

EFEITO DE VÁRIOS NÍVEIS DE DESFOLHA ARTIFICIAL EM  
DIFERENTES PERÍODOS DE DESENVOLVIMENTO DA CULTURA  
DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) SOBRE SUAS CA  
RACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS

S.A. DE BORTOLI<sup>1</sup> F.M. LARA<sup>1</sup> D. GALLO<sup>2</sup> A. CARABOLANTE<sup>3</sup>

ABSTRACT

Effect of different levels of artificial defoliation  
in various stages of soybean development on the  
yield, seed weight and quality

During the agricultural year of 1976/77 a field experiment was done to analyse the influence of different levels of artificial defoliation on soybean, 'UFV-1' variety, under the climatic conditions of Jaboticabal, State of São Paulo, Brazil.

The levels of stripping of the leaves established (33,67 and 100%) were realized in the following stages of crop development: before blooming, during the blooming, during pod formation and, after pod formation.

The methods of defoliation used (stripping of the leaves and leaflets cutting) did not show significant differences relatively to yield values when compared at the levels of 33% and 67% of leaf losses.

On the other hand, it was noticed that the levels of 67% and 100% of defoliation had significant influence on the number of pods, gross weight and net weight.

Therefore no significant influence of defoliation on the number of grains into the pods, percentage of protein and, percentage of oil was observed.

INTRODUÇÃO

O aumento da lavoura da soja tem provocado o surgimento de inúmeros insetos nocivos à cultura, acarretando um decréscimo acentuado no rendimento, quando não controlados devidamente. As espécies *Anticarsia gemmatilis* Huebner, 1818 e as do complexo *Plusia* são consideradas pragas de grande importância, devido aos danos que causam na área foliar das plantas.

---

Recebido em 30/05/1980.

<sup>1</sup>Deptº de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, Jaboticabal.

<sup>2</sup>Deptº de Entomologia, ESALQ-USP, Piracicaba-SP.

<sup>3</sup>Estagiário do Deptº de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, Jaboticabal.

Os prejuízos causados à cultura da soja pelas lagartas, onde a redução da área foliar em alguns estágios de desenvolvimento da planta provoca queda na produção, ficaram evidenciados através de trabalhos de desfolhamentos artificiais realizados por diversos pesquisadores, objetivando com isso simular os níveis de danos ocasionados por insetos mastigadores.

BEGUN & EDEN (1965), em Alabama, EUA, mostraram que a colheita de soja não foi significativamente afetada quando 33% da folhagem foi removida durante o período da floração, porém, que essa mesma porcentagem, durante a fase de formação das vagens provocou redução significativa. Eles também referem-se ao fato de que 67% ou 100% de desfolhação causaram quedas significativas na colheita quando realizadas nas fases de florescimento e de formação das vagens, e que, os efeitos desses níveis de desfolhação foram menos importantes quando efetuados após as vagens encontrarem-se completamente formadas.

WEBER (1965) cita que 100% de desfolha próximo ao florescimento refletiu em perdas de 20% na produção e que o conteúdo de óleo e proteína também foram afetados por desfolhas severas.

Em trabalhos realizados na Estação Experimental de Pergamino, na Argentina, ROSAS (1967) observou que desfolhas de 50% em soja, variedade 'F.A.V.-24-3', aos 15 dias após a germinação, afetaram significativamente o rendimento, e que desfolhas posteriores não influenciaram na porcentagem de óleo, proteína, peso de 100 sementes e altura das plantas.

TODD & MORGAN (1972) constataram diferenças significativas na colheita de vagens e peso das sementes, quando fizeram, mediante uma única desfolhação, reduções de 33,67 e 100% da área foliar, em diversos estágios de desenvolvimento da cultura da soja.

TURNIPSEED (1972) efetuou desfolhas em soja durante o período de atividade dos insetos mastigadores, e observou que 67% de desfolhamento durante a floração e formação das vagens provocaram reduções significativas no rendimento. Essa redução foi geralmente acompanhada pela diminuição no peso das sementes, do conteúdo protéico e pelo aumento no teor de óleo. Cita ainda o autor que aplicações de inseticidas são indicadas somente depois de se verificar 35% de desfolha durante a formação das vagens.

Trabalhando com desfolhas artificiais em soja, na Estação Experimental do Instituto Biológico de São Paulo, RAMIRO & OLIVEIRA (1975) analisaram o efeito de perdas de folhas na produção da variedade 'Santa Rosa'. Observaram que nos diferentes níveis de desfolha, existem influências significativas em relação ao número de vagens e peso das sementes, não ocorrendo no entanto diferenças quanto ao número de sementes produzidas por 100 vagens.

Estudos para avaliar o efeito de quatro níveis de desfolhamento (17, 33, 67 e 100%), nos estágios inicial de desenvolvimento da planta, quando metade da cultura se apresentava florescida e no estágio de enchimento dos grãos (2,4 e 8 da escala de HANWAY & THOMPSON, 1967), foram feitos por GAZZONI & MINOR (1976). Os autores utilizaram a cultivar 'Bragg' e verificaram que o rendimento decresceu apenas quando os níveis mais elevados de desfolhamento foram aplicados nos estágios mais avançados da cultura. Nos estágios 2 e 4 os desfolhamentos não provocaram reduções significativas no rendimento, sendo que no estágio 8 isto

ocorreu com 67% e 100% de desfolha.

SALVADORI (1978) estudou os efeitos de quatro níveis de desfolhamento, aplicados em quatro estágios de desenvolvimento da soja, variedade 'Santa Rosa', sobre a produção de grãos. Concluiu o autor que o nível crítico de desfolhamento para o rendimento de grãos por área foi entre 33% e 50%, quando aplicados no final do estágio vegetativo e início de formação das vagens, e 17 e 33% para os estágios onde as vagens apresentavam mais ou menos 0,5 mm de comprimento e os grãos em início de desenvolvimento.

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o efeito de diferentes níveis de desfolhamento artificial em quatro estágios de desenvolvimento da variedade 'UFV-1', de soja, sobre suas características agronômicas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em campo experimental da FCAV-UNESP "Campus" de Jaboticabal.

O experimento foi instalado no dia 24/11/1976 e para tal utilizou-se a cultivar de soja 'UFV-1', sendo que ao mesmo foram aplicadas todas as técnicas culturais normalmente recomendadas para a cultura, além de pulverizações sistemáticas (1 por semana), para evitar-se ao máximo a ocorrência de danos às folhas causados por pragas.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas, utilizando-se para comparação dos resultados, o desdobramento dos graus de liberdade. O experimento recebeu 24 tratamentos, em 3 repetições, somando um total de 72 parcelas. Cada parcela continha 26 plantas e constou de uma fileira de 2,0 m de comprimento, sendo separada lateralmente por 2 linhas bordaduras e nas extremidades por um espaço de 0,50 m. Essas parcelas receberam tratamentos em 4 épocas (subparcelas), sendo que para fins de análises foram utilizadas 15 plantas escolhidas ao acaso. O nível de significância empregado foi de 5%.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

- 1) 0% de desfolha.
- 2) 33% de desfolha, eliminando-se um folíolo por folha.
- 3) 33% de desfolha, eliminando-se 33% de cada folíolo.
- 4) 67% de desfolha, eliminando-se dois folíolos por folha.
- 5) 67% de desfolha, eliminando-se 67% de cada folíolo.
- 6) 100% de desfolha.

Os tratamentos acima foram realizados empregando-se uma tesoura comum e aplicados nas seguintes épocas:

- A) Antes do florescimento - 37 dias após a germinação.
- F) Durante o florescimento - 60 dias após a germinação.
- V) Durante a formação das vagens - 98 dias após a germinação.
- M) Após a formação das vagens - 120 dias após a germinação.

A colheita foi realizada 160 dias após a germinação, sendo que as vagens foram colhidas manualmente, colocadas em sacos de papel e levadas ao laboratório, onde foram determinados os seguintes parâmetros:

- peso bruto das vagens
- peso de grãos
- número de vagens
- número de sementes em 100 vagens
- porcentagem de proteína
- porcentagem de óleo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### a) Número de vagens

Pelos dados apresentados no Quadro 1, observa-se que a época e a porcentagem de desfolha pode ou não influenciar a produção de vagens. As desfolhas realizadas antes do florescimento, inclusive a de 100%, não alteraram significativamente o número de vagens, o que vem sugerir que o controle químico neste período deverá ser utilizado somente quando ocorrerem desfolhas severas e contínuas. Por outro lado, durante o florescimento é que ocorreram as maiores quebras na produção de vagens. A planta de soja mostrou-se tolerante somente até 33% de perda da área foliar, sendo que níveis de 67% e 100% reduziram drasticamente o número de vagens, fato este que concorda com TURNIPSEED (1972).

A redução obtida influencia diretamente na produtividade da soja, podendo-se considerar, portanto, como sendo provavelmente o principal fator responsável pela diminuição do rendimento.

QUADRO 1 - Número médio de vagens/15 plantas, referente aos diversos tratamentos realizados. Jaboticabal, 1976/1977.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	1037	1053	1049	1062
2 - 33% desfolha*	1047	1039	976	1094
3 - 33% desfolha**	1057	1059	1044	1035
4 - 67% desfolha*	1165	1050	1063	1039
5 - 67% desfolha**	1034	820	1053	1030
6 - 100% desfolha	1022	206	1021	1032

\* - retirada do folíolo inteiro.

\*\* - retirada de 33 e 67% de cada folíolo.

## SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Causas de variação	Significância (valores de F)
- Desfolha dentro das épocas (A-V-M).....	(1,32 <sup>ns</sup> -0,58 <sup>ns</sup> -0,34 <sup>ns</sup> )
- Desfolha dentro da floração (F) .....	44,25*

*Desdobramento dos tratamentos dentro da floração*

	Significância (valores de F)
- Testemunha vs demais .....	24,21*
- (100% de desfolha) vs (33 e 67% de desfolha e corte) .....	172,04*
- (67% de desfolha) vs (33% de desfolha e corte) .....	20,49*
- (33% de desfolha) vs (33% de corte) .....	0,03 <sup>ns</sup>
- (67% de desfolha) vs (67% de corte) .....	1,50 <sup>ns</sup>

b) **Peso bruto das vagens**

A análise dos resultados (Quadro 2) mostrou que a época e a porcentagem de desfolha pode ou não apresentar efeito sobre o peso das vagens. Comparando-se os resultados obtidos antes do florescimento, verificou-se que não houve diferença significativa quanto aos diversos tratamentos testados. É importante ressaltar que neste período os tratamentos foram realizados com tempo chuvoso, favorecendo assim a recuperação das plantas. No entanto, durante o florescimento, verificou-se que 33% de desfolha diminuiu o peso bruto de vagens, mas não significativamente, ao passo que níveis de 67% e 100% reduziram este parâmetro significativamente. Observou-se ainda que a medida que foi aumentando o nível de desfolha, a partir de 33%, ocorreu diminuição significativa do peso bruto das vagens.

QUADRO 2 - Peso médio das vagens (em gramas) apresentado por 15 plantas de soja, referente aos diversos tratamentos. Jaboticabal, 1976/77.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	450	461	459	465
2 - 33% de desfolha*	461	455	418	454
3 - 33% de desfolha**	454	459	455	463
4 - 67% de desfolha*	464	342	453	459
5 - 67% de desfolha**	456	362	455	453
6 - 100% de desfolha	450	151	445	452

\* - retirada de folíolo inteiro.

\*\* - retirada de 33% e 67% de cada folíolo.

## SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Causas de variação	Significância (valores de F)
- Desfolha dentro das épocas (A-V-M).....	(0,10 <sup>ns</sup> -0,91 <sup>ns</sup> -0,12 <sup>ns</sup> )
- Desfolha dentro da floração (F) .....	57,40*

*Dobramento dos tratamentos dentro da floração*

	Significância (valores de F)
- Testemunha vs demais tratamentos .....	38,27*
- (100% de desfolha) vs (33% e 67% de desfolha e corte) .....	204,17*
- (67% de desfolha) vs (33% de desfolha e corte) .....	43,78*
- (33% de desfolha) vs (33% de corte) .....	0,02 <sup>ns</sup>
- (67% de desfolha) vs (67% de corte) .....	0,74 <sup>ns</sup>

c) **Peso de grãos**

Pela análise dos resultados (Quadro 3) notou-se a existência de diferença significativa em relação a época em que foram efetuados os tratamentos e a intensidade de desfolha.

Os diferentes tratamentos utilizados antes do florescimento, mostraram-se não significativos em relação ao peso de grãos, dados estes discordantes de BYERLY (1973). Entretanto, cuidados deverão ser tomados próximo à floração, pois desfolhas aos níveis de 67% e 100% foram altamente significativas, uma vez que a perda total da área foliar nesse período reduziu o peso de grãos em aproximadamente 70%. A desfolha de 33% diferiu significativamente da de 67%, sendo que a testemunha não diferiu da desfolha de 33%, fato este também verificado por BEGUN & EDEN (1965). Portanto, com base nessas observações, pode-se sugerir a utilização de defensivos neste período, ou seja, quando as desfolhas atingirem o nível de 33%, observação esta que concorda com as de Nettles (1968), citado por SILVA (1975) e BORGIO (1976).

Durante e após a formação das vagens, constatou-se pequena diferença, não significativa, ao se comparar a testemunha com a desfolha de 100%, sugerindo que nestes períodos as desfolhas não interferem na produção da cultura.

QUADRO 3 - Peso médio de grãos (em gramas) apresentado por 15 plantas de soja, referente aos diversos tratamentos realizados. Jaboticabal, 1976/1977.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	366	340	346	344
2 - 33% de desfolha*	343	339	321	327
3 - 33% de desfolha**	340	331	343	336
4 - 67% de desfolha*	345	237	334	340
5 - 67% de desfolha**	333	248	330	334
6 - 100% de desfolha	330	97	306	332

\* - retirada de foliolo inteiro.

\*\* - retirada de 33% e 67% de cada foliolo.

#### SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Causas de variação	Significância (valores de F)
- Desfolha dentro das épocas (A-V-M) .....	(0,20 <sup>ns</sup> -1,34 <sup>ns</sup> -0,11 <sup>ns</sup> )
- Desfolha dentro da floração (F) .....	54,13*

#### Desdobramento dos tratamentos na floração

	Significância (valores de F)
- Testemunha vs demais tratamentos .....	40,54*
- (100% de desfolha) vs (33% e 67% de desfolha e corte) .....	173,46*
- (67% de desfolha) vs (33% de desfolha e corte) .....	51,97*
- (33% de desfolha) vs (33% de corte) .....	0,16 <sup>ns</sup>
- (67% de desfolha) vs (67% de corte) .....	0,36 <sup>ns</sup>

#### d) Número de sementes em 100 vagens

Através da análise dos resultados (Quadro 4), verificou-se a não significância entre a época e intensidade de desfolha, fato este que concorda com ROSAS (1967), TURNIPSEED (1972) e RAMIRO & OLIVEIRA (1975); tal resultado sugere que a diminuição do peso de grãos ou peso bruto das vagens está diretamente ligado a diminuição do número de va

gens por planta e do tamanho dos grãos.

QUADRO 4 - Número médio de sementes por 100 vagens apresentado por 15 plantas de soja, referente aos diversos tratamentos realizados. Jaboticabal, 1976/1977.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	214	206	212	211
2 - 33% de desfolha*	210	212	204	211
3 - 33% de desfolha**	209	209	211	207
4 - 67% de desfolha*	211	210	206	211
5 - 67% de desfolha**	211	206	208	213
6 - 100% de desfolha	205	211	214	209

\* - retirada de folíolo inteiro.

\*\* - retirada de 33% e 67% de cada folíolo.

#### SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Não houve significância entre os tratamentos ( $F = 0,43^{ns}$ ).

#### e) Porcentagem de proteína e óleo por matéria seca

A interpretação da análise de variância da porcentagem de proteína e de óleo por matéria seca, cujos dados encontram-se nos Quadros 5 e 6, respectivamente, mostrou serem não significativos quanto à época e intensidade de desfolha, dados estes que discordam dos obtidos por WEBER (1965), ROSAS (1967) e TURNIPSEED (1972), revelando que as desfolhas realizadas no presente trabalho não alteraram o valor qualitativo da soja.

QUADRO 5 - Porcentagem média de proteína por matéria seca, referente aos diversos tratamentos realizados. Jaboticabal, 1976/1977.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	37,50	37,60	37,60	37,59
2 - 33% de desfolha*	37,86	38,29	38,16	38,15
3 - 33% de desfolha**	37,54	37,70	38,26	38,30
4 - 67% de desfolha*	37,60	37,50	37,66	38,18
5 - 67% de desfolha**	38,16	38,26	38,20	38,18
6 - 100% de desfolha	37,58	37,50	28,26	37,82

\* - retirada de folíolo inteiro.

\*\* - retirada de 33% e 67% de cada folíolo.

#### SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (F = 1,64<sup>ns</sup>).

QUADRO 6 - Porcentagem média de óleo por matéria seca, referente aos diferentes tratamentos realizados. Jaboticabal, 1976/1977.

Tratamentos	É P O C A S			
	A	F	V	M
1 - Testemunha	21,50	21,14	21,58	21,53
2 - 33% de desfolha*	21,71	20,98	21,38	21,35
3 - 33% de desfolha**	21,14	21,86	21,78	21,56
4 - 67% de desfolha*	20,72	21,76	21,40	21,28
5 - 67% de desfolha**	21,35	20,77	21,30	21,48
6 - 100% de desfolha	21,75	21,80	20,96	21,54

\* - retirada de folíolo inteiro.

\*\* - retirada de 33% e 67% de cada folíolo.

## SUMÁRIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (F = 1,29<sup>ns</sup>).

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, e para as condições do experimento, pode-se concluir que:

- A redução da área foliar da planta de soja ao nível de 33%, em qualquer dos períodos de desenvolvimento estudados não interfere significativamente no rendimento da cultura;

- Não foram observadas influências de desfolhas na produção em qualquer nível, antes do florescimento, durante a formação das vagens e após a formação das mesmas;

- O número de vagens, peso bruto e peso de grãos foram reduzidos significativamente com desfolhas de 67% e 100%, durante o florescimento;

- As intensidades de desfolhas nos diferentes períodos de desenvolvimento da planta não influenciaram significativamente o número de sementes por 100 vagens, as porcentagens de proteína e de óleo por matéria seca;

- A retirada da área foliar pelos dois métodos propostos (desfolha e corte), quando comparados ao mesmo nível de desfolha, não apresentaram diferença significativa em qualquer das avaliações efetuadas.

## LITERATURA CITADA

- BEGUN, A. & EDEN, W.G. Influence of defoliation on yield and quality of soybeans. *J. econ. Ent.*, 58:591-592, 1965.
- BORGO, A. *Ecologia face a utilização de defensivos e poluição*. Porto Alegre, FECOTRIGO. 1976. p.15-18. (Boletim Técnico).
- BYERLY, F.K.M. *Evolution de las perdidas em soya causadas por defoliaciones manuales*. Abregón, México. Ciano Informe, 1973. 6p. (Boletim Técnico).
- GAZZONI, D.L. & MINOR, H.C. *Efeito do desfolhamento artificial em quatro níveis e duas durações, em três estádios de crescimento da cultivar Bragg, sobre o rendimento, seus componentes e características agrônômicas*. Londrina, CNP soja, 1976. 55p.
- HANWAY, J.J. & THOMPSON, H.E. *How a soybean plant develops*. Amss. Iowa State University Cooperative Extension Service. 1967. 17p. (Special Report, 53 rev.).
- RAMIRO, E.A. & OLIVEIRA, D.A. Influência de desfolhação artificial na produtividade da cultura da soja. *O Biológico*, 41(3):97-104, 1975.
- ROSAS, G.S. Influência de la defoliación parcial em plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Turriabla*, 17:93-97, 1967.
- SALVADORI, J.R. Efeitos dos quatro níveis de desfolhamento aplicados

- em quatro estádios de desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), na produção de grãos. Porto Alegre, UFRGS, 1978. 88p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, R.F.P. da. Avaliação de produtos químicos e *Bacillus thuringiensis* Berliner, em duas dosagens, no controle de *Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1818 (Lepidoptera-Noctuidae) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Porto Alegre UFRGS, 1975. 95p. (Dissertação de Mestrado).
- TODD, J.W. & MORGAN, L.W. Effects of hand defoliation on yield and seed weight soybeans. *J. econ. Ent.*, 65:567-70, 1972.
- TURNIPSEED, S.G. Response of soybeans to foliage lasser in South Carolina. *J. econ. Ent.*, 65:224-229, 1972.
- WEBER, C.B. Effects of defoliation and topping simulating hail injury to soybean. *Agron. J.*, 47:262-266, 1965.

## RESUMO

Durante o ano agrícola de 1976/77 realizou-se um experimento de campo para avaliar a influência de diferentes níveis de desfolha artificial na produtividade da variedade de soja 'UFV-1', nas condições climáticas de Jaboticabal - SP.

Os níveis de desfolha estabelecidos (33%, 67% e 100%) foram realizados nos seguintes estágios de desenvolvimento da cultura: antes do florescimento, durante o florescimento, durante a formação das vagens e após a formação das vagens.

Os métodos de desfolha utilizados (eliminação de folíolos e corte de folíolos) não mostraram diferenças significativas quando comparados nos níveis de 33% e 67%.

Antes do florescimento, durante e após a formação das vagens, nenhum dos níveis de desfolha aplicados mostrou diferença significativa quando comparados à testemunha. Por outro lado os níveis de 67% e 100% de desfolha tiveram influência altamente significativa no número de vagens, peso de vagens e peso de grãos, quando aplicados durante o florescimento, sendo que a mesma influência não foi verificado no número de grãos por vagens e na porcentagem de óleo e proteína.