

## EFEITOS SOBRE A SOJA DO DESFOLHAMENTO EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS<sup>1</sup>

Joênes Mucci Peluzio<sup>2</sup>  
Hélio Bandeira Barros<sup>3</sup>  
Erica Lima Brito<sup>4</sup>  
Manoel Mota dos Santos<sup>3</sup>  
Rubens Ribeiro da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

Objetivando verificar o comportamento da soja quando submetida a diferentes níveis de desfolha em 11 estádios fenológicos, foi conduzido um ensaio na safra de 2001/2002, em Gurupi-TO. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 34 tratamentos e três repetições, instalados em um esquema fatorial 3 x 11, constituído por três níveis de desfolha (33, 66 e 100%) e 11 estádios fenológicos (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub>), além de uma testemunha sem desfolha. O cultivar utilizado foi 'M-Soy 9010'. Os níveis de desfolha e os estádios fenológicos influenciaram significativamente todas as características avaliadas. Os níveis de desfolha influenciaram significativamente as características avaliadas. O nível máximo de desfolha causou retardamento no florescimento, redução na altura das plantas, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e produção de grãos. Obteve-se a menor produção de grãos quando se realizou 100% de desfolha no estádio fenológico R<sub>4</sub>, sendo que desfolha de 33% em todos os estádios não afetou significativamente a produção.

Palavras-chave: *Glycine max*, produtividade e seus componentes, florescimento, altura de planta

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 11.05.2004.

<sup>2</sup> Campus Universitário de Gurupi-UFT, Cx. P. 66. 77410-000 Gurupi, TO. E-mail: joênes@bol.com.br

<sup>3</sup> Estudante de pós-graduação em Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: barrosh@bol.com.br

<sup>4</sup> Estudante de Agronomia. Universidade Federal do Tocantins (Bolsista do Pibic/CNpq).

## ABSTRACT

### EFFECTS OF SOYBEAN DEFOLIATION ON DIFFERENT PHENOLOGIC STAGES

An assay was carried out to verify soybean performance when submitted to different levels of defoliation in all phenologic stages during the 2001/2002 harvesting, in Gurupi, Brazil, using the M-SOY 9010 cultivar. A randomized complete-block design with 34 treatments and 3 replications, in a 3×11 factorial scheme, was used. Treatments were constituted by 3 defoliation levels (33, 66 and 100%) and 11 phenologic stages (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> and R<sub>6</sub>), besides a control without defoliation. The defoliation levels and the phenologic stages influenced significantly all the evaluated characteristics. The greatest level of defoliation caused flowering delay and reduction of plants height, number of pods per plant, weight of 100 seeds and yield. The lowest seed yield was obtained with 100% defoliation in the R<sub>4</sub> stage. Thirty-three percentagem defoliation, at any stage did not affect significantly the yield.

Key words: *Glycine max*, yield, flowering, plant height.

## INTRODUÇÃO

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 afetam a produção de grãos. Dentre esses fatores os insetos desfolhadores figuram como um dos mais importantes, uma vez que afetam diretamente o potencial fotossintético da planta (11).

O controle químico preventivo dos insetos desfolhadores deve ser evitado, pois resulta 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, resultaria em decréscimo no número de aplicações de defensivos, minimizando contaminação do ambiente e reduzindo o custo de produção (11).

Trabalhos sobre redução de área foliar têm revelado que desfolhas efetuadas durante os estádios fenológicos freqüentemente não reduzem a produção de grãos, mas há decréscimo significativo quando a desfolha é realizada nos estádios reprodutivos (1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11).

Segundo Gazzoni e Moscardi (6), 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 Peluzio (8), desfolha total na floração plena reduz a produção de grãos, em virtude da diminuição do número de vagens por planta.

Diante da influência do desfolhamento nos componentes de produção, realizou-se este trabalho com o objetivo de verificar o efeito da desfolha em 11 estádios fenológicos da cultura em algumas características agrônômicas da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2001/02, em solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, na área experimental da Universidade do Tocantins–UNITINS, município de Gurupi (280 m de altitude, 11°43' S e 49°04' W). Em sistema convencional de manejo do solo, a adubação foi feita segundo as exigências da cultura, após prévia análise de solo (Quadro 1).

QUADRO 1 – Características químicas do solo, amostrado à profundidade de 0 a 20 cm, na estação experimental da UNITINS, em Gurupi-TO									
Característica									
-----mmol.dm <sup>-3</sup> -----					-----mg.dm <sup>-3</sup> -----			pH	
Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca+Mg	H+Al	CTC	K <sup>+</sup>	P	H <sub>2</sub> O	
0,0	2,7	0,8	3,5	2,8	6,4	0,11 <sup>1</sup>	5,0 <sup>2</sup>	5,3	
<sup>1</sup> Extrator KCL 1 mol L <sup>-1</sup> 1:10.									
<sup>2</sup> Extrator Mehlich 1:10.									

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 34 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3 x 11, constituídos por três níveis de desfolha (33, 66 e 100%) e 11 estádios fenológicos da planta (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub>), além de uma testemunha sem desfolha. A parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m. No momento da colheita foram desprezadas as duas linhas laterais e 0,50 m da extremidade das fileiras centrais.

O cultivar estudado foi o 'M-SOY 9010', por apresentar alto potencial produtivo e resistência às principais doenças que afetam a cultura no Estado do Tocantins. No momento da semeadura, foi realizada uma inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. 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, após terem alcançado o estágio R<sub>8</sub> da escala de Fehr et al. (5). O processamento dos grãos foi realizado por trilhagem, sendo pesados após atingirem 12% de umidade.

Foram analisadas as seguintes características agronômicas das plantas:

a) *Número de dias para o florescimento* – contados a partir da emergência das plântulas até o surgimento de pelo menos uma flor em 50% das plantas da parcela.

b) *Altura de planta* – medida (cm) a partir do solo até a extremidade da haste principal em 10 plantas da parcela útil, após a maturação fisiológica.

c) *Número de vagens por planta e número de sementes por vagem* – obtidos na época de maturação, em 10 plantas da área útil.

d) *Peso de 100 sementes* – obtido após secagem dos grãos até aproximadamente 12% de umidade, tomando-se três amostras de 100 sementes de cada parcela.

e) *Produção de grãos* – em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , após os grãos secos a 12% de umidade.

Com os resultados das características avaliadas, foi realizada análise da variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o teste de Dunnett, 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 fenológicos em todas as características avaliadas, exceto a produção de grãos, indicando que os efeitos dos níveis de desfolha e estádios fenológicos não explicam todas as variações encontradas, sendo assim realizados os desdobramentos. Em relação à produção de grãos, procedeu-se a um estudo isolado dos fatores níveis de desfolha e estádios fenológicos.

### *Número de dias para o florescimento*

Observou-se aumento significativo no número de dias para o florescimento, em relação à testemunha sem desfolha, em todos os estádios fenológicos nos tratamentos envolvendo o nível máximo de desfolha, exceto o estágio  $V_9$  (Quadro 2).

Comparando-se os níveis de desfolha dentro de cada estágio, verificou-se retardamento significativo do florescimento nos tratamentos envolvendo o nível máximo de desfolha nos estádios  $V_4$ ,  $V_5$ ,  $V_6$  e  $V_7$ . Este comportamento é corroborado por Campelo e Sedyama (3), que observaram atraso no florescimento com o incremento da desfolha em cultivares de soja com período juvenil longo.

Independentemente do estágio fenológico da soja, não foram constatadas variações significativas no número de dias para o florescimento nos tratamentos com desfolha de até 66%. Entretanto,

quando se realizaram 100% de desfolha nos estádios V<sub>6</sub> e V<sub>7</sub>, observou-se retardamento de quatro dias em relação à testemunha sem desfolha.

### *Altura de planta*

Observou-se diferença significativa na altura das plantas, quando comparadas com a testemunha, a partir do estágio fenológico V<sub>5</sub>, nos tratamentos com nível máximo de desfolha (Quadro 3).

Não foram constatadas variações significativas na altura das plantas quando removidas 33 e 66% das folhas, independentemente do estágio fenológico. Nos tratamentos com 100% de desfolha, foram verificadas reduções significativas na altura das plantas a partir do estágio fenológico V<sub>4</sub>.

Comparando-se os níveis de desfolha “dentro” de cada estágio, não foram constatadas variações significativas na altura das plantas nos tratamentos com desfolha de 33 e 66% em todos os estádios avaliados. Entretanto, nos tratamentos submetidos ao nível máximo de desfolha (100%), observou-se redução significativa na altura das plantas em todos os estádios fenológicos, exceto V<sub>2</sub> e V<sub>3</sub> (Quadro 3). Este comportamento pode ser explicado em razão de a estrutura de crescimento da planta estar na dependência da produção de fotoassimilados, que são produzidos pelas folhas completamente expandidas, e de, em geral, a distribuição destes entre os diversos drenos ocorrer em uma rota que é coordenada conforme mudança no requerimento de cada um dos drenos, ao longo do ciclo da cultura (7).

### *Número de vagens por planta*

Comparando-se com a testemunha sem desfolha, observaram-se diferenças significativas no número de vagens por planta no nível de 66% de desfolha no estágio fenológico R<sub>2</sub> e no nível de 100% em V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub> e R<sub>4</sub> (Quadro 4).

Reduções significativas no número de vagens por planta foram observadas nos tratamentos com nível máximo de desfolha, nos estádios fenológicos V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>8</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>4</sub>, sendo as maiores (68,77 e 67,0% em relação à testemunha) verificadas nos estádios V<sub>8</sub> e R<sub>4</sub>, respectivamente, concordando com Barros et al. (1), Diogo et al. (4), Peluzio et al. (8) e Ramiro e Oliveira (10). Segundo Sedyama et al. (12), 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 de a planta produzir assimilados nesses períodos. Assim, as desfolhas resultaram em queda no número de vagens, em face da redução na atividade fotossintética da planta e, conseqüentemente, de assimilados para as vagens.

**QUADRO 2 – Florescimento (dias) em função do estágio fenológico e do nível de desfolha.** <sup>1</sup>

Níveis de desfolha (%)	Estádios fenológico <sup>2/</sup>								
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	
33	46 Aa	45 Aa	45 Ba	46 Ba	45 Ba	45 Ba	44 Aa	44 Aa	
66	45 Aa	45 Aa	46 Ba	46 Ba	45 Ba	44 Ba	44 Aa	44 Aa	
100	47* Aabc	47* Aab	48* Aab	48* Aab	49* Aa	49* Aa	46* Abc	44 AC	
Testemunha									45
C.V. %									2,48

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

2/ Estádios fenológico segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

**QUADRO 3 – Altura de planta (cm) em função do estágio fenológico e do nível de desfolha.** <sup>1</sup>

Níveis de desfolha (%)	Estádios fenológico <sup>2/</sup>								
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	
33	50,4 Aa	47,2 Aa	53,0 Aa	47,5 Aa	47,2 Aa	48,8 Aa	48,3 Aa	48,6 Aa	
66	50,6 Aa	46,8 Aa	47,0 ABa	50,0 Aa	41,0 ABa	41,5 Aa	42,0 Aa	49,8 Aa	
100	48,0 Aab	49,0 Aa	40,6 Babc	35,0* Bc	37,6* Bbc	33,8* Bc	33,9* Bc	36,9* Bc	
Testemunha									45,6
C.V. %									9,09

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

2/ Estádios fenológico segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

### *Número de sementes por vagem*

Foram observadas diferenças significativas em relação à testemunha no tratamento com 66% de desfolha no estágio R<sub>2</sub> e nos tratamentos com 100% nos estádios R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub> (Quadro 5).

Nos estádios fenológicos iniciais (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub> e V<sub>5</sub>), independentemente do nível de desfolha, observaram-se resultados semelhantes quanto ao número de sementes por vagens. Entretanto, reduções significativas foram detectadas no estágio R<sub>2</sub> com 66% de desfolha (19,48% em relação à testemunha) e R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub> com 100% de desfolha (36,92 e 23%) respectivamente. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Barros et al. (1), Diogo et al. (4), Gazoni e Moscardi (6) e Peluzio et al. (8), que verificaram menor número de sementes por vagem com o incremento da desfolha nos estádios mais avançados da cultura.

### *Peso de 100 sementes*

Diferenças significativas no peso de 100 sementes, em relação à testemunha sem desfolha, foram observadas nos estádios fenológicos R<sub>2</sub> e R<sub>6</sub> com 33% de desfolha, V<sub>6</sub> e R<sub>6</sub> com 66% e V<sub>5</sub> a R<sub>6</sub> com 100% de desfolha (Quadro 6).

Comparando-se os níveis de desfolha dentro de cada estágio fenológico, observaram-se diferenças significativas no peso de 100 sementes nos tratamentos com nível máximo de desfolha em V<sub>7</sub> e R<sub>4</sub> e reduções de 30,4 e 51% em relação à testemunha, respectivamente. Reduções significativas no peso das sementes não foram observadas nos tratamentos submetidos aos níveis de 33 e 66% de desfolha em todos os estádios fenológicos da cultura (Quadro 6). Entretanto, nos tratamentos com 100% de desfolha observou-se decréscimo significativo nos estádios fenológicos mais avançados, sendo a maior redução no estágio R<sub>4</sub> (51% em relação à testemunha). Segundo Peluzio et al. (8), isso ocorreu em virtude da baixa disponibilidade de fotoassimilados para o enchimento das vagens.

### *Produção de grãos*

Comparando-se com a testemunha sem desfolha, diferenças significativas na produção de grãos foram constatadas nos estádios fenológicos V<sub>6</sub> e R<sub>4</sub> com 66% de desfolha e em todos os estádios com 100% de desfolha, exceto V<sub>2</sub> (Quadro 7).

**QUADRO 4 – Número de vagens por planta, em função do estágio fenológico e do nível de desfolha<sup>1</sup>**

Níveis de desfolha (%)	Estádios fenológicos <sup>2</sup>											
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R2	R4	R6	
33	61,4 Aab	45,9 Aabc	61,7 Aab	67,7 Aa	43,2 Abc	39,0 Ac	31,2 ABC	46,2 Aabc	53,1 Aabc	48,0 Aabc	36,9 Ac	
66	43,7 Ba	41,5 Aa	46,4 Aa	50,7 Ba	36,3 ABa	34,5 Aa	39,9 Aa	43,3 Aa	30,4* Ba	43,6 Aa	35,8 Aa	
100	63,2 Aa	22,8* Bb	24,3* Bb	26,4* Cb	27,0* Bb	34,7 Ab	15,8* Bb	31,1* Ab	35,0 Bb	16,7* Bb	32,6 Ab	
Testemunha											50,6	
C.V. %											19,0	

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

2/ Estádios fenológico segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

**QUADRO 5 – Número de sementes por vagem, em função do estágio fenológico e do nível de desfolha.<sup>1</sup>**

Níveis de desfolha (%)	Estádios fenológicos <sup>2</sup>											
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R2	R4	R6	
33	1,78 Aa	1,95 Aa	1,96 Aa	1,97 Aa	1,98 ABa	1,97 Aa	1,75 Ba	1,87 Aa	1,92 Aa	1,74 Aa	1,76 Aa	
66	1,78 Aab	1,89 Aa	1,91 Aa	1,90 Aa	1,85 Bab	1,71 Bab	1,96 ABa	1,89 Aa	1,57* Bb	1,72 Aab	1,86 Aab	
100	1,99 Aa	1,85 Aa	1,92 Aa	1,89 Aa	2,09 Aa	1,80 ABab	2,02 Aa	1,84 Aa	1,90 Aa	1,23* Bc	1,49* Bbc	
Testemunha											1,95	
C.V. %											6,19	

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

2/ Estádios fenológico segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.



**QUADRO 6 – Peso de 100 sementes (gramas), em função do estágio fenológico e do nível de desfolha<sup>1</sup>**

Níveis de desfolha(%)	Estádios fenológicos <sup>2</sup>										
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R2	R4	R6
33	10,2 Aa	9,2 Aa	9,9 Aa	9,7 Aa	9,1 Aa	9,5 Aa	9,5 Aa	10,2 Aa	8,8* Aa	9,7 Aa	8,2* Aa
66	9,6 Aa	9,2 Aa	9,5 Aa	9,8 Aa	8,8* Aa	8,6 ABa	9,4 Aa	9,3 Aa	9,1 Aa	9,2 Aa	8,7* Aa
100	9,7 Aa	9,4 Aa	8,9 Aa	8,9* Aab	8,9* Aab	7,1* Bbc	8,6* Aab	9,0 Aab	8,2* Aab	5,0* Bc	7,8* Aab
Testemunha	10,2										
C.V. %	8,88										

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

2/ Estádios fenológico segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

**QUADRO 7 – Produção de grãos (kg/ha), em função do estágio fenológico e do nível de desfolha<sup>1</sup>**

Níveis de desfolha(%)	Estádios fenológico <sup>2</sup>											
	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	R2	R4	R6	Médias
33	2703	2427	2705	2446	2167	2412	2517	2743	2294	2072	2055	2413 A
66	2305	2092	2042	2525	1643*	2108	1851	2357	1900	1639*	1985	2040 B
100	2514	1603*	1430*	1177*	935*	1053*	838*	1467*	1223*	505*	1282*	1275 C
Médias	2507 a	2040 abc	2059 abc	2049 abc	1581 cd	1858 bcd	1735 bcd	2189 ab	1806 bcd	1405 d	1774 bcd	
Testemunha	2498											
C.V. %	17,5											

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

2/ Estádios fenológicos segundo Fehr et al. (5).

\*Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Observaram-se reduções significativas na produção de grãos com o incremento da desfolha e avanço de estágio fenológico, sendo a maior redução no nível máximo de desfolha quando as plantas se encontravam no estágio de formação das vagens ( $R_4$ ). Esses resultados estão em conformidade com os de Diogo et al. (4), Gazzoni e Moscardi (6) e Peluzio et al. (8), que também verificaram maiores reduções no rendimento de grãos em desfolhas realizadas nos estádios mais avançados da cultura da soja.

A redução acentuada na produção de grãos no estágio  $R_4$  deve-se à diminuição no número de vagens por planta (Quadro 4), número de sementes por vagem (Quadro 5) e peso de 100 sementes (Quadro 6). Por outro lado, a queda na produção de grãos, nos demais estádios fenológicos, foi resultante do menor número de vagens por planta (Quadro 4) e peso de 100 sementes (Quadro 6), aliada a redução no porte das plantas (100% de desfolha nos estádios  $V_6$ ,  $V_7$ , e  $V_8$ ) (Quadro 3).

## CONCLUSÕES

1) Os níveis de desfolha e a época de remoção das folhas influenciam significativamente o número de dias para o florescimento, altura das plantas, número de vagem por planta, número de sementes por vagem, número de dias para a maturação, peso de 100 sementes e produção de grãos.

2) As plantas apresentam menor número de vagens quando a desfolha é realizada nos estádios fenológicos  $V_8$  e  $R_4$ .

3) Desfolha de 33% em todos os estádios fenológicos e 66% nos estádios fenológicos iniciais ( $V_2$  a  $V_5$ ) não afetam significativamente a produção de grãos.

4) Os maiores decréscimos na produção de grãos ocorrem com a remoção total das folhas nos estádios de formação e enchimento das vagens.

## REFERÊNCIAS

1. BARROS, H.B.; SANTOS, M.M.; PELUZIO, J.P.; ROCHA, R.N.C.; SILVA, R.R. & VENDRUSCULO, J.B. Desfolha na produção de soja (*Glycine max* 'M-SOY 109'), cultivada no cerrado, em Gurupi -TO, Brasil. Bioscience Journal, 18:5-10, 2002.
2. BEGUN, A. & EDÉN W.G. Influence of defoliation on yield and quality of soybean. Journal of Economic Entomology, 58:591, 1965.
3. CAMPELO, J.E.G. & SEDIYAMA, T. Efeitos de desfolhas sobre o início do florescimento da soja cultivada no inverno. Revista Ceres, 46:652-66, 1999.
4. DIOGO, A.M.; SEDIYAMA, T. & ROCHA, V.S. Influencia da remoção de folhas, em vários estádios fenológico, na produção de grãos e em outras características agrônômicas da soja (*Glycine max* L. Merrill). Revista Ceres, 44:272-85, 1997.

5. FEHR, W.R.; CAVINESS, R.E.; BURMOOD, D.T. & PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* L. Merrill. *Crop Sci*, 11:929-31, 1971.
6. GAZZONI, D.L. & MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on yield and agronomic traits of soybeans. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33:411-24, 1998.
7. NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B. & OYA, T. Estresses de ordem ecofisiológica. In: Bonato, E.R. (ed.). *Estresses em soja*. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 2000. p. 45-65.
8. PELUZIO, J.M.; BARROS, H.B.; ROCHA, R.N.C.; SILVA, R.R. & NASCIMENTO, I.R. Influência do desfolhamento artificial no rendimento de grãos e componentes de produção da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Ciência e Agrotecnologia*, 26:1197-1203, 2002.
9. PIKCLE, C. S. & CAVINESS, C.E. Yield reduction from defoliation and plant cutoff of determinate and semideterminate soybean. *Agronomy Journal*, 76:474-6, 1984.
10. RAMIRO, Z.A. & OLIVEIRA, D.A. Influência da desfolhação artificial na produtividade da cultura da soja. *O Biológico*, 41:97-104, 1975.
11. RIBEIRO, A.L.P. & COSTA, E.C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. *Ciência Rural*, 30:767-71, 2000.
12. SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S. & GOMES, J.L.P. *Cultura da soja*. Viçosa, MG, 1996. 75 p. (Documento, 212).