

# COMPARAÇÃO DE SISTEMAS DE COLHEITA MECANIZADA E SEMIMECANIZADA NA PERDA, DANO MECÂNICO E IMPUREZA DE GRÃOS NA CULTURA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)<sup>1</sup>

Luciano Rodrigo Machado Costa<sup>2</sup> e Antônio Pasqualetto<sup>2</sup>

## ABSTRACT

COMPARISON OF SYSTEMS OF AUTOMATED CROP AND SEMIMECHANIZED IN THE LOSS, MECHANICAL DAMAGE AND IMPURITY OF GRAINS IN THE CULTURE OF THE BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

The mechanization of the crop of the bean still constitutes an obstacle for the expansion of the culture. Due to this fact, CNPAF is making an effort to the improvement of the species looking for favorable characteristics to the mechanized crop. The cultivar 'Safira' fulfills this aim. In this sense, an experiment was carried out at Fazenda Três Irmãos, in the district of Santa Helena of Goiás (GO). Three crop systems were tested in order to evaluate losses of grains and the quality of the picked product, through analysis of broken grains and sludges. The results demonstrated that the mechanized crop of bean concerning the cultivar 'Safira' is viable. The self-driven-retirement causes a smaller loss of grains, but the mechanical damage is higher; the retirement-threshing showed satisfactory loss, despite of requiring adequate handling.

KEY WORDS: Bean, annual cultures, agricultural mechanization

## RESUMO

As dificuldades constatadas na colheita mecanizada do feijoeiro ainda constitui em um obstáculo para a expansão da cultura. Diante disto, o CNPAF vem se esforçando para o melhoramento da espécie buscando características adequadas à colheita mecanizada. A cultivar Safira atende a este objetivo. Neste sentido foi realizado um experimento na Fazenda Três Irmãos, no município de Santa Helena de Goiás (GO), onde se compararam três sistemas de colheita, objetivando avaliar perdas de grãos, bem como a qualidade do produto colhido, através da análise de grãos quebrados e impurezas, na cultivar Safira. Os resultados demonstraram que a colheita mecanizada do feijoeiro para a cultivar Safira é viável. A automotriz-recolhedora causa menor perda de grãos, mas o dano mecânico é elevado; a recolhedora-trilhadora apresentou perda satisfatória, apesar de exigir manuseio adequado.

PALAVRAS-CHAVE: Feijão, culturas anuais, mecanização agrícola

## INTRODUÇÃO

O feijão foi considerado, durante anos, uma cultura agrícola secundária, tanto nas propriedades dedicadas à sua exploração quanto nas lavouras tocadas geralmente em regime de subsistência (Chagas 1994).

Apesar de o feijão ser um alimento básico da população brasileira, seus índices de produtividade

são baixos quando observada a média nacional. Segundo a Conab (1999), o rendimento na safra 97-98 foi de 627 kg/ha e a estimativa para a safra 98-99 é de 737 kg/ha. No Estado de Goiás, a média de produtividade da cultura supera em muito a média brasileira. Dados da Conab (1999) referem-se a produtividades médias na safra 97-98 de 1.720 kg/ha, com expectativa de 1.800 kg/ha na safra 98-99. Semelhantes informações foram obtidas pelo IBGE (1999) com estimativa de 1.763 kg/ha na safra 98-99,

1. Entregue para publicação em abril de 1999.

2. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. CP 131 - CEP - 74.001-970 - Goiânia - GO.

com acréscimo de produção de 30.378 t na safra 97-98 para 68.692 t na safra 98-99.

Dentre as causas do baixo rendimento da cultura no Brasil merecem ressaltar as seguintes: 1) as características da espécie, de pequeno porte e com pouca interceptação da radiação solar; 2) a susceptibilidade a pragas e a doenças; 3) as perdas da colheita, pois, mesmo em casos de alta produção das plantas de feijoeiro quando da colheita a campo, as perdas e danos reduzem em muito a produtividade final.

Cientes do problema, os pesquisadores, através do melhoramento genético, procuram desenvolver variedades com características agrônomicas mais adequadas à colheita mecanizada, especialmente na arquitetura da planta, com inserção de vagens no caule a uma maior altura do solo. Por sua vez, as empresas de máquinas agrícolas se esforçam para lançar no mercado agrícola novos modelos de colheitadeiras, visando à demanda dos produtores e à redução de perdas na colheita, que, segundo Gilioli *et al.* (1991), são de 3 a 7 sacos/ha.

Dentre as vantagens da colheita mecanizada destacam-se a de possibilitar o trabalho em grandes áreas, diminuir custos em locais onde a mão-de-obra é onerosa. Vale lembrar que, na colheita manual, gastam-se em torno de 7 dias/homem/hectare para o arranquio e enleiramento. (Aidar 1990, Chagas 1994). Como desvantagens, destacam-se o aumento da perda de grãos, os riscos de dano mecânico durante a colheita e a exigência de cultivares adaptadas ao sistema de colheita motomecanizado.

O solo plano do Estado de Goiás é propício à adaptação do sistema de colheita mecanizado, promovendo, portanto, condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura.

Este trabalho visou à avaliação de três sistemas de colheita do feijoeiro, utilizando-se a cultivar Safira, desenvolvida para colheita mecanizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Três Irmãos, no município de Santa Helena de Goiás (GO), na latitude de 17° 47' 53" S e longitude de 50° 55' 41" W, com altitude de aproximadamente 715 m. A área do experimento era destinada à produção de sementes básicas de feijão, em latossolo roxo.

Empregou-se a cultivar Safira, semeada em 30 de julho de 1997, com espaçamento entre as linhas de

0,47 m e com 18 sementes por metro, obtendo-se aproximadamente 320.000 plantas/ha. As sementes receberam tratamento químico com fungicida Benlate + Rhodiarum (160g do produto/100kg de sementes). A adubação química foi realizada com 400 kg/ha do formulado 2-20-20. Optou-se por não utilizar adubação nitrogenada de cobertura. Para controle das plantas daninhas foram empregados os herbicidas Trifluralina (1,5 L/ha), em pré-emergência, e a mistura Fusilade (1 L/ha) + Basagran (1,5 L/ha) + Flex (0,5 L/ha) em pós-emergência. Para controle de pragas, utilizou-se uma aplicação do inseticida Tamaron (1,5 L/ha). Realizou-se irrigação com turno de rega de cinco dias; a lâmina de água total consumida pela cultura foi de 350 mm, com sistema autopropelido.

Por ocasião da colheita, entre os dias 22 de outubro e 5 de novembro, foram realizadas as avaliações de perdas e qualidade de grãos.

Os tratamentos consistiram das seguintes máquinas:

- Recolhedora-trilhadora MIAC, modelo CM3R, tracionada por trator a 1.600 RPM;
- Automotriz com plataforma recolhedora SLC 6200, com plataforma específica para recolhimento, da marca Naldonaq, cilindro de barras e bandeirão perfurado, com côncavo na abertura máxima e cilindro na mínima possível. O motor da máquina trabalhou a 1.600 RPM, em segunda marcha;
- Automotriz SLC 6200, com plataforma de corte flexível de 13 pés de largura. O motor trabalhou a 100 RPM em segunda marcha.

Para a avaliação de perdas de colheita, levaram-se em conta:

- Perdas do arranquio e enleiramento manual, deiscência natural, manipulação e viragem, coletando-se os grãos, provenientes de seis linhas de plantas, que, após o arranquio, foram enleiradas para completar a secagem, totalizando uma área de 5,64 m<sup>2</sup>/amostragem;
- Perdas na automotriz com plataforma de corte (com inclusões das perdas de grãos na plataforma de corte, saca-palhas e nas peneiras). A coleta dos grãos compreendeu sete linhas de plantas, totalizando, em cada amostragem, uma área de 3,29 m<sup>2</sup>;
- Perdas da recolhedora-trilhadora (incluindo-se as perdas no recolhimento, na saída lateral e na separação da palha). Os grãos são recolhidos da área de amostragem de 5,64 m<sup>2</sup>.
- Perdas na automotriz com plataforma recolhedora (incluindo-se as perdas de grãos no

recolhimento e no saca-palhas). Área de 5,63 m<sup>2</sup> por amostragem.

As perdas anteriores à colheita por serem insignificantes não foram amostradas. As perdas antes do arranquio foram inclusas nas perdas de arranquio e enleiramento manual e na colheita com automotriz com barra de corte. Procedeu-se ao levantamento da produtividade por hectare, antes da colheita, coletando-se 10 amostragens de 5 m<sup>2</sup>.

Em todos os casos, foram realizadas cinco amostragens. Os grãos, após serem separados das impurezas, tiveram a umidade corrigida para 14 %.

A avaliação dos grãos quebrados e das impurezas foi realizada, retirando-se quatro amostragens de 500 g. Após homogeneização, procedeu-se à separação de grãos quebrados e impurezas, sendo então pesados. Os resultados foram expressos em percentagem do peso de grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, obedecendo ao delineamento experimental inteiramente casualizado, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das avaliações de produtividade realizadas antes da colheita, obtiveram-se rendimentos de 2.429,6 kg/ha.

A análise de variância demonstrou que houve diferença quanto à perda e à qualidade de grãos nos diferentes sistemas de colheita utilizados (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para perdas totais de grãos em três sistemas de colheita de feijoeiro. Santa Helena de Goiás-GO.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Sistemas de colheita	2	10795,5190**
Resíduo	12	363,1912
Total	14	–

Tabela 2. Resumo da análise de variância para qualidade de grãos em três sistemas de colheita de feijoeiro. Santa Helena de Goiás-GO.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Sistemas de colheita	2	37,2289**
Resíduo	9	1,5136
Total	11	–

Observou-se que as máquinas de colheita atuam de forma diferenciada no comportamento de perdas de grãos e na qualidade dos grãos colhidos. Na Tabela 3 relacionam-se as médias obtidas no experimento.

Tabela 3. Médias das características avaliadas na comparação de sistemas de colheita do feijoeiro. Santa Helena de Goiás-GO.

Sistemas de Colheita	Características		
	Perdas de grãos (%)	Dano mecânico C%)	Impurezas (%)
Recolhedora-trilhadora	4,43 b <sup>1</sup>	0,91 c	0,79
Automotriz recolhedora	2,80 c	6,59 a	1,69
Automotriz plataforma de corte	15,70 a	5,68 a	1,35
Média	7,64	4,39	
DMS	2,33	2,19	
C. V. (%)	25,00	28,00	

1. Letras comparam médias na vertical, dentro de cada característica avaliada, pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

As perdas de grãos anteriores à mecanização foram de 4,38 % da produção. Supõe-se que tenham-se originado de condições climáticas adversas, as quais provocaram demora no recolhimento do material durante as etapas de arranquio, enleiramento, manipulação e viragem. Estas perdas, contudo, foram superiores às verificadas por Conto *et al.* (1980), da ordem de 2,93 %. Esse tipo de perda deve ser somado a perdas das máquinas, associadas aos sistemas de recolhedora-trilhadora e automotriz com plataforma recolhedora.

Os melhores resultados foram observados com automotriz com plataforma recolhadora (2,80 %), que, somados aos 4,38%, totalizaram perdas de 7,18%. Houve, entretanto, excessivo dano mecânico de grãos e elevada impureza. Considerando que Conto *et al.* (1980) obtiveram para a cultura 2,55% de perdas, percebe-se que é possível reduzir os prejuízos com perdas e danos mecânicos, colhendo os grãos com maior teor de umidade, que neste experimento encontrava-se baixa (13,61 %). A automotriz com plataforma recolhadora trabalhou a 1.600 RPM, em segunda marcha; o côncavo estava na abertura máxima e o cilindro na mínima.

As perdas totais com a recolhadora-trilhadora foram de 8,81 % da produção, sendo 4,43 % de perdas provocadas pela máquina. A recolhadora-trilhadora MIAC foi tracionada pelo trator Agrale-Deutz BX 90, que trabalhou a 1.600 RPM. O índice situou-se intermediário entre os outros sistemas, porém acima dos encontrados por Conto *et al.* (1980) e iguais aos verificados por Silva (1988). A umidade dos grãos no experimento conduzido por este último pesquisador era, porém, de 16 %, superior à encontrada nesta avaliação. A qualidade dos grãos foi a melhor obtida, tanto em dano mecânico quanto em impurezas.

A automotriz com plataforma de corte, por sua vez, demonstrou perdas significativas (15,7%), da ordem de 6,4 sacos/ha. Embora estejam dentre os valores indicados por Gilioli *et al.* (1991), que são de 3 a 7 sacos/ha, estas perdas podem ser reduzidas, visto que, por ocasião da colheita, a umidade dos grãos variou de 10,4 a 11,8%, causando perdas e maiores danos mecânicos aos grãos. Além disto, é possível que o não-emprego de redutor de velocidade do cilindro, que consiste em engrenagens e correntes que transmitem menor rotação ao cilindro trilhador, tenha contribuído para tal resultado. A automotriz com plataforma de corte trabalhou a 1.600 RPM, em segunda marcha.

Para que se reduzam perdas com este tipo de automotriz, faz-se necessário: preparar melhor o solo, nivelá-lo e deixá-lo sem ondulações; evitar, no plantio, a formação de sulcos profundos pelos discos da semeadora; manejar a cultura para haver maturação uniforme (Silva 1994); executar a colheita com 16 % de umidade e nas horas menos quentes do dia; utilizar a colheitadeira com KIT (redução da velocidade do cilindro) para feijão.

Apesar de as perdas serem altas, o uso da colheita direta pode ser viável, se se levar em consideração que a mão-de-obra necessária para o

arranquio e enleiramento das plantas de feijoeiro pode ser muitas vezes indisponível ou demasiadamente onerosa.

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos foi possível concluir que: a automotriz-recolhedora causa menor perda de grãos, mas o dano mecânico é elevado e a recolhadora-trilhadora apresentou perda satisfatória, porém requer mão-de-obra. Na avaliação quanto à perda de grãos, em ordem decrescente estão a automotriz com plataforma de corte, a recolhadora-trilhadora e a automotriz recolhadora. No tocante ao dano mecânico, o desempenho da automotriz recolhadora e da automotriz com plataforma de corte foi semelhante; a recolhadora-trilhadora foi o sistema de colheita que causou maiores danos aos grãos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aidar, H., E. T. Oliveira, C. C. Silva, J. R. Fonseca, J. E. S. Carneiro, S. A. Fagundes & A. P. Costa Junior, 1990. Desenvolvimento de tecnologias para a colheita mecanizada do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). CNPAF-Embrapa. 5 p.
- Chagas, J. M. 1994. Considerações sobre a cultura do feijão no inverno em Minas Gerais. Informe Agropecuário, 17(178): 5-8.
- Conab-Didem. 1999. Comparativo de área, produção e produtividade – safra 97/98 e 98/99. Indicadores da Agropecuária, 8(6): 8-9.
- Conto, A. J., E. H. N. Vieira, E. T. Oliveira, E. Portes & T. A. Castro. 1980. Aspectos técnicos e econômicos da colheita mecânica e manual do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). CNPAF-Embrapa. 18 p. (Circular Técnica 2)
- Gilioli, J. L., R. Trecenti, F. Terasawa, & W. Willemann 1991, Feijão, colheita mecanizada, novas cultivares FT-Rio Preto e FT-Zebrinha. FT-pesquisa e sementes. Brasília-DF. 16 p.
- IBGE . Safra 1999 – comparação do levantamento atual com o anterior - Estado de Goiás, Junho 99 (Folha de conclusão do GCEA).
- Silva, C. C., E. T. Oliveira, J. E. S. Carneiro, H. Aidar, S. A. Fagundes, W. Dalsenter, C. V. Winter, R. A. T. Bassin & J. R. Fonseca. 1994. Colheita mecanizada do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). CNPAF-Embrapa. 27 p.
- Silva, J. G. Colheita mecânica. In Zimmermann, M. J. A., M. Rocha & T. Yamada (eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba-SP. p. 354-358.

# ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Anticarsia gemmatalis* HÜEBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max* MERRIL) <sup>1</sup>

Valéria de Oliveira Faleiro Machado<sup>2</sup>, Gislene Auxiliadora Ferreira<sup>2</sup>, Sérgio Renato Artiaga Rosa<sup>2</sup>, Antônio Henrique Garcia<sup>3</sup>, José Baldin Pinheiro<sup>3</sup> e Valquíria da Rocha Santos Veloso<sup>3</sup>

## ABSTRACT

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Anticarsia gemmatalis* HÜEBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) ON SOYBEAN CULTIVARS

A laboratory work was conducted at Universidade Federal de Goiás, under controlled conditions of temperature ( $25\pm 2^\circ$ ), relative humidity ( $40\pm 10\%$ ) and photophase (13h). The objective was to evaluate the effect of the soybean cultivars Emgopa 316, FT-Estrela, IAC 100 and IAC 17 on the development of *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818. Duration of the development phases, length of larvae and weight of pupae were observed. Emgopa 316 showed a decreasing duration of larval stage and an increase in larvae and pupae weight; IAC 100 showed some evidence of antibiosis, increasing the larval stage and decreasing larvae and pupae weight.

KEY WORDS: Resistance, antibiosis, insecta.

## RESUMO

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em condições controladas de temperatura ( $25\pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $40\pm 10\%$ ) e fotofase de 13h, com o objetivo de estudar o efeito das cultivares Emgopa 316, FT-Estrela, IAC 100 e IAC 17, no desenvolvimento de *Anticarsia gemmatalis*. Foram observadas a duração do período larval, o tamanho e o peso de lagartas e peso de pupas. Na cultivar Emgopa 316, as larvas apresentaram uma diminuição no período larval e um aumento nos pesos larval e pupal, enquanto IAC 100 mostrou alguma evidência de antibiose, aumentando o período larval e diminuindo o peso de lagartas e de pupas.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência, antibiose, insecta.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, dentre os estudos de linhagens de soja com níveis de resistência a insetos e com características agrônômicas superiores às dos pais resistentes destacaram-se os desenvolvidos por Gonçalves & Silva (1978), Oliveira *et al.* (1984), Lourenção *et al.* (1985), Lourenção & Miranda (1987), Rosseto (1989), Heineck & Courseuil (1991), Hoffmann-Campo *et al.* (1994), Werckmeister & Vendramim (1995) e Castiglione & Vendramim (1996).

É importante registrar que duas cultivares já foram liberadas no Brasil: IAC 100, com resistência comprovada, e IAC 17, com resistência moderada a insetos (Rosseto 1989).

A *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera Noctuidae), é uma das principais pragas desfolhadoras da cultura de soja (Courseuil *et al.* 1974, Oliveira *et al.* 1993). Para o controle dessa praga é utilizada uma grande quantidade dos inseticidas (Kogan *et al.* 1977), tendo já sido estabelecidos tanto o nível de dano econômico quanto a capacidade de recuperação da planta (Oliveira *et al.* 1984).

1. Entregue para publicação em maio de 1999.

2. Pós-graduandos em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, CEP 74001-970 - Goiânia-Goiás. E-mail: ferreira@agro.ufg.br

3. Docentes da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. E-mail: baldin@ago.ufg.br.