corte da colhedora. Esse gabarito foi colocado perpendicularmente às linhas de plantio da cultura. Após a coleta, as sementes foram separadas e pesadas e, pelas médias das sub-amostras, foram estimadas as perdas em kg m², e transformadas em kg ha⁻¹.

As perdas na plataforma de corte da colhedora foram estimadas da seguinte forma: após a máquina percorrer 25 m em operação normal, levantou-se a plataforma de corte e deu-se marcha ré por um espaço de, aproximadamente, 4 metros. Neste espaço marcou-se a área com auxílio do gabarito e procedeu-se à coleta das sementes livres no solo, vagens e hastes da planta que caíram. As perdas ocorridas na indústria da colhedora (sistema de trilha, separação e limpeza) foram estimadas através da coleta das sementes dispersas no solo, após a passagem de toda a máquina, e a uma distância de 20 m após a última parada. As sementes coletadas nestas amostras foram pesadas e os valores transformados

em kg ha⁻¹, subtraindo-se o peso das amostras obtidas das perdas da plataforma de corte.

Resultados e discussão

Os resultados demonstraram não ser vantajoso protelar o início da colheita na expectativa de que a umidade dos grãos diminua, pois a diminuição da umidade provocou aumento nas perdas de grãos. Isso indica que, dependendo do tamanho da área a ser colhida e do número de máquinas disponíveis, deve-se iniciar a colheita na maturação, mesmo se a umidade estiver pouco acima dos 14%. Essa consideração esta de acordo com Pinheiro Neto e Troli (2003) que, avaliando o perfil da colheita mecânica da soja no município de Maringá, Estado do Paraná, relatam maiores índices de perdas, independente da rotação do cilindro da trilha, quando a umidade está a 12,5%.

O efeito da umidade dos grãos pode ser percebido na plataforma de corte (Tabela 1), onde a redução da umidade provocou elevação das perdas de grãos, pelo fato de que, mais secas, as vagens se abrem com maior facilidade ao toque do molinete. Essas perdas variaram de 76 a 82% da perda total ocorrida durante a colheita (Figura 1).

Tabela 1. Perdas de grãos de soja (kg ha⁻¹) durante a colheita mecanizada em diferentes níveis de umidade.

Tratamento	Umidade (%)	Perdas (kg ha ⁻¹)		
		Plataforma de corte	Indústria da máquina	Totais
1	14,6	33,64 c	10,57 b	44,21 c
2	12,5	49,15 b	10,80 ab	59,95 b
3	11,4	52,85 a	11,43 a	64,28 a
CV (%)	---	1,53	2,73	1,16

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

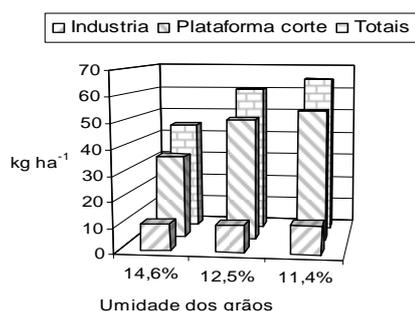


Figura 1. Perdas (kg ha⁻¹) na indústria (sistema de trilha, separação e limpeza), plataforma de corte e total, ocorridas em colheita mecânica com 14,6; 12,5 e 11,4% de umidade dos grãos. Bandeirantes, Estado do Mato Grosso do Sul, 2004.

As perdas ocorridas no sistema de trilha, separação e limpeza, ou seja, na indústria da máquina, apesar de relativamente menores, também foram influenciadas pela redução da umidade dos

grãos, apresentando valores que representam entre 18 e 24% do total de sementes perdidas no processo de colheita (Tabela 1).

Verificou-se aumento das perdas totais obtidas, durante a colheita, com o passar dos dias e com o declínio da umidade das sementes, passando de perdas consideradas normais, com umidade de 14,6%, para perdas excessivas com umidade de 11,4%, considerando-se o padrão da Embrapa (1999) de uma saca por hectare.

Silveira (1990) sugere que as perdas não devem ultrapassar 2% da produção total. Neste caso como a produtividade média de cultura foi de 39,0 sc ha⁻¹ ou 2.340 kg ha⁻¹ o limite de perdas totais se situa ao redor de 46,7 kg ha⁻¹, demonstrando perdas excessivas também com umidade de 12,5% (Tabela 1). Mesquita *et al.*, (2001), avaliando a operação de colheita mecânica da soja no Paraná, quantificaram perdas de 61,8 e 49,8 kg ha⁻¹ quando as sementes se encontravam com até 12% e entre 12 e 15% de umidade, respectivamente. No entanto, os valores aqui verificados, para umidade de 12,5%, se mostraram inferiores àqueles obtidos por Pinheiro Neto e Troli (2003), que quantificaram perdas de 62,68 a 79,96 kg ha⁻¹, em avaliação de dois modelos de máquinas colhedoras com mais de 10 anos de uso.

Apesar da perda total ser menor, quando os grãos foram colhidos com umidade maior que 14%, o gasto com secagem dos grãos proporcionaria custo adicional ao produtor, resultando em menor lucratividade. Assim a tomada de decisão seria feita em função do custo da secagem e do preço da saca de soja.

Conclusão

Os resultados indicaram que quanto menor a umidade dos grãos durante a colheita maior serão as perdas da plataforma de corte, na colhedora e totais.

Referências

- BOLLER, W. *et al.* Perdas na colheita mecanizada de soja em função de diferentes níveis de umidade dos grãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. *Anais...* Poços de Caldas: Universidade Federal de Lavras, 1998. v. 3, p. 310-312.
- CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Quinto levantamento da safra agrícola 2004/2005 – outubro/2005. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: nov. 2005.
- COSTA, N.P. *et al.* Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente de soja. *Rev. Bras. Sem.*, Londrina, v. 18, p. 252-257, 1996.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do*

- Brasil 1993/1994*. Londrina: Embrapa/CNPQ, 1993. (Documentos, 64).
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Soja: Recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso*. Dourados: Embrapa/CPAO, 1996. (Circular Técnica, 3).
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Recomendações técnicas para a cultura de soja no Paraná 1997/98*. Embrapa, 1999a. p. 213. (Documento, n. 131)
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária Oeste. *Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso*. Dourados: Embrapa/CPAO, 1999b. (Circular Técnica, 2/99).
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Tecnologia de produção de soja: Região Central do Brasil 2004*. Londrina: Embrapa, 2003. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 4).
- MESQUITA, C.M. *et al.* Caracterização da colheita mecanizada da soja no Paraná. *Eng. Agric.*, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 197-205, 2001.
- PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C.A. Efeito da colheita mecanizada nas perdas qualitativas de grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Eng. Agric.*, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 250-257, 2000.
- PINHEIRO NETO, R.; TROLI, W. Perdas na colheita mecanizada da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), no município de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 25, n. 2, p. 393-398, 2003.
- SILVEIRA, G.M. *As máquinas para colheita e transporte*. São Paulo: Globo, 1990. (Coleção do agricultor, Mecanização; Publicações Globo Rural; Ilus).

Received on December 31, 2006.

Accepted on March 27, 2007.