

AVALIAÇÃO DE PERDA DE GRÃOS NA COLHEITA MÉCÂNICA DE SOJA, NA REGIÃO DO «PONTAL DO TRIÂNGULO MINEIRO» ^{1/}

Oswaldir Martins ^{2/}
Múcio Silva Reis ^{3/}
Tuneo Sedyama ^{3/}
Messias Gonzaga Pereira ^{3/}
Carlos Sigueyuki Sedyama ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

Para que a cultura da soja seja economicamente viável, é necessário que a colheita seja realizada com automotrizes e com o mínimo possível de perdas quantitativas e, ou, qualitativas de grãos.

Segundo LAMP *et alii* (1), a perda de grãos de soja pode ser causada pela deiscência das vagens antes da colheita, pelo impacto da ação das lâminas de corte e do molinete durante o recolhimento, pela altura da barra de corte, que retém vagens na soqueira, pelo acamamento das plantas de soja, pela não-trilhagem de algumas vagens e pela separação incompleta da palhada e da semente.

As perdas por ocasião da colheita variam, em média, de 9 a 13%, nas condições dos Estados Unidos, podendo alcançar uma amplitude de 8 a 15% (3, 4).

Conforme MESQUITA (2), até a safra 1976/77, ocorria uma perda de 14,8% nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul e em 1978, um levantamento em propriedades do Estado do Paraná apontou um índice de 9,2% de perdas.

Pode-se conseguir considerável redução no índice de perdas, desde que se consiga detectar e solucionar as fontes causadoras, que são, principalmente, as condições agronômicas da lavoura, a regulação da automotriz e o desempenho do operador.

^{1/} Recebido para publicação em 27/5/1985.

^{2/} Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro da U.F.V., Capinópolis, MG.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

Em razão da grande economia que a redução da perda de grãos de soja pode proporcionar ao agricultor, o presente trabalho objetivou avaliar os diferentes tipos de perdas ocorridas durante a colheita mecanizada, bem como os danos causados aos grãos. Teve ainda a finalidade de verificar as causas que contribuem para a ocorrência de perdas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos anos agrícolas 1977/78 e 1978/79, na região do «Pontal do Triângulo Mineiro», em propriedades localizadas nos municípios de Capinópolis e Ituiutaba. Foram avaliados 11 campos de produção, seis em 1977/78 e cinco em 1978/79.

Para cada lavoura, foram avaliadas e/ou anotadas as seguintes informações:

- . Variedade cultivada
- . Declividade do solo, em percentagem
- . Cobertura do solo pelas ervas daninhas, em percentagem
- . Número de plantas em cinco metros de fileira
- . Altura média das plantas, em cm
- . Altura média de inserção da primeira vagem, em cm
- . Grau de acamamento das plantas (1 = todas as plantas eretas; 5 = todas as plantas acamadas)
- . Altura média da soqueira da soja, em cm (altura de corte pela automotriz)
- . Produção de grãos em cinco metros de fileira. A colheita foi manual, em áreas distintas, representativas da lavoura, para estimar a produção, em kg/ha.
- . Peso dos grãos caídos no solo, em 4 m^2
- . Peso dos grãos retidos na soqueira das plantas, em 4 m^2
- . Peso dos grãos de galhos e vagens caídos no solo, em 4 m^2
- . Peso dos grãos quebrados, provenientes de amostras de 200 g, retiradas da colheita
- . Teor de umidade dos grãos colhidos, em percentagem.

Todas as avaliações foram feitas com dez repetições, em cada lavoura. As amostragens foram executadas sempre no período da tarde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontram-se as médias, os desvios-padrão e os coeficientes de variação das diversas variáveis estudadas.

O alto coeficiente de variação referente à cobertura do solo pelas ervas daninhas indica que as lavouras não seguem o mesmo padrão de controle de ervas daninhas, sendo a infestação bastante variável de um campo para outro.

O «stand» foi pouco variável de lavoura para lavoura, com densidade de, aproximadamente, 20 plantas por metro.

A média da altura de corte foi inferior à média da altura de inserção da primeira vagem, o que justifica a perda pouco expressiva de grãos retidos na soqueira.

A média geral de perdas foi de 6,28%, um índice de perdas relativamente baixo, se comparado com os índices obtidos em outros levantamentos (2). Esse índice médio de perdas indica que os produtores estão conduzindo a lavoura e realizando a colheita com nível tecnológico satisfatório. Pode-se também hipotetizar que, no momento da tomada de dados, houve melhor controle por parte do operador, em razão da presença de um técnico no momento da colheita.

Observando o Quadro 2, nota-se que uma série de variáveis correlacionou-se significativamente.

QUADRO 1 - Média de 10 observações de 11 lavouras, na avaliação de perda de grãos na colheita mecânica de soja, na Região do Triângulo Mineiro*

| Variedade colhida | Declividade (%) | Cobert. solo por ervas daninhas (%) | Nº de plantas em 5 m fileira | Altura das plantas (cm) | Altura da lâmina vagem (cm) | Grau de acamamento ^{1/} (1 a 5) | Altura de corte (cm) | Produção de grãos (kg/ha) | Grãos em 4 m ² (t) | Grãos retidos na soqueira (t) | Grãos de galhos e vagens caídos (t) | Total de grãos perdidos (t) | Pesos dos grãos queimados 20 g amostra (g) | Unidade dos grãos (t) |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|----------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| UFV 76-5 | 4,3 | 2,7 | 92,0 | 67,5 | 15,7 | 1,0 | 13,5 | 2.223,4 | 2,1 | 0,4 | 2,3 | 4,7 | 5,2 | 12,0 |
| UFV-2 | 9,0 | 5,8 | 105,5 | 68,6 | 13,8 | 1,0 | 13,3 | 2.488,0 | 3,0 | 2,0 | 3,3 | 8,3 | 20,0 | 12,8 |
| IAC-2 | 2,2 | 29,5 | 77,5 | 113,7 | 17,4 | 1,7 | 16,0 | 1.412,7 | 3,3 | 0,3 | 2,7 | 6,3 | 9,8 | 12,3 |
| UFV-1 | 1,8 | 2,1 | 117,8 | 60,8 | 13,4 | 1,0 | 10,2 | 2.336,1 | 2,1 | 0,0 | 1,3 | 3,4 | 1,8 | 10,2 |
| UFV-1 | 3,4 | 2,0 | 109,1 | 71,9 | 13,7 | 1,0 | 13,8 | 2.386,4 | 2,0 | 0,2 | 2,2 | 4,4 | 1,4 | 10,7 |
| UFV-1 | 3,5 | 4,3 | 142,6 | 62,1 | 15,7 | 1,0 | 15,1 | 2.355,7 | 3,3 | 1,9 | 3,2 | 8,4 | 0,7 | 14,0 |
| UFV-1 | 3,0 | 7,2 | 98,5 | 50,0 | 9,7 | 1,1 | 9,3 | 2.576,3 | 5,0 | 0,7 | 4,5 | 10,2 | 35,2 | 9,3 |
| UFV-1 | 4,5 | 1,4 | 101,3 | 71,7 | 15,3 | 1,3 | 15,8 | 2.852,4 | 2,4 | 0,3 | 2,8 | 5,5 | 3,1 | 10,4 |
| UFV-1 | 4,0 | 0,0 | 101,9 | 73,5 | 13,7 | 1,2 | 13,4 | 2.698,6 | 2,2 | 0,4 | 2,1 | 4,7 | 5,6 | 10,1 |
| UFV-1 | 4,0 | 3,8 | 89,7 | 71,4 | 15,4 | 1,3 | 16,4 | 3.161,2 | 2,9 | 0,3 | 1,9 | 5,1 | 3,0 | 9,5 |
| UFV-2 | 6,0 | 1,3 | 110,5 | 71,1 | 14,2 | 1,3 | 16,6 | 3.521,5 | 4,7 | 1,1 | 1,9 | 7,7 | 17,7 | 10,6 |
| X | 4,2 | 5,5 | 104,2 | 71,1 | 14,4 | 1,0 | 13,9 | 2.546,4 | 3,0 | 0,7 | 2,6 | 6,2 | 9,4 | 11,1 |
| S | 2,0 | 8,2 | 16,9 | 15,7 | 2,0 | 0,45 | 2,4 | 542,7 | 1,0 | 0,7 | 0,9 | 2,1 | 10,8 | 1,4 |
| C.V. (%) | 47,4 | 150,9 | 16,2 | 22,1 | 13,7 | 43,6 | 17,4 | 21,3 | 34,5 | 99,1 | 34,4 | 33,9 | 114,3 | 12,3 |

1/ Grau 1 = todas as plantas eretas; grau 5 = todas as plantas acamadas.

QUADRO 2 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis estudadas na avaliação de perda de grãos na colheita mecânica de soja, na região do "Pon-tal do Piauí" Alagoas

| Variáveis | Decli- vidade | Cobert. pelo ervas daninhas | "Stand" final | Altura da planta | Altura da vagem | Grau de aca- men- to | Altura corte | Produção de grãos | Grãos caídos | Grãos retidos na so- queira | Grãos de galhos e caídos | Perda total de grãos | Grãos quebrados | Unidade dos grãos |
|---|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Declividade | 1,000 | -0,274 | 0,047 | -0,136 | -0,032 | -0,205 | 0,243 | 0,409 | 0,134 | 0,566* | 0,166 | 0,350 | 0,305 | 0,269 |
| Cobert. do solo pe- las ervas daninhas | | 1,000 | -0,505 | 0,789** | 0,393 | 0,484 | 0,172 | -0,722* | 0,225 | -0,060 | 0,250 | 0,194 | 0,175 | 0,309 |
| "Stand" final | | | 1,000 | -0,554 | -0,162 | -0,513 | -0,133 | 0,214 | 0,010 | 0,522 | 0,014 | 0,179 | -0,219 | 0,563 |
| Altura de plantas | | | | 1,000 | 0,715* | 0,559 | 0,571 | -0,506 | -0,140 | -0,225 | -0,215 | -0,231 | -0,238 | 0,262 |
| Altura da 1ª vagem | | | | | 1,000 | 0,378 | 0,790** | -0,305 | -0,398 | -0,209 | -0,420 | -0,379 | -0,667* | 0,559 |
| Grau de acamamento | | | | | | 1,000 | 0,618* | 0,031 | 0,417 | 0,159 | 0,332 | 0,393 | 0,254 | 0,108 |
| Altura de corte | | | | | | | 1,000 | 0,219 | -0,033 | 0,124 | -0,292 | -0,097 | -0,414 | 0,281 |
| Produção de grãos | | | | | | | | 1,000 | 0,271 | 0,116 | -0,189 | 0,092 | 0,113 | -0,490 |
| Grãos caídos | | | | | | | | | 1,000 | 0,401 | 0,561 | 0,852** | 0,803* | -0,094 |
| Grãos retidos na soqueira | | | | | | | | | | 1,000 | 0,479 | 0,719* | 0,316 | 0,667* |
| Grãos de galhos e vagens caídos | | | | | | | | | | | 1,000 | 0,845** | 0,691* | 0,185 |
| Perda total de grãos | | | | | | | | | | | | 1,000 | 0,782** | 0,247 |
| Grãos quebrados | | | | | | | | | | | | | 1,000 | -0,204 |
| Unidade dos grãos | | | | | | | | | | | | | | 1,000 |

* Significativo a 5% de probabilidade

** Significativo a 1% de probabilidade

A declividade do solo correlacionou-se positivamente com a quantidade de grãos retidos na soqueira. Essa correlação indica que, em declividades maiores, a perda de grãos, na forma de vagens retidas na soqueira, torna-se mais expressiva, em razão da maior altura de corte das plantas.

A correlação positiva entre cobertura do solo pelas ervas daninhas e altura da planta pode ser explicada pelo fato de que grande infestação de ervas daninhas durante o período de desenvolvimento da cultura pode provocar estiolamento das plantas de soja. Por outro lado, a correlação negativa entre cobertura do solo por ervas daninhas e produção de grãos explica-se, provavelmente, pela competição por nutrientes do solo, água e luz exercida pelas ervas daninhas.

A altura de inserção da primeira vagem correlacionou-se positivamente tanto com a altura das plantas como com a altura de corte da colheadeira. Essas correlações indicam que, em plantas maiores, maior a altura de inserção da primeira vagem e que o operador deve ter regulado a altura de corte de acordo com a altura de inserção de vagem, respectivamente, para possibilitar maior velocidade de colheita.

A correlação positiva entre grau de acamamento e altura de corte das plantas pode ser atribuída à regulação da barra de corte pelo operador, que, nas lavouras em que as plantas se apresentavam mais acamadas, trabalhou com maior altura de corte, visando a maior rapidez da colheita. Era de esperar, contudo, uma correlação negativa, uma vez que, quanto mais intenso for o grau de acamamento das plantas, mais baixa deverá ficar a barra de corte da colheadeira.

A perda total de grãos correlacionou-se positivamente com grãos retidos na soqueira, com galhos e vagens caídos no solo e com grãos caídos no solo, o que se justifica plenamente, uma vez que a perda total é o somatório das perdas parciais.

O peso de grãos quebrados correlacionou-se positivamente com grãos caídos no solo, com vagens caídas no solo e com a perda total, observando-se também correlação negativa entre peso de grãos quebrados e altura da primeira vagem.

A umidade dos grãos correlacionou-se positivamente com grãos retidos na soqueira, certamente em razão do fato de que, com maior umidade, as vagens inseridas abaixo da altura de corte resistem mais ao impacto das lâminas de corte, sem cair ao solo.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi realizado nos anos agrícolas 1977/78 e 1978/79, em 11 lavouras comerciais, localizadas na região do «Pontal do Triângulo Mineiro», abrangendo os municípios de Capinópolis e Ituiutaba. Foram amostradas seis propriedades no ano agrícola de 1977/78 e cinco em 1978/79.

Foram feitas anotações e, ou, avaliações, sempre com dez repetições.

O trabalho teve por finalidade avaliar os diferentes tipos de perdas que ocorrem na colheita mecanizada e o dano mecânico sofrido pelos grãos, bem como identificar as fontes que contribuem para a ocorrência de perdas.

Os resultados indicam que os fatores que mais contribuíram para a ocorrência de perdas foram os grãos caídos no solo e os grãos de galhos e vagens caídos no solo e que a quantidade de grãos retida na soqueira foi pouco expressiva. O elevado número de grãos no solo foi causado pela deiscência das vagens e, ou, pela má regulação da colheadeira.

A presença de ervas daninhas foi o fator que mais contribuiu para a redução da produtividade das lavouras.

Há possibilidade de reduzir as perdas na colheita, uma vez que ocorreu considerável amplitude de variação na porcentagem de perdas de uma lavoura para outra.

5. SUMMARY

(EVALUATION OF SOYBEAN GRAIN LOSSES DURING MECHANICAL HARVESTING IN THE «PONTAL DO TRIÂNGULO MINEIRO» REGION, MINAS GERAIS, BRAZIL)

During 1978 and 1979, 11 soybean fields in the «Pontal do Triângulo Mineiro» region, Minas Gerais, were surveyed to evaluate the different types of soybean losses and bean damage as caused by combine harvesting.

Soybean losses were mainly the result of shattered beans, dislodged pods, or pods that remained attached to uncut stalks. These losses were attributed mainly to the high cutterbar adjustment, which also caused higher proportions of broken beans. Soybean fields with weed problems gave lower bean yields.

The large variation in soybeans losses from field to field indicated the possibility of harvest loss reduction by better field management and combine adjustment.

6. LITERATURA CITADA

1. LAMP, B.J.; JOHNSON, W.H.; HARKNESS, K.A. & SMITH, P.E. *Soybean harvesting*. Wooster, Ohio Agr. Exp. Sta., 1962. 54 p. (Res. Bull. 899).
2. MESQUITA, C. de M. Colheita da soja: avaliação e prevenção de perdas. In: PALESTRAS PROFERIDAS POR OCASIÃO DA FESTA DA SOJA, Ponta Grossa, 1979. *Resumos*, Londrina, Centro de Pesquisa de Soja, 1979. p.69-75.
3. PENDLETON, J.W. & HARTWIG, E.E. Management. In: CALDWELL, B.E. (ed.). *Soybeans: Improvement, production, and uses*. Madison, American Society of Agronomy, 1973. p. 211-237.
4. WEBER, C.R. & FEHR, W.R. Seed yield losses from lodging and combine harvesting in soybeans. *Agr. Journ.*, 58(3):287-289. 1966.