

## NÍVEIS DE DESFOLHA NO INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO DA SOJA<sup>1</sup>

ALVES, G. H. T.<sup>2</sup>; ANDRZEJEWSKI, J. H. S.<sup>2</sup>; CUNHA, W.A. B.<sup>2</sup>; BELLETTINI, R.<sup>3</sup>

BELLETTINI, S.<sup>4</sup> ; BELLETTINI, N. M. T.<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Acadêmicos de Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes - PR; <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo – CARBEL Consultoria Agrícola; <sup>4</sup>Professores da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes – PR.

### RESUMO

Um fator de grande importância que influencia o rendimento de grãos de soja é a redução de área foliar da cultura. Estudos de níveis de danos na cultura podem ser realizados através da simulação de injúrias, realizando o desfolhamento artificial nas plantas. O objetivo deste estudo foi avaliar a resposta da soja aos diferentes níveis de injúrias artificiais, simulando os danos causados pelas pragas nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura. O experimento foi realizado na Fazenda da UENP-CLM, com cultivar de soja M6410 IPRO<sup>®</sup>. Foram utilizados 8 tratamentos com 4 repetições sendo: 1) Remoção de 1 cotilédone; 2) Remoção de 2 cotilédones; 3) Remoção de 2 cotilédones e 1 unifoliada; 4) Remoção de 2 cotilédones e 2 unifoliadas; 5) Remoção de 1 unifoliada; 6) Remoção de 2 unifoliadas; 7) Corte abaixo das unifoliadas; 8) testemunha (sem desfolha). Avaliou-se a altura de plantas aos 40; 80 e 120 dias após a emergência; altura de inserção da primeira vagem aos 120 dias após a emergência; stand de plantas na colheita aos 120 dias após a emergência e produtividade em kg/ha. Os diferentes níveis de desfolhas nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas de soja embora esta apresente uma grande capacidade de recuperação, ocasionam redução na altura das plantas, stand, altura de inserção da primeira vagem e produtividade de grãos.

Palavras-chaves: *Glycine max* L., injúrias artificiais, produtividade.

### ABSTRACT

A factor of great importance that influences the yield of soybeans is the reduction of leaf area of the crop. Studies of levels of crop damage can be performed through the simulation of injuries, performing the artificial defoliation in the plants. The objective of this study was to evaluate the soybean response to the different levels of artificial insults, simulating the damage caused by the pests in the initial stages of crop development. The experiment was carried out on the farm of the UENP-CLM, with the soybean cultivar M6410 IPRO<sup>®</sup>. Eight treatments were tested with four replicates: 1) Removal of 1 cotyledone; 2) Removal of 2 cotyledons; 3) Removal of 2 cotyledons and 1 unifoliolate; 4) Removal of 2 cotyledons and 2 unifoliates; 5) Removal of unifile 1; 6) Removal of 2 unifoliates; 7) Cut below the unifoliates; 8) Witness (without defoliation). It was evaluated: height of plants at 40; 80 and 120 days after emergence; Height of insertion of the first pod at 120 days after emergence; Stand of plants at harvest at 120 days after emergence and productivity in kg / ha. The different levels of defoliation in the initial stages of development of soybean plants, although this presents a

<sup>1</sup> Parte do projeto elaborado pela Embrapa Soja na Comissão de Entomologia.

great capacity of recovery, cause reduction in the height of the plants, stand, height of insertion of the first pod and yield of grains.

Keywords: Glycine max L., artificial insults, productivity.

## **INTRODUÇÃO**

A soja é uma das espécies de plantas mais cultivadas no Mundo, ocupando na safra 2015/2016 o quarto lugar em volume de produção de grãos com 312,362 milhões de toneladas, totalizando 119,732 milhões de hectares plantados (USDA, 2016). O Brasil é o segundo produtor mundial, com uma produção total de 95,631 milhões de toneladas (CONAB, 2017), ficando atrás apenas dos Estados Unidos com 106,934 milhões de toneladas produzidas (USDA, 2016). Dentre os estados brasileiros, o Paraná ocupada a segunda colocação com 17,102 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

O uso diversificado dos grãos de soja que vai desde à indústria do óleo para alimentos (óleos para consumo humano e margarinas) até o seu farelo na fabricação de ração animal, garantem a importância de sua produção (APROSOJA, 2014). Dessa maneira, pesquisas são desenvolvidas visando o aumento na produtividade e a redução dos custos de sua produção.

Um fator de grande importância que influencia o rendimento de grãos de soja é a redução de área foliar da cultura, que é ocasionada pela ação de insetos desfolhadores, os quais reduzem a capacidade fotossintética das plantas e proporciona aumento nos custos de produção, uma vez que há a necessidade da aplicação de inseticidas para o seu controle (PANIZZI, 1980).

A cultura da soja passa por estádios vegetativo e reprodutivo, e tem uma tolerância à injúrias, pois apresentam capacidade de recuperação à desfolha sofrida. Grande parte dos trabalhos que avaliaram os efeitos da desfolha em soja foi desenvolvida em décadas passadas, utilizando-se sistemas de produção diferentes e cultivares que não são mais plantadas (GAZZONI, 1974). Os estudos de níveis de danos na cultura podem ser realizados através da simulação de injúrias, realizando o desfolhamento artificial nas plantas. Segundo Fazolin e Estrela (2003), a desfolha artificial em culturas de importância econômica é uma metodologia útil para simular danos ocorrentes em lavouras, tais como os frequentes ataques de pragas desfolhadoras ou uma eventual chuva de granizo. Para Moscardi e Villas Bôas (1983), essa metodologia permite mensurar o quanto de desfolhamento a cultura pode suportar em determinado estágio fenológico, além de quantificar a perda de produtividade em diferentes níveis de desfolha, pois a capacidade da planta em recuperar-se após a desfolha varia em função da porcentagem e época de desenvolvimento em que o dano for submetido.

Parcianello (2002) trabalhando com níveis de desfolhamento e estádios de desenvolvimento verificou que ocorre maior redução do rendimento de grãos à medida que aumenta a intensidade do desfolhamento nos estádios reprodutivos da cultura da soja, sendo o estágio R5 (início do enchimento de grãos) o mais crítico.

A fim de verificar se os níveis de controle estabelecidos no passado ainda são válidos, considerando características com cultivares modernas como a MONSOY 6410 IPRO, este estudo teve como objetivo avaliar a resposta da soja aos diferentes níveis de desfolhas artificiais, simulando os danos causados pelas pragas nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Norte do Paraná - *Campus* Luiz Meneghel, município de Bandeirantes – PR no mês de novembro de 2016.

Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições, parcelas de 6,75m<sup>2</sup> (5 linhas x 0,45m x 3m) perfazendo área total de 216 m<sup>2</sup>.

Adotou-se sistema de plantio direto e para a adubação de semente conforme necessidades indicadas pela análise de solo, realizada através da coleta de amostras na profundidade de 0 a 20 cm, analisadas no Laboratório de Solos da UENP/CLM.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental.

M.O	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	M
g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	Mg/dm <sup>3</sup>				-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				%	
24,2	4,4	15,0	0,54	4,0	3,2	0,3	7,33	7,7	15,1	51,4	3,7

De acordo com a análise de solo, utilizou-se na adubação de semente 180 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 06:24:12, correspondendo a 10,8 kg de N, 43,2 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 21,6 kg de K<sub>2</sub>O ha. As sementes do cultivar M6410 IPRO<sup>®</sup> foram tratadas com carbendazim + tiram (Derosal Plus 80 mL/100 kg sementes), imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar 120 mL/100 kg sementes) e fipronil (Shelter 40 mL/100 kg sementes), e inoculadas com Adhere 60 na dose de 60 g por 50 kg de sementes. A semente foi realizada em 23/11/16 no espaçamento de 0,45m entre linhas com 13 sementes/m. A completa emergência das plântulas ocorreu em 10/12/2016 com 12 plantas/m. Os tratamentos constituíram-se de diferentes níveis de desfolhas das plantas de soja no início do ciclo, simuladas artificialmente através da remoção dos cotilédones e das folhas unifolioladas conforme segue: T<sub>1</sub>: Remoção de 1 cotilédone; T<sub>2</sub>: Remoção de 2 cotilédones; T<sub>3</sub>: Remoção de 2 cotilédones e 1 unifoliolada; T<sub>4</sub>: Remoção de 2 cotilédones e 2 unifolioladas; T<sub>5</sub>: Remoção de 1 unifoliolada; T<sub>6</sub>: Remoção de 2 unifolioladas; T<sub>7</sub>: Corte abaixo das unifolioladas e T<sub>8</sub>: Testemunha (sem desfolha).

Para garantir a desfolha homogênea foram efetuadas aplicações semanais de inseticidas impedindo a influência de outro fator de variação.

As variáveis avaliadas foram: altura de plantas aos 40; 80 e 120 dias após a emergência (DAE); altura de inserção da primeira vagem aos 120 DAE; stand de plantas na colheita aos 120 DAE e produção nas duas linhas centrais de cada parcela (2 x 0,45m x 3m = 2,7m<sup>2</sup>), obtida durante a colheita, transformando em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do software SASM Agri e as médias comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das médias de altura de plantas (Tabela 2), aos 40, 80 e 120 dias após a emergência das plantas verifica-se que os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha (sem desfolha). Dentre todos os tratamentos, verificou-se que a maior redução na altura das plantas de soja ocorreu quando estas foram submetidas ao corte abaixo das folhas unifolioladas. O mesmo foi constatado por Fernandes (2014) que ao trabalhar com o efeito dos diferentes níveis de injúria inicial da desfolha no desenvolvimento da cultura da soja com duas cultivares diferentes também obteve as maiores reduções de altura de plantas quando realizou-se o corte abaixo das folhas unifolioladas (Tabela 2).

Tabela 2. Médias das alturas das plantas de soja aos 40, 80 e 120 dias após emergência (DAE). Bandeirantes-PR, 2017.

Tratamentos	Altura (cm)		
	40 DAE	80 DAE	120 DAE
01. Remoção de 1 cotilédone	31,8 b	52,8 b	57,2 b
02. Remoção de 2 cotilédones	30,2 b	50,7 b	56,5 bc
03. Remoção de 2 cotilédones e 1 unifoliolada	31,1 b	49,2 b	54,4 bc
04. Remoção de 2 cotilédones e 2 unifoliolada	29,4 bc	49,4 b	48,3 d
05. Remoção de 1 unifoliolada	32,4 b	51,1 b	52,5 cd
06. Remoção de 2 unifoliolada	29,7 bc	48,0 b	52,5 cd
07. Corte abaixo das unifolioladas	24,3 c	39,6 c	39,9 e
08. Testemunha (sem desfolha)	41,7 a	61,2 a	63,6 a
C.V. (%)	7,6	5,64	3,4

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.*

Em relação as médias de stand, altura de inserção da primeira vagem e produtividade (Tabela 3), o tratamento com corte abaixo das unifolioladas apresentou as menores médias diferindo significativamente da testemunha (sem desfolha). Os resultados corroboram aos de Bueno et al. (2010) que injúrias iniciais mais drásticas como a remoção de dois cotilédones e as duas folhas unifolioladas foram capazes de reduzir a produtividade da soja, quando comparado à produtividade das plantas sem desfolha.

Essas desfolhas simulam o ataque inicial das pragas durante os primeiros estádios de desenvolvimento da cultura, ocasionando a destruição dos cotilédones e das folhas unifolioladas, conseqüentemente refletindo nas reduções de rendimento de grãos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012). Portanto estes resultados evidenciam a importância das folhas unifolioladas para o desenvolvimento inicial até a produtividade das plantas de soja.

Tabela 3. Médias do stand de plantas/6m; altura da inserção da 1<sup>o</sup> vagem e produtividade. Bandeirantes-PR, 2017.

Tratamentos	Stand (plantas/6m)	Altura da Inserção 1 <sup>o</sup> vagem (cm)	Produtividade (kg/ha)
01. Remoção de 1 cotilédone	65,0 a	12,4 bc	2089,8 a
02. Remoção de 2 cotilédones	58,5 ab	13,3 ab	2144,4 a
03. Remoção de 2 cotilédones e 1 unifoliolada	58,0 ab	14,1 ab	1888,0 a
04. Remoção de 2 cotilédones e 2 unifolioladas	58,5 ab	11,1 cd	2016,7 a
05. Remoção de 1 unifoliolada	58,2 ab	12,9 abc	1789,8 a
06. Remoção de 2 unifolioladas	62,2 a	13,3 ab	2050,0 a
07. Corte abaixo das unifolioladas	45,7 b	9,2 d	1007,4 b
08. Testemunha (sem desfolha)	69,2 a	14,5 a	1885,2 a
C.V. (%)	9,6	6,5	11,6

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.*

As reduções de produtividade estão intimamente relacionadas com os níveis de desfolhamento, verificando que à medida que aumenta a intensidade do desfolhamento, diminui-se a produtividade, isto é explicado pois, quando as plantas de soja são submetidas à desfolha têm a sua arquitetura do dossel modificados, o que pode causar redução da área foliar efetiva, diminuição da interceptação da luz e redução do acúmulo de massa seca, podendo afetar o número de vagens e o número de sementes por vagens produzidas pelas plantas e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (PARCIANELLO, 2002; PARCIANELLO et al., 2004).

## CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de desfolhas nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas de soja embora esta apresente uma grande capacidade de recuperação, ocasionam redução na altura das plantas, stand, altura de inserção da primeira vagem e produtividade de grãos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APROSOJA – **Uso diversificado da soja**. 2014. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/>>. Acesso em; 10/06/2017.

BUENO, A.F.; BATISTELA, M.J.; MOSCARDI, F. **Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 12p. (Circular Técnica, 79).

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Levantamento de safra 2015/2016**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/2017.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2014**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2013, 268p. (Sistema de produção 16).

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Exigências Climáticas. In: Seca: soja em carência de água. Embrapa Soja. 2017. Disponível em: <[https://bioinfo.cnpsa.embrapa.br/seca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73%3Aexigencias-climaticas&catid=84&Itemid=435](https://bioinfo.cnpsa.embrapa.br/seca/index.php?option=com_content&view=article&id=73%3Aexigencias-climaticas&catid=84&Itemid=435)>. Acesso em: 12/06/2017.

FAZOLIN M.; ESTRELA J.L.V. Comportamento da cv. pérola (*Phaseolus vulgaris* L.) submetida a diferentes níveis de desfolha artificial. **Ciência agrotecnologia**, v.27, 2003, p.978-984.

FERNANDES, E.T. **Efeito dos diferentes níveis de injúria inicial e de desfolha no desenvolvimento da cultura da soja**. Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). 2014. 57p.

GAZZONI, D.L. **Avaliação de efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L.) MERRILL), sobre a produção e a qualidade do grão**. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974, 70p.

HAILE, F.J., HIGLEY, L.G., SPECHT, J.E. Soybean cultivars and insect defoliation: yield loss and economic injury levels. **Agronomy Journal**, Madison. v.90, n.1, 1998, p.344-352.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CORSO, I.C. **Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja**. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al.(ed). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília: Embrapa, 2012. Cap.3, p.145-212.

MARION, E. **Parâmetros hídricos para estimativa do rendimento de grãos de soja *Glycine max* (L.) Merrill**. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2004, 102p.

MOSCARDI, F.; VILLAS BÔAS, G. L. **Influência da desfolha artificial, em quatro diferentes estádios fenológicos da planta, sobre o rendimento e outras características do girassol**. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Relatório de pesquisa. Londrina: Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1983, p. 22-26.

MOSCARDI, F. et al. Soybean response to different injury levels at early developmental stages. **Ciência Rural**, v.42, n.3, 2012, p.389-394.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A.L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005, p.31.

NOGUEIRA, A. P. O; SEDIYAMA, T; BARROS, R. C. T. Morfologia, crescimento e desenvolvimento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.) **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, 2009. P.7-16.

PANIZZI, A.R. Manejo integrado de pragas da soja: situação atual e perspectivas futuras. In: **Anais VI Congresso Brasileiro de Entomologia**, Campinas, 1980. Campinas, 1980, p.215-244.

PARCIANELLO, G. **Tolerância da soja ao desfolhamento em função da redução do espaçamento entre fileiras**. 2002. 80f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PARCIANELLO, G; COSTA, J. O; PIRES, J. L. F; RAMBO, L; SAGGIN, K. Tolerância da soja ao desfolhamento afetada pela redução do espaçamento entre fileiras. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.2, 2004, p.357-364.

SEDIYAMA, T., TEIXEIRA, R.C., REIS, M.S. Melhoramento da soja. In: BOREM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa-MG: UFV, 2005. p.553-603.

SEDIYAMA, T. (Org.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina, PR: Mecenias, 2009, v. 1. 314 p.

SEDIYAMA, T. **Tecnologia de produção de sementes de soja**. Londrina: Macenas, 2013, 352p.

SHIBLES, R.M., WEBER, C.R. Leaf area, solar radiation and dry matter production by soybeans. **Crop Science**, Madison, v.5, n.3, 1965, p.575-577.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. Crescimento de plântulas de soja afetado pelo sombreamento dos cotilédones e suas reservas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.8, 1993, p.925-929.

USDA - United States Department of Agriculture. **Foreign agricultural service: production, supply & distribution**, 2016. Disponível em: <<http://usdabrazil.org.br/pt/usda-brazil>>. Acesso em: 01/06/2017.