

# **INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DE FOLHAS, EM VÁRIOS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA PRODUÇÃO DE GRÃOS E EM OUTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)<sup>1</sup>**

Ana Maria Diogo<sup>2</sup>  
Tuneo Sedyama<sup>3</sup>  
Valterley Soares Rocha<sup>3</sup>  
Carlos Sigureyuki Sedyama<sup>3</sup>

## **1. INTRODUÇÃO**

Sabe-se que a produtividade da soja depende da fotossíntese gerada pelas folhas, e qualquer fator que interfira em sua área foliar poderá afetar a produção. O ataque de insetos desfolhadores provoca decréscimo acentuado no rendimento, por sua atuação direta na redução da área foliar, com conseqüente diminuição na taxa fotossintética.

Vários pesquisadores têm verificado que desfolha inferior a 50%, antes do florescimento, usualmente não reduz o rendimento de grãos, enquanto acima desse nível, durante os estádios reprodutivos, tem causado maiores reduções na produção (1, 4, 5, 6, 8, 13). Entretanto, CAVINESS e THOMAS (2) observaram menor produção com desfolhas efetuadas nos estádios vegetativos V<sub>3</sub> e V<sub>5</sub> em comparação à produção obtida com desfolhas na floração plena e no enchimento de vagens.

Efeito significativo sobre o rendimento de grãos variou tanto em virtude da intensidade de remoção das folhas quanto do estágio de desenvolvimento em que elas foram removidas (8, 12). Os primeiros

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 08.06.1996.

<sup>2</sup> Estudante de pós graduação em Fitotcna (DS) - Departamento de Fitotecnia da UFV. 36571-000. Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia da UFV. 36571-000. Viçosa, MG.

afirmaram que à medida que aumenta o nível de desfolha o rendimento decresce linearmente.

Plantas submetidas à desfolha podem ter a produção reduzida, em razão da diminuição no número de vagens, no número de sementes por vagem, no peso de sementes ou, ainda, por causa do menor desenvolvimento das plantas, ocasionado pela desfolha. Segundo GAZZONI (4), os fatores mais importantes na redução do rendimento foram o número de sementes por vagem e o peso delas. De acordo com SANTOS (9, 10), desfolha total na floração plena ocasionou redução na produção de grãos via redução do número de vagens.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes níveis de desfolha da soja, em diversos estádios de seu desenvolvimento, na produção de grãos e em outras características agronômicas das plantas em condições de campo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, na localidade denominada Fundão, no ano agrícola 1990/1991. Foi utilizada a variedade de soja UFV-10 (Uberaba).

A semeadura foi realizada a 7 de dezembro de 1990, em solo classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico, fase terraço, que foi preparado com uma aração seguida de duas gradagens. A adubação foi constituída de uma mistura de 5:1 de superfosfato simples com cloreto de potássio, na quantidade de 500 kg/ha, aplicada no sulco de plantio. Para a semeadura empregou-se maior quantidade de sementes, e 15 dias após o plantio fez-se o desbaste, deixando 20 plantas/fileira, que receberam os níveis de desfolha estabelecidos.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, dispostos em esquema fatorial 3 x 7 (três níveis de desfolha por sete épocas de remoção), e a testemunha, sem desfolha. Cada bloco foi composto de 45 fileiras de 1,5 m de comprimento, espaçadas 0,8 m, sendo os tratamentos realizados em fileiras alternadas.

Os tratamentos de desfolha (0%, 33%, 66% e 100% de remoção das folhas trifolioladas completamente desenvolvidas) foram efetuados nos estádios de desenvolvimento V<sub>3</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>12</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub>, de acordo com a escala de FHER e CAVINESS (3). Para a obtenção dos níveis de desfolha, a retirada manual dos folíolos obedeceu a uma seqüência, que foi seguida para todas as épocas da remoção, conforme segue:

1. planta sem desfolha (testemunha );
2. planta com 33% de desfolha: retirada de um folíolo terminal de cada folha trifoliolada completamente desenvolvida da planta;
3. planta com 66% de desfolha: retirada dos dois folíolos opostos de cada folha trifoliolada completamente desenvolvida; e
4. planta com 100% de desfolha: retirada de todas as folhas trifolioladas completamente desenvolvidas.

Simultaneamente à desfolha, realizou-se a seleção de 10 plantas competitivas e equidistantes dentro de cada fileira, que foram marcadas com etiquetas de plástico. Dessas, por ocasião da colheita, realizada quando todas se encontravam no estágio de desenvolvimento  $R_8$ , selecionaram-se cinco plantas uniformes, visando avaliar as seguintes características: altura de plantas, número de vagens por planta e número de sementes por vagem. O rendimento de grãos (kg/ha) foi estimado, computando-se a produção de todas as plantas da parcela útil.

Efetuuou-se a análise de variância dos dados obtidos de todas as características avaliadas. Para comparação das médias dos tratamentos de desfolha, utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A comparação de cada média de tratamento de desfolha versus tratamento adicional (testemunha) foi feita pelo teste t, a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância dos dados obtidos encontra-se no Quadro 1. Verifica-se que para a altura de plantas, o número de vagens por planta, o número de sementes por vagem e a produção de grãos houve influência significativa das épocas e dos níveis de desfolha aplicados. Interação significativa entre ambos os fatores ocorreu para número de sementes por vagem e produção de grãos.

#### 3.1. *Altura de planta*

As médias dos dados obtidos para esta característica encontram-se no Quadro 2.

Verificou-se maior influência dos tratamentos de desfolha nos estádios de desenvolvimento vegetativo até a floração plena, principalmente para os dois níveis mais altos da desfolha, em comparação com a testemunha. Observou-se maior redução na altura de planta (26,76% em relação à testemunha) quando elas foram totalmente desfolhadas no estágio vegetativo  $V_{12}$ . Kalton et alii (1940), citados por

QUADRO 1 - Resumo da análise de variância dos dados de altura de plantas, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e produção de grãos

FV	GL	Quadrados Médios			Produção de grãos
		Altura das plantas	Número		
			Vagens/planta	Sem/vagem	
Blocos	3	135,47**	3797,91**	0,16**	716237
Tratamentos	21	130,49**	1612,64**	0,47**	2513394**
Desfolha (DF)	2	176,71**	1377,76**	1,11**	11421010**
Época (EP)	6	284,37**	3725,19**	0,31**	3251816**
DF X EP	12	42,53	673,33	0,48**	696991*
Adicional vs fatorial	1	170,29*	678,82	0,03	2064466**
Resíduo	63	26,76	377,08	0,05	320706
CV (%)		6,60	21,54	10,93	21,90

\* e \*\* Significativos a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

GAZZONI (4), observaram redução de 24% na altura de planta, no tratamento 100% de remoção das folhas, quando 40 a 60% das plantas encontravam-se floridas.

No estágio de desenvolvimento R<sub>2</sub>, plantas em floração plena, observou-se menor altura de plantas para todos os níveis de desfolha estudados, em relação à testemunha, havendo maiores reduções com o aumento dos níveis. As percentagens de redução foram 9,70; 10,29; e 14,70%, respectivamente para desfolhas de 33,66 e 100%. Trabalhando com desfolhas nesse mesmo estágio, SANTOS (9, 10) não constatou redução significativa para esta característica, nem mesmo para a remoção de 100% das folhas.

Dentre os diferentes níveis de desfolha, verificou-se que, quando foram removidas todas as folhas, a redução na altura de planta diferiu daquela dos outros dois níveis, que não diferem entre si. Os níveis de 66 e 100% apresentaram médias menores em relação à testemunha. Em concordância com os últimos dados estão os resultados de WEBER (14), que verificou que a diminuição da área foliar reduz a altura

QUADRO 2 - Médias estimadas da altura de planta (cm), de acordo com a época e o nível de desfolha da variedade de soja UFV-10 (Uberaba), obtidas no campo, no ano agrícola 1990/91. Viçosa, Minas Gerais<sup>1/</sup>

Nível de desfolha (%)	Época de desfolha <sup>2/</sup>						Média	
	V <sub>3</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>12</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>		R <sub>6</sub>
33	81,25	78,00	80,00	79,75	76,75*	85,75	83,25	80,68a
66	79,00	78,25	71,50*	74,00*	76,25*	85,50	85,75	78,61a*
100	81,50	70,50*	72,75*	62,25*	72,50*	81,75	85,50	75,68b*
Média	80,58AB	75,58BC	74,75B	73,00C	75,17BC	84,33A	84,83A	

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

2 Estádios de desenvolvimento segundo FHER e CAVINESS (3).

\* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (85 cm), pelo teste t, a 5% de probabilidade.

das plantas. Dentre as diferentes épocas de desfolha, o Quadro 2 mostra menor tolerância das plantas para as desfolhas efetuadas no estágio vegetativo  $V_6$  até a floração plena ( $R_2$ ).

### 3.2. Número de Vagens por Planta

As médias dos dados obtidos para esta característica encontram-se no Quadro 3.

Comparando todos os tratamentos de desfolha com a testemunha, não se verificou alteração significativa no número de vagens/planta, exceto no tratamento 100% de remoção no estágio  $R_4$ , sendo, inclusive, encontradas médias com aumentos significativos. Esses aumentos foram obtidos com remoção de 100% das folhas no estágio  $V_3$ , de 66% no  $V_6$  e de 33 e 66% no  $V_9$ . As percentagens de aumentos foram de 45,86%; 43,79% e 51,38% e 82,76%, respectivamente.

Maior perda no número de vagens por planta (redução de 56,55% em relação à testemunha) ocorreu quando se realizou desfolha de 100% na época em que as vagens se apresentavam completamente desenvolvidas (estádio  $R_4$ ). Semelhantemente, RAMIRO e OLIVEIRA (6) encontraram maiores perdas na produção de vagens com desfolha total durante o período de sua formação.

Observou-se, ainda, diferença significativa na produção de vagens em relação ao nível e à época de desfolha. Esta, quando efetuada no estágio  $R_4$  (formação completa das vagens), causou maior redução no número de vagens por planta, sem, entretanto, diferir significativamente da desfolha realizada na floração plena ( $R_2$ ). Com relação aos diferentes níveis de desfolha, a soja mostrou-se mais prejudicada, produzindo menor número de vagens por planta com a remoção total das folhas, não diferindo do nível de 33%. Contudo, remoção de 66% das folhas não ocasionou perdas no número de vagens, havendo inclusive aumento significativo em relação à desfolha total e à testemunha.

Em revisão de literatura, SEDIYAMA *et alii* (11) relataram que, em razão do aumento do tamanho dos drenos nas épocas de florescimento e durante o enchimento das vagens, ocorrem picos de atividade fotossintética indicando maior necessidade de produtos fotossintéticos para a planta realizar sua função de produzir e encher vagens. Pode-se deduzir que desfolhas ocorridas naquelas fases ocasionaram maiores perdas no número de vagens, porque não houve suficiente fotossíntese para a planta realizar esta função, além do seu poder de recuperação, que é baixo. É o que provavelmente ocorreu neste trabalho, quando as plantas se mostraram mais prejudicadas pelo dano causado no período da floração até a formação de vagens.

QUADRO 3 - Médias estimadas do número de vagens por planta, de acordo com a época de desfolha da variedade de soja UFV-10 (Uberaba), obtidas no campo, no ano agrícola Viçosa, Minas Gerais<sup>1/</sup>

Nível de desfolha (%)	Época de desfolha <sup>2/</sup>								Média
	V <sub>3</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>12</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>	
33	93,25	91,50	109,75*	93,25	73,00	60,75	8	86,36ab	
66	87,75	104,25*	132,50*	82,75	83,50	74,75	8	92,57a*	
100	105,75*	75,25	93,75	83,00	64,25	31,50*	9	78,57b	
Média	95,58AB	90,33AB	112,00A	86,33B	73,58BC	55,67C	8		

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

2 Estádios de desenvolvimento segundo FEHR e CAVINESS (3).

\* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (72,50 vagε pelo teste t, a 5% de probabilidade).

### 3.3. Número de Sementes por Vagem

As médias dos dados obtidos para esta característica encontram-se no Quadro 4.

Considerando o nível de desfolha dentro da época, verifica-se que as desfolhas de 33 e 66% apresentaram resultados semelhantes entre si quanto ao número de sementes por vagem em qualquer época de remoção, exceto nos estádios  $V_{12}$  e  $R_2$ , quando foram removidos 66% da área foliar, sendo observado aumento significativo em relação à remoção de 33% das folhas. Com a remoção de 100% da área foliar nos estádios mais avançados de desenvolvimento, as plantas mostraram-se mais prejudicadas, com ocorrência de vagens com menor número de sementes em relação à desfolha em outros níveis e à da testemunha. Reduções diferentes da testemunha ocorreram durante a formação ( $R_4$ ) e o enchimento completo das vagens ( $R_6$ ), com reduções de 26,03 e 59,36%, respectivamente, para o nível de 100% de desfolha. Esses dados estão de acordo com os de GAZZONI (4), o qual concluiu que reduções no número de sementes por vagem ocorreram quando a desfolha foi realizada em estádios mais avançados de desenvolvimento da cultura da soja.

### 3.4 Produção de Grãos (kg/ha)

As médias dos dados obtidos para esta característica encontram-se no Quadro 5.

Considerando o nível de desfolha dentro da época, verifica-se que não houve reduções significativas na produção de grãos, em relação à testemunha, para desfolhas realizadas nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo, sendo, inclusive, observado tendência de obtenção de produções maiores que a testemunha para desfolhas de 33 e 66% no estágio  $V_3$ . De acordo com SAKAMOTO e SHAW (7), muita folhas inferiores não recebem iluminação adequada, em razão do sombreamento próprio do dossel, e, portanto, apresentam pequeno rendimento, mesmo que não sejam consideradas parasíticas. Dados de TURNIPSEED (13) indicam que pequenos níveis de desfolha nos estádios iniciais de desenvolvimento de planta de soja não diminuem a produção, por haver aumento no rendimento fotossintético provocado pela maior penetração de luz nas camadas inferiores da planta.

Desfolhas realizadas após o estágio vegetativo  $V_{12}$  ocasionaram, de maneira geral, redução na produção de grãos; essa redução aumenta à medida que acentuam o nível e à época de desfolha, como pode ser visualizado nos dados de variação percentual da produção de grãos, dos tratamentos de desfolha, em relação à testemunha (Quadro 6). A maior

QUADRO 4 - Médias estimadas do número de sementes/vagem de acordo com a época e o nível de desfolha da variedade de soja UFV-10 (Uberaba), obtidas no campo, no ano agrícola 1990/91. Viçosa, Minas Gerais<sup>1/</sup>

Nível de desfolha (%)	Época de desfolha <sup>2/</sup>										
	V <sub>3</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>12</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>6</sub>	Média			
33	2,09Aa	2,28Aa	2,14Aa	2,27Ab	2,11Ab	2,31Aa	2,45Aa	2,23			
66	2,12ABa	2,31ABa	1,89Ba	2,60Aa*	2,45Aa	2,24ABa	2,21ABa	2,26			
100	2,28Aa	2,22Aa	2,13Ba	2,11ABb	2,07ABb	1,62Bb*	0,89Cb*	1,90*			
Média	2,16	2,27	2,05	2,33	2,21	2,06	1,85				

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

2/ Estádios de desenvolvimento segundo FEHR e CAVINESS (3).

\* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (2,19 sementes/vagem), pelo teste t, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Médias estimadas de produção de grãos (kg/ha) de acordo com a época e o nível de desfolha da variedade de soja UFV-10 (Uberaba), obtidas no campo, no ano agrícola 1990/91. Viçosa, Minas Gerais<sup>1/</sup>

Nível de desfolha (%)	Época de desfolha <sup>2/</sup>						Média	
	V <sub>3</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>12</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>		R <sub>6</sub>
33	3331,25 Aa	3016,67 Aab	3554,16Aa	2733,33Aa	2989,58Aa	2587,50Aa	2956,25Aa	3024,10
66	3410,41Aa	3397,92Aa	2595,83ABb	2927,08ABa	2800,00ABa	23,7500ABa*	2012,50Bb*	2788,39
100	2979,16ABa	2570,83ABb	2047,91ABCb*	1885,41Bcb*	1925,00Bcb*	475,00Db*	850,00CDc*	1819,04*
Média	3240,27	2995,14	2732,63	2515,27	2571,53	1812,50	1939,58	

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

2 Estádios de desenvolvimento segundo FEHR e CAVINESS (3).

\* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha (3279,16 kg/ha), pelo teste t, a 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Variação percentual da produção de grãos em relação à testemunha sem desfolha da variedade de soja UFV-10 (Uberaba), submetida a reduções foliares de 33, 66 e 100%, em sete estádios de desenvolvimento no campo, no ano agrícola 1990/91. Viçosa, Minas Gerais

Nível de desfolha (%)	Época de desfolha <sup>1/</sup>						
	V <sub>3</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>12</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>6</sub>
33	+1,59	-8,00	+8,37	-16,64	-8,83	-21,09	-9,85
66	+4,00	+3,62	-20,84	-10,74	-14,61	-27,57*	-38,63*
100	-9,15	-21,60	-37,55*	-42,50*	-41,29*	-85,51*	-74,08*

1 Estádios de desenvolvimento segundo FEHR e CAVINESS (3).

\* Médias estatisticamente diferentes da média da testemunha sem desfolha, conforme as médias mostradas no Quadro 5.

redução, 85,51% em relação à testemunha, na produção de grãos foi verificada quando as plantas estavam na fase de formação completa das vagens e tiveram folhas totalmente removidas, ressaltando-se que essa menor produção ocorreu porque esse tratamento reduz o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem, como mostrado nos Quadros 3 e 4, respectivamente. Segundo GAZZONI (4), aplicações de desfolhas diminuem o rendimento de grãos, com reduções de até 80% sendo observadas quando vagens por planta (Quadro 3), uma vez que o número de sementes por vagem não foi influenciado significativamente por estes tratamentos (Quadro 4). Em contrapartida, as quedas na produção, ocorridas nos estádios reprodutivos, foram, de modo geral, também devidas à redução verificada, principalmente, no número de vagens por planta (Quadro 3). Entretanto, queda na produção de grãos, com 66% de desfolha no estágio V<sub>9</sub> e 100% de desfolha no R<sub>6</sub>, foi em razão, exclusivamente, da queda no número de sementes por vagem (Quadro 4).

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de verificar a resposta de soja a diferentes níveis de desfolha, em vários estádios de desenvolvimento, na produção de grãos e em outras características agronômicas, foi conduzido um experimento na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no ano agrícola 1990/91. Foi utilizada a variedade UFV-10 (Uberaba). Foram efetuadas desfolhas de 33, 66 e 100%, aproximadamente, nos estádios de desenvolvimento V<sub>3</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>12</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>, e R<sub>6</sub>, de acordo com a escala de FEHR e CAVINESS (1977). Para obtenção de cada nível de desfolha estabelecido, removeram-se, manualmente, um folíolo terminal ou dois folíolos opostos, de cada folha trifoliolada, ou todas as folhas trifolioladas, respectivamente. Observou-se que tanto os níveis de desfolha quanto a época em que foram efetuadas as desfolhas influenciaram significativamente, e de maneira diferenciada, todas as características avaliadas. Plantas menores foram encontradas com o aumento do nível de desfolha e, principalmente, quando essa foi efetuada do estágio vegetativo V<sub>6</sub> à floração plena (R<sub>2</sub>). Desfolhas realizadas nos estádios iniciais de desenvolvimento (V<sub>3</sub>, V<sub>6</sub> e V<sub>9</sub>) apresentaram maior número de vagens por planta, enquanto o contrário foi observado em desfolha efetuada no período de floração plena (R<sub>2</sub>) à formação completa das vagens (R<sub>4</sub>).

Vagens com menor número de sementes foram encontradas quando se removeram totalmente as folhas nos estádios R<sub>4</sub> e R<sub>6</sub>. A produção de grãos não foi prejudicada pela eliminação de folhas nos estádios iniciais de desenvolvimento (V<sub>3</sub> e V<sub>6</sub>), sendo verificados decréscimos na produção à medida que aumentava o nível de desfolha e, principalmente, quando essa foi realizada em estádios de desenvolvimento mais avançados da soja. Queda na produção acima de 80% foi detectada com a eliminação total das folhas durante o período de formação das vagens.

## 5. SUMMARY

### (INFLUENCE OF LEAF, IN SEVERAL STAGES OF DEVELOPMENT, ON GRAIN YIELD AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)

A trial was conducted at the Universidade Federal de Viçosa experimental área, in the agricultural year 1990/91, to verify the effect of soybean response to different levels of leaf removal, realized at different stages of development: on grain yield and others agronomic characteristics. The variety used was UFV-10 (Uberaba). The leaves were removed around 33, 66 and 100%, at the following stages of development V<sub>3</sub>, V<sub>6</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>12</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> and R<sub>6</sub> according to the FEHR and CAVINESS scale, 1977. In order to obtain each level of leaf removal, one terminal folio or two opposite folios of each trifoliolate, or all trifoliolates were removed, respectively. Leaf removal levels as well as time of removal significantly affected all the characteristics evaluated. Increasing the levels of leaf removal from V<sub>6</sub> to R<sub>2</sub> reduced the plant height. Leaf removal at early stages (V<sub>3</sub>, V<sub>6</sub> and V<sub>9</sub>) showed a larger number of pods per plant, and when removal was done from the stages R<sub>2</sub> or R<sub>4</sub> resulted in fewer pods per plant. Pods with fewer seeds were found when all the leaves were removed at stages R<sub>4</sub> and R<sub>6</sub>. Grain yield was decreased by the removal of the leaves when the percentage of leaf removal increased mainly at the later stages of development. Grain yield was decreased over 80% when leaves were 100% removed during the period of pod development.

## 6. LITERATURA CITADA

1. BEGUN, A. & EDEN W.G. Influence of defoliation on yield and quality of soybean. *Journal of Economic Entomology*, 58(3):591-592, 1965.
2. CAVINESS, C.E. & THOMAS, J.D. Yield reduction from defoliation of irrigated and non-irrigated soybeans. *Agronomy Journal*, 72(6):977-980, 1980.

3. FHER, W.R. & CAVINESS, C.E. *Stages of soybean development*. Ames, Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).
4. GAZZONI, D.L. *Avaliação do efeito de três níveis de desfolha aplicados em 4 estádios de crescimento de dois cultivares de soja (Glycine max (L.) Merril) sobre a produção e a qualidade de grão*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974. 70p. (Tese M.S.).
5. PIKCLE, C.S. & CAVINESS, C.E. Yield reduction from defoliation and plant cutoff of determinate and semideterminate soybean. *Agronomy Journal*, 76(3):474-476, 1984.
6. RAMIRO, Z.A. & OLIVEIRA, D.A. Influência da desfolhação artificial na produtividade da cultura da soja. *O Biológico*, 41(4):97-104, 1975.
7. SAKAMOTO, C.M. & SHAW, R.H. Light distribution in field soybean canopies. *Agronomy Journal*, 59(1):7-9, 1967.
8. 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*, 15(1): 91-101, 1979.
9. SANTOS, F.F. *Efeitos do nível de desfolha na produção de grãos e em outras características agronômicas de duas variedades de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa, UFV, 1980. 37p. (Tese M.S.).
10. SANTOS, F.F. *Efeitos da retirada de vagens, desfolha e corte de plantas na produção de grãos e em outras características agronômicas de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa, UFV, 1983. 90p. (Tese D.S.).
11. SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S. & GOMES, J.L.L. *Cultura da soja - 1ª parte*. Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1985. 96p. (Boletim 211).
12. THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M.; BIEVER, K.D. & SMITH, D.B. Influence of defoliation and depodding on yield of soybeans. *Journal of Economic Entomology*, 67(5):683-685, 1974.
13. TURNIPSEED, S.G. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. *Journal of Economic Entomology*, 65(1):224-229, 1972.
14. WEBER, C.R. Effects of defoliation and topping simulating hail injury to soybeans. *Agronomy Journal*, 47(6):262-266, 1955.