

DESFOLHA NA PRODUÇÃO DE SOJA (*Glycine max* 'M-SOY 109'), CULTIVADA NO CERRADO, EM GURUPI-TO, BRASIL

FOLIAR REMOTION ON SOYBEAN PRODUCTION IN GURUPI, TOCANTINS STATE

Hélio Bandeira BARROS¹; Manuel Mota dos SANTOS¹; Joênes Mucci PELÚZIO²; Raimundo Nonato Carvalho ROCHA³; Rubens Ribeiro da SILVA²; José Benedito VENDRUSCO⁴

RESUMO: Objetivando verificar a produtividade da soja em vários estádios reprodutivos, quando submetida a diferentes níveis de desfolha, foi conduzido um ensaio na safra 1999/2000, em Gurupi – TO. A cultivar utilizada foi 'M-SOY 109'. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições e nove tratamentos, instalados em um esquema fatorial 3 X 3, constituído por três níveis de desfolha (33%, 66% e 100%) e três estádios reprodutivos (R₄, R₅ e R₆), além da testemunha sem desfolha. Os níveis de desfolha e os estádios reprodutivos influenciaram significativamente todas as características avaliadas sendo que a produção de grãos decresceu com o incremento da desfolha.

UNITERMOS: Estádios reprodutivos, Desfolha, Soja, Produção.

INTRODUÇÃO

O Estado do Tocantins apresenta uma localização geográfica relevante, por ser um grande entroncamento rodoviário e o elo obrigatório dos grandes corredores de exportação da cultura da soja para as regiões Centro-Norte e Leste-Nordeste.

A soja é a terceira cultura em termos de participação no valor bruto da produção no Tocantins, podendo ser cultivada no período da safra (out-dez), em terras altas, principalmente na região sul e sudeste, e no período da entressafra (abr-jun), em condições de várzea irrigada, na região sul do Estado.

A produtividade da soja depende da produção de fotoassimilados que é oriunda do complexo fotossintético, de modo que os fatores que resultam em queda na área foliar, afetaram a produção de grãos. Dentre esses, os insetos desfolhadores figuram como um dos mais importantes, uma vez que afetam diretamente o potencial fotossintético da planta (WEBER, 1955).

O controle químico dos insetos desfolhadores deve ser evitado, por resultar em poluição ambiental e incremento no custo final da produção. Assim, a identificação do(s) período(s) de maior sensibilidade da cultura à desfolha, oriunda do ataque dos insetos praga,

resultara em um decréscimo no número de aplicações de defensivos, conseqüentemente, reduzirá os danos ambientais e o custo de produção.

Trabalhos sobre redução de área foliar têm revelado que desfolhas efetuadas durante os estádios vegetativos freqüentemente não reduzem a produção de grãos, mas há decréscimo significativo quando a desfolha é realizada nos estádios reprodutivos. (BEGUM; EDEN, 1965; GAZZONI, 1974; RAMIRO; OLIVEIRA, 1975; SALVADORI; CORSEUIL, 1979; PIKCLE; CAVINESS, 1984; DIOGO et al, 1997; CAMPELO; SEDIYAMA, 1999).

Segundo Gazzoni (1974), os caracteres mais importantes na redução da produção de grãos são, o número de sementes por vagem e o peso das sementes. De acordo com Santos (1980, 1983), desfolha total na floração plena ocasiona redução na produção de grãos devido à redução do número de vagens por planta.

Diante da influência do desfolhamento nos componentes de produção, principalmente na fase reprodutiva, repercutindo em última instância na produtividade, realizou-se o presente trabalho em Gurupi-TO, com o objetivo de quantificar a redução na produção de grãos em função do incremento da desfolha.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia, Fundação Universidade do Tocantins

² Professor titular do Curso de Agronomia, Fundação Universidade do Tocantins

³ Mestrando, Entomologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa

⁴ Engenheiro Agrônomo

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 99/2000, em solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, na área experimental da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, município de Gurupi, localizado a 280m de altitude, 11°43' S e 49°04' W, clima B1wA' a' (Tharntawaite) - clima úmido com moderada deficiência hídrica. Sob sistema convencional de manejo do solo, a adubação utilizada foi feita segundo as exigências da cultura, após prévia análise de solo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com nove tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x3, constituídos por três níveis de desfolha (33, 66 e 100%) e três estádios reprodutivos da planta R₄, (frutificação plena), R₅ (início da granação) e R₆ (granação plena), além de uma testemunha sem desfolha. Quando a interação foi significativa, realizou-se os desdobramentos. A parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5,0 metros de comprimento, espaçadas em 0,45 m. No momento da colheita foram desprezadas as duas linhas laterais, bem como 0,50 m da extremidade das fileiras centrais.

A cultivar estudada foi a 'M-SOY 109', por apresentar alto potencial produtivo e resistência às principais doenças que afetam a cultura no Estado do Tocantins. No momento da semeadura, foi realizada a inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* SEMIA 5079 e 5080. A cultura foi mantida livre de pragas, doenças e plantas daninhas.

A colheita foi realizada oito dias após as plantas terem apresentado 95% das vagens maduras, ou seja, no estádio R₈ da escala de Fehr; Caviness (1977). O processamento dos grãos foi realizado através de trilhagem, sendo os grãos pesados após atingirem 12% de umidade.

O número de vagens por planta e o número de sementes por vagem foram obtidas na época de maturação, em 10 plantas da área útil. O peso de 100 sementes foi obtido tomando-se três amostras por parcela após secagem dos grãos até aproximadamente 12% de umidade. A determinação da produção de grãos foi realizada em toda a área útil da parcela, considerando a mesma umidade utilizada para o caráter anterior.

Com os resultados dos caracteres avaliados, foi realizada a análise da variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o teste t, de "Student", a 5% de probabilidade, para comparar as médias dos tratamentos com a testemunha sem desfolha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa entre os níveis de desfolha e os estádios reprodutivos para número de vagens por planta, número de sementes por vagem e produção de grãos (Tabela 1), indicando que os efeitos do nível de desfolha e estádios não explicam todas as variações encontradas.

Para a característica peso de 100 sementes, procedeu-se um estudo isolado dos fatores nível de desfolha e estádios reprodutivos.

Comparando todos os tratamentos de desfolha com a testemunha, foi detectada alteração significativa no número de vagens/planta para o estádio R₄ e para 100% de desfolha, em todos os estádios analisados (Tabela 2).

Em todos os estádios reprodutivos, as maiores reduções no número de vagens ocorreram com 100% de desfolha. A desfolha total resultou em menor número de vagens em R₄, estádio de completo desenvolvimento da vagens, concordando com Ramiro; Oliveira (1975) e Diogo et al. (1996).

Não foram detectadas diferenças significativas no número de vagens quando removidas 33% das folhas, indicando que desfolha não foi suficiente para promover o abortamento das vagens. Segundo Sedyama et al. (1985), em razão do aumento do tamanho dos drenos nas épocas de florescimento e durante a formação das vagens, ocorrem picos de atividade fotossintética, indicando maior necessidade da planta em produzir assimilados nesses períodos. Assim, as desfolhas resultaram em queda no número de vagens, face a redução na atividade fotossintética da planta e, conseqüentemente, de assimilados para as vagens.

O número de sementes por vagem foi reduzido significativamente em 29,6% em relação à testemunha, somente no estádio R₄, quando a desfolha foi total. Para os demais tratamentos não foi detectada diferença significativa, quando comparados com a testemunha (Tabela 3).

As desfolhas de 33 e 66% apresentaram resultados semelhantes quanto ao número de sementes por vagem em todos os estádios, exceto no estádio R₅ com 33% de desfolha, onde foi observado aumento significativo em relação à remoção de 66% das folhas.

Em relação aos estádios reprodutivos, a soja apresentou alteração significativas apenas quando foram removidas todas as folhas, sendo o menor valor observado em R₄ devido, provavelmente, à baixa disponibilidade de assimilados para o dreno em decorrência da queda no potencial fotossintético da planta (SEDIYAMA et al, 1985)

Foram detectadas reduções significativas no peso de 100 sementes, em relação à testemunha, para todos os tratamentos, sendo as maiores diferenças obtidas quando foram removidas 100% das folhas, Tabela 4). Tal fato pode ter ocorrido em virtude da fotossíntese não ter sido suficiente para suprir a demanda de fotossintetatos para a planta realizar esta função Sedyama *et al.* (1985). Considerando as médias dos níveis de desfolha, foram detectadas sementes de menor peso quando 100% da área foliar foi removida (redução de 75,04%), não sendo, detectadas diferenças significativas em sementes produzidas por planta nos tratamentos envolvendo 33 e 66% de desfolha. Também, não foram observadas diferenças significativas no peso das sementes entre os diferentes estádios reprodutivos.

As desfolhas realizadas em todos os estádios reprodutivos avaliados, excetuando-se no estádio R₄ com 33% de desfolha, ocasionaram reduções na produção de grãos, em relação à testemunha, cuja queda acentuou-se com a intensidade da desfolha Tabela 5), conforme também observado nos dados de variação percentual da produção de grãos dos tratamentos em relação à testemunha Tabela 5). A maior redução na produção de grãos (93,42% em relação à testemunha) foi observada quando as plantas estavam com as vagens completamente formadas (estádio R₄) e as folhas totalmente removidas.

Gazzoni (1974) e Diogo *et al* (1997) também observaram, respectivamente, reduções de 80 e 85%, quando realizada desfolha total da cultura da soja na fase de formação de vagens.

Em todos os estádios reprodutivos foi detectada queda na produção de grãos com o incremento da desfolha. A queda na produção de grãos nos estádios R₄ com 33 e 66% de desfolha, e R₅ e R₆, com 100% de desfolha, ocorreu devido à redução no número de vagens por planta Tabela 2) e peso de 100 sementes Tabela 4). Por outro lado, a menor produção de grãos nos estádios R₅ e R₆ com 33 e 66% de remoção de folhas foi provocado, exclusivamente, pela queda no peso de 100 sementes Tabela 4). Entretanto, quando realizada desfolha total no estádio R₄, a queda na produção de grãos foi em função do número de vagens por planta Tabela 2), número de sementes por vagem Tabela 3) e peso de 100 sementes Tabela 4).

CONCLUSÕES

Os diferentes níveis de desfolha e o estádio reprodutivo em que foi efetuada influenciaram, significativamente, todos os caracteres estudados;

Houve decréscimo na produção de grãos em todos os estádios com o incremento da desfolha.

ABSTRACT: In order to verify the effect of soybean response under different levels of leaf remotion at different stages of development on grain production and others agronomic characteristics, one trial was carried out at Gurupi, TO, in the cropping 1999/2000. The cultivar used was M-SOY 109. The experimental design was a complete randomized block with three replications and nine treatments. The treatments were instaled in one factorial design of three defoliation degree (33, 66, and 100%) at three development stages of plants (R₄, R₅ and R₆), beyond of one witness without leaves removals. Leaf remotion as well as time of remotion significantly affected the characteristics evaluated. Grain yield was decreased by leaves remotion.

UNITERMS: Stages of development, Leaf remotion, Soybean, Yield.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGUN, A.; EDEN W. G. Influence of defoliation on yield and quality of soybean. **Journal of Economic Entomology**, v. 58, n. 3, p. 591, 1965.

CAMPELO, J. E. G; SEDIYAMA, T. Efeitos de desfolhas sobre o início do florescimento da soja cultivada no inverno. **Revista Ceres**, v. 46, p. 652-666, 1999.

DIOGO, A. M. **Influencia da remoção de folhas, em vários estádios de desenvolvimento, no rendimento de grãos e em outras características agrônômicas da soja (Glycine max L. Merrill)**. 1996. 109f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

FHER, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).

GAZZONI, D. L. **Avaliação do efeito de três níveis de desfolha aplicadas em 4 estádios de crescimento de dois cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) sobre a produção e a qualidade de grão**. 1974. 70p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1974.

PIKCLE, C. S.; CAVINESS, C. E. Yield reduction from defoliation and plant cutoff of determinate and semideterminate soybean. **Agronomy Journal**, Madisson, v. 76, n. 3, p. 474-476, 1984.

RAMIRO, Z. A.; OLIVEIRA, D. A. Influência da desfolhação artificial na produtividade da cultura da soja. **O Biológico**, Campinas, v. 41, n. 4, p. 97 – 104, 1975.

SALVADORI, J. R.; CORSEUIL, E. Efeito de quatro níveis de desfolha aplicadas em quatro estádios de desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) na produção de grãos. **Agronomia Sulriograndense**, v. 15, n. 1, p. 91 – 101, 1979.

SANTOS, F. F. **Efeitos do nível de desfolha na produção de grãos e em outras características agrônômicas de duas variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1980. 37f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.

SANTOS, F. F. **Efeitos da retirada de vagens, desfolha e corte de plantas na produção de grãos e em outras características agrônômicas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1983. 90f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1983.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da Soja**, parte 1. Viçosa, MG, UFV., 1985. 96p (Boletim 211).

WEBER, C. R. Effects of defoliation and topping simulating hail injury to soybeans. **Agromomy Journal**, Madisson, v. 47, n. 6, p. 262-266, 1955.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados do número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes (g) e produção de grãos (kg/ha).

FV	Quadrado Médio				
	GL	Peso de 100 sementes	Produção de grãos	Número Vagens/planta	Sem/vagem
Blocos	2	0,8253	12572,41	107,51	0,0228
Tratamentos	9	21,2685 *	1712425,89 *	355,21 *	0,1054 *
Nível de desfolha	2	61,4626 *	6534397,08 *	1226,05 *	0,1450 *
Estádio reprodutivo	2	0,0626	10783,86	78,74	0,1335 *
Desfolha X estágio reprodutivo	4	2,1337	165790,87 *	485,13 *	0,0895 *
Testemunha X Fatorial	1	59,8311 *	1658307,63 *	102,18	0,0338
Resíduo	18	0,8468	30014,28	38,83	0,0205
CV (%)		15,18	12,02	18,21	7,42

* Significativos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F

Desfolha na produção de soja (*Glycine max* 'M-Soy 109'), cultivada no cerrado, em Gurupi-TO, Brasil. **Biosci. J.**, v.18, n.2, p.5-10, dec. 2002

Tabela 2. Número de vagens por planta, em função do estágio reprodutivo e do nível de desfolha, UNITINS Gurupi – TO, safra 1999/2000 1/.

Nível de Desfolha (%)	Estádios reprodutivos ^{2/}			Média
	R ₄	R ₅	R ₆	
33	47,63* Aa	43,36 Aa	41,66 Aa	44,22 A
66	31,40* Bb	40,76 Aa	34,36 Bb	35,51 B
100	11,66* Cb	23,03* Ba	28,63* Ca	21,11 C
Média	30,23 a	35,72 a	34,88 a	

1/ Na linha as médias seguidas pela mesma letra minúscula, e na coluna, pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

2/ Estádios de desenvolvimento segundo Fehr & Caviness (1977).

*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (39,76 vagens/planta), pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número de sementes por vagem, em função do estágio de reprodutivo e do nível de desfolha, UNITINS Gurupi – TO, safra 1999/2000, 1/.

Nível de Desfolha (%)	Estádios reprodutivos ^{2/}			Média
	R ₄	R ₅	R ₆	
33	1,99 Aa	2,09 Aa	2,03 Aa	2,04 A
66	1,91 Aa	1,94 Ba	1,93 Aa	1,92 A
100	1,43* Bc	1,86 Bb	2,06 Aa	1,78 B
Média	1,78 b	1,96 a	2,01 b	

1/ Na linha as médias seguidas pela mesma letra minúscula, e na coluna, pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

2/ Estádios de desenvolvimento segundo Fehr & Caviness (1977).

* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (2,03 sementes/vagem), pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Peso de 100 sementes de acordo com o nível de desfolha e o estágio reprodutivo da variedade de soja M-Soy 109, obtidas na área experimental da UNITINS Gurupi – TO, safra de 1999/2000 1/.

Nível de Desfolha (%)	Estádios reprodutivos ^{2/}			Média
	R ₄	R ₅	R ₆	
33	7,36*	6,86*	7,40*	7,20 A
66	6,8*	6,43*	6,06*	6,98 A
100	2,46*	2,10*	3,16*	2,57 B
Média	5,54 a	5,68 a	5,54 a	

1/ Na linha as médias seguidas pela mesma letra minúscula, e na coluna, pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

2/ Estádios de desenvolvimento segundo Fehr & Caviness 1977.

*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (10,3 gramas/100 sementes), pelo teste t, a 5% de probabilidade

Tabela 5. Produção de grãos (kg/ha) de acordo com o estágio reprodutivo e o nível de desfolha da variedade de soja M – Soy 109, obtidas na área experimental da UNITINS Gurupi – TO, na safra de 1999/2000 1/.

Nível de Desfolha (%)	Estádios reprodutivos ^{2/}			Média
	R ₄	R ₅	R ₆	
33	2193 Aa	1973 Ab	1977 Ab	2048 A
66	1644* Bab	1749* Ba	1497* Bb	1630 B
100	141* Cc	373* Cb	711* Ca	408 C
Média	1395 a	1365 a	1326 a	

1/ Na linha as médias seguidas pela mesma letra minúscula, e na coluna, pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

2/ Estádios de desenvolvimento segundo Fehr; Caviness 1977.

* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (2146 kg/ha), pelo teste t, a 5% de probabilidade

Tabela 6. Variação percentual da produção de grãos em relação à testemunha sem desfolha, da variedade de soja M-Soy 109, submetida a desfolhas de 33, 66 e 100%, em tres estádios reprodutivos (R4, R5 e R6), na área experimental da UNITINS em Gurupi – TO, safra de 1999/2000.

Nível de Desfolha (%)	Estádios reprodutivos ^{1/}			Média
	R ₄	R ₅	R ₆	
33	+2,19	-8,06	-7,87	-4,56
66	-23,39*	-18,49*	-30,24*	-24,04
100	-93,42*	-82,61*	-66,86*	-80,98
Média	-34,99	-36,39	-38,21	

1/ Estádios de desenvolvimento segundo Fehr; Caviness (1971).

* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, conforme as médias mostradas no Tabela 5, pelo teste t, a 5% de probabilidade.