

EFEITOS DE NÍVEIS E ÉPOCAS DE DESFOLHAS E DOBRAS
ARTIFICIAIS DE FOLÍOLOS SOBRE A PRODUTIVIDADE DO
FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.), EM CULTURA DA SECA

S.A. DE BORTOLI¹ O. NAKANO² D. PERECIN³

ABSTRACT

Effects of levels and periods of artificial defoliation and leaflet-folding on the productivity of bean (*Phaseolus vulgaris* L.), at dry season plantings

This work was carried out at the "Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP", in order to evaluate the effects of artificial defoliation and leaflet-folding on the productivity of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) at dry season plantings.

With this purpose, at the ages A, F and M (20, 35 and 60 days after emergence of the plants, respectively), the following levels of defoliation and leaflet-folding were applied 33% (removal and folding of one leaflet per leaf); 67% (removal and folding of two leaflet per leaf); and, 100% (removal and folding of all the leaflets).

With the obtained data and by means of statistical procedures, regression equations representative of the evaluated parameters (grain weight per 20 plants, pod number per 20 plants, grain number per pod and weight of 100 seeds) were calculated for the levels of defoliation and folding at the different phases of growth of bean plants.

It was observed that:

- blooming is the most sensible stage to foliar damage;
- within a definite percentage, defoliation is more injurious than leaflet-folding;
- plants submitted to defoliation or leaflet-folding showed lower yield values, due to a reduction in the numbers of pods per

Recebido em 28/07/82

¹ Deptº de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, 14870 Jaboticabal, SP.

² Deptº de Entomologia, ESALQ-USP, 13400 Piracicaba, SP.

³ Deptº de Ciências Exatas, FCAV-UNESP, 14870 Jaboticabal, SP.

plant and grain per pod.

INTRODUÇÃO

Dentre os problemas da cultura do feijoeiro comum - *Phaseolus vulgaris* L., a ação de insetos desfolhadores, dentre eles *Healy lepta indicata* (Fabricius, 1775) (Lepidoptera-Pyralidae), espécie que também dobra folíolos; *Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1818 (Lepidoptera-Noctuidae); *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera-Hesperiidae), como *H. indicata* também dobra folíolos; certas vaquinhas, como por exemplo *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera-Chrysomelidae), podem afetar negativamente o índice de produtividade.

Apesar da ocorrência dessa série de insetos desfolhadores no feijoeiro, pouco se sabe sobre a relação entre a perda de área foliar e a produtividade da cultura.

EDJE *et alii* (1972) estudaram os efeitos de vários níveis de desfolha, em diferentes épocas de desenvolvimento de quatro cultivares de *P. vulgaris*, obtendo quebras de até 50% na produção.

GALVÉZ *et alii* (1975) aplicaram desfolhas de 10%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% em feijoeiro, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência das plantas, sendo que as maiores reduções na produção ocorreram nos desfolhamentos superiores a 40%.

EDJE *et alii* (1976) retiraram sistematicamente três folhas de plantas de feijoeiro de crescimento determinado, uma, duas e três vezes por semana, a partir do 21º dia após o plantio. Verificaram que esses três níveis de desfolha reduziram a produção em 2,5%, 9,4% e 43,0%, respectivamente.

CHAGAS (1977) realizou estudos relativos aos efeitos do desfolhamento artificial em três cultivares de feijoeiro e verificou que a retirada total de folhas provocou efeito drástico sobre a produção, independente da época em que foi realizada. Outros níveis de desfolha (33% e 67%), de um modo geral, foram tornando-se mais prejudiciais à medida que as plantas envelheciam (até 40 dias após a germinação).

Analisando-se então a literatura referente aos efeitos de desfolhamentos na cultura do feijoeiro, observa-se que poucos são os trabalhos existentes, sendo tal dano pouco conhecido. Devido a este fato procurou-se neste trabalho obter dados que mostrem os efeitos de desfolhas e dobras artificiais de folíolos na produtividade do feijoeiro - *P. vulgaris*, em cultivo da seca.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, SP.

O preparo do solo, Latossol vermelho escuro-fase arenosa, consistiu de uma aração e duas gradagens, sendo que a adubação utilizada foi de 300 kg/ha da fórmula 3-30-10.

O plantio foi realizado mecanicamente em 13/03/80, com densidade de semeadura de 10-12 sementes da cultivar 'Carioca' por metro linear de sulco.

Ao ensaio foram aplicadas cinco capinas manuais, bem como pulverizações semanais com inseticidas e fungicidas, procurando-se assim evitar ao máximo danos foliares no feijoeiro.

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casuais com parcelas subdivididas, utilizando-se para comparação dos resultados o desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos.

Os tratamentos utilizados no ensaio foram os seguintes: tes temunha (sem dano); 33% de desfolha (Df) (retirada de um folíolo por folha); 33% de dobra (Db) (dobra de um folíolo por folha); 67% de desfolha (retirada de dois folíolos por folha); 67% de dobra (dobra de dois folíolos por folha); 100% de desfolha (retirada de todos os folíolos) e 100% de dobra (dobra de todos os folíolos).

As desfolhas foram realizadas mediante a utilização de tesouras de poda, enquanto que nas dobras os folíolos foram dobrados ao meio e presos com o auxílio de grampos.

Aplicaram-se os tratamentos em três épocas de desenvolvimento do feijoeiro, aos 20, 35 e 60 dias após a emergência das plantas (épocas A, F e M), sendo que a emergência ocorreu em 20/03/80, portanto as desfolhas e dobras foram aplicadas em 10/04/80, 24/04/80 e 19/05/80.

Dessa maneira o experimento constou de 21 tratamentos e três repetições, perfazendo um total de 63 parcelas, sendo cada uma delas constituída de três linhas de dois metros de comprimento, e o espaçamento utilizado de 0,60 metros entre linhas e 0,10 metros entre plantas.

De cada uma das parcelas utilizaram-se 20 plantas, escolhidas ao acaso, para a determinação dos parâmetros de avaliação.

A colheita foi efetuada manualmente em 23/06/80, sendo as vagens colhidas colocadas em sacos de papel e levadas para o laboratório para as seguintes determinações: peso de grãos de 20 plantas; número de vagens em 20 plantas; número de grãos por vagem; e peso de 100 grãos.

Com os dados obtidos foram calculadas também as equações de regressão, as quais representam os parâmetros avaliados, em função dos níveis de desfolhas e dobras, nas diferentes fases de desenvolvimento do feijoeiro.

Nos testes estatísticos efetuados utilizou-se o nível de significância de 5%, sendo que para a apresentação dos resultados dos testes de Tukey convencionou-se que as médias seguidas de mesma

letra são estatisticamente iguais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. PESO DE GRÃOS DE 20 PLANTAS

Através dos resultados obtidos no ensaio verifica-se que existe diferença significativa entre as épocas A, F e M, sendo que pelas médias do peso de grãos de 20 plantas obtidas dentro dessas épocas (Quadro 1), pode-se verificar que em F o feijoeiro foi mais sensível a danos nas folhas, pois sua produção foi diminuída significativamente em maior porcentagem, enquanto que a fase na qual as plantas suportaram maiores danos foliares foi M.

QUADRO 1- Médias de peso de grãos (g) de 20 plantas, nas três fases de desenvolvimento do feijoeiro. Jaboticabal, 1980.

FASES	A	F	M
Médias	79,81a	71,10b	90,20c
d.m.s. =	2,80	C.V. =	3,16%

Dentro das fases estudadas nota-se a existência de diferenças significativas entre desfolha e dobra, sendo que os diferentes níveis de desfolhamentos testados provocaram maiores reduções nos pesos de grãos de 20 plantas que os tratamentos envolvendo dobras de folíolos.

O Quadro 2 evidencia que em A todos os níveis de desfolha diferiram da testemunha, sendo todos semelhantes entre si, com exceção de 100% de desfolha. Em F os níveis de desfolha e dobra mostraram-se estatisticamente diferentes da testemunha, e os que mais reduziram o peso de grãos foram 67% de desfolha, 100% de dobra e 100% de desfolha. Na fase M apenas 33% de dobra não diferiu da testemunha, sendo que os níveis de desfolha e dobra que mais reduziram a produção foram os mesmos encontrados em F, ou seja, 67% de desfolha, 100% de dobra e 100% de desfolha.

Considerando-se as médias, observa-se que os tratamentos mais prejudiciais foram aqueles relativos à desfolha, sendo que dentro deles, a medida que aumentaram os percentuais de retirada de área foliar, normalmente ocorreram reduções na produção, como também mostrou o trabalho de EDJE *et alii* (1972), que obtiveram reduções de até 46,8%. Pelo presente trabalho observa-se que desfolhas de 100% provocaram quebras na produção da ordem de 60%, 68% e 44%, respectivamente em A, F e M.

Calcularam-se também as equações que representam as produções de grãos em função dos níveis de desfolhas e dobras, nas dife

rentes épocas, as quais mostraram-se lineares, com exceção das para desfolha na época A e dobra em F, que foram quadráticas. Tais equações são representadas pelas seguintes expressões: $Y_{DfA} = 42,6564 + 1,5254x - 0,0153 x^2$; $Y_{DbA} = 97,0336 - 0,2171 x$; $Y_{DfF} = 85,5454 - 0,4848 x$; $Y_{DbF} = 47,3675 + 1,4579 x - 0,0139 x^2$; $Y_{DfM} = 97,7575 - 0,3030 x$; e $Y_{DbM} = 117,0336 - 0,3838 x$, sendo ilustradas pela Figura 1.

QUADRO 2- Médias de peso de grãos (g) de 20 plantas de feijoeiro, obtidas nos diferentes tratamentos aplicados nas fases A, F e M. Jaboticabal, 1980.

FASES	Test.	33% Df	33% Db	67% Df	67% Db	100% Df	100% Db
A	115,33a	76,67b	91,67b	76,33b	78,67b	42,67c	77,33b
F	120,33d	70,67ef	80,67e	50,33g	82,67e	38,67g	54,33fg
M	124,33h	89,67ij	104,67hi	73,33jk	90,33ij	69,67k	79,33jk

d.m.s. = 19,97 (dentro de cada fase)

C.V. = 9,74%

2. NÚMERO DE VAGENS POR 20 PLANTAS

Pelos dados obtidos nota-se a ocorrência de diferenças significativas entre as épocas A, F, M, e através das médias do número de vagens por 20 plantas, obtidos dentro das três épocas (Quadro 3), verifica-se que em F as plantas são mais sensíveis a danos foliares, pois as produções de vagens foram diminuídas significativamente em maior percentual, apesar de estatisticamente não diferir de A. A fase M foi aquela na qual as plantas suportaram mais danos, pois a produção de vagens foi mais elevada.

Dentro das diferentes épocas estudadas observa-se que ocorreram diferenças significativas entre desfolhas e dobras, sendo que os diferentes níveis de desfolhamentos testados provocaram maiores reduções no número de vagens por 20 plantas que os percentuais de dobra.

O Quadro 4 indica que nas épocas A e F, todos os tratamentos diferiram da testemunha, e o que mais reduziu o número de vagens por 20 plantas foi 100% de desfolha. Em M, com exceção de 33% de dobra, todos se mostraram diferentes da testemunha, com a desfolha total causando os maiores danos.

Como já mencionado, o tratamento mais prejudicial foi a desfolha ao nível de 100%, causando 53%, 67% e 35% de redução no número de vagens por 20 plantas, respectivamente em A, F e M.

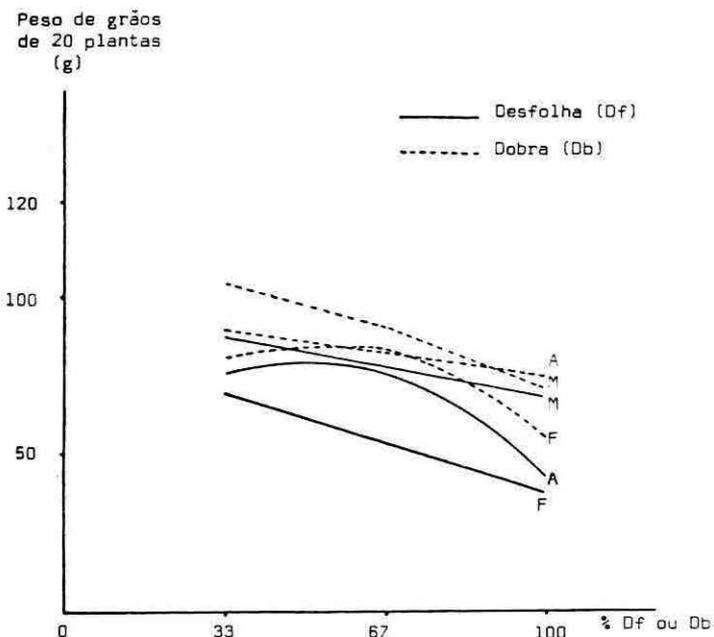


FIG. 1- Curvas representativas das equações obtidas para peso (g) de grãos de 20 plantas de feijoeiro em função das porcentagens de desfolha ou dobra. Jaboticabal, 1980.

QUADRO 3- Médias de número de vagens de 20 plantas, nas três fases de desenvolvimento do feijoeiro. Jaboticabal, 1980.

FASES	A	F	M
Médias	94,43ab	81,43b	107,38a
d.m.s. = 13,50		C.V. = 13,00%	

Observa-se pelo exposto que um dos fatores que provoca quebra na produção de grãos foi a diminuição do número de vagens por planta, fato este que concorda plenamente com as observações de CHAGAS (1977), onde desfolhas de 100% reduziram significativamente o número de vagens produzidas pelos 3 cultivares empregados.

Através do desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos foram obtidas as equações representativas das diferentes porcentagens de desfolhas e dobras dentro das três épocas, as quais mostraram-se de natureza linear, com exceção daquelas para desfolha

QUADRO 4- Médias de peso de grãos (g) de 20 plantas de feijoeiro, obtidas nos diferentes tratamentos aplicados nas fases A, F e M. Jaboticabal, 1980.

FASES	Test.	33% Df	33% Db	67% Df	67% Db	100% Df	100% Db
A	133,00a	89,67bc	105,00b	86,67bc	88,00bc	63,00c	95,67b
F	129,00d	84,67e	90,33e	65,00ef	89,00e	42,00f	70,00e
M	140,00g	104,00hi	118,67gh	96,33hi	106,00hi	90,00i	96,67hi

d.m.s. = 27,80 (dentro de cada fase)

C.V. = 11,54%

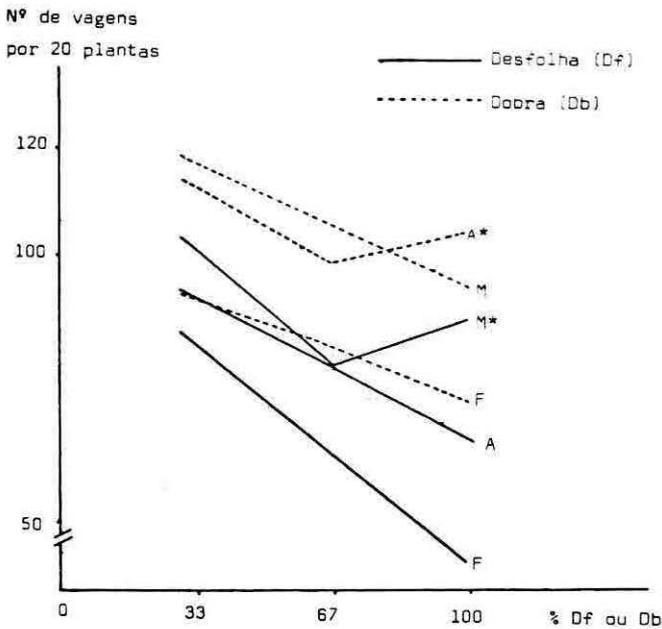


FIG. 2- Curvas representativas das equações obtidas para número de vagens por 20 plantas de feijoeiro em função das porcentagens de desfolha ou dobra. Jaboticabal, 1980. (*representado pelos pontos experimentais).

em M e dobra em A, que são representadas pelos pontos experimentais, pois não foram obtidas significâncias nas regressões lineares e quadráticas. As equações são as seguintes: $Y_{DfA} = 106,7138 - 0,4040 x$; $Y_{DfF} = 106,9865 - 0,6464 x$; $Y_{DbF} = 103,6498 - 0,0308 x$; e $Y_{DbM} = 129,3333 - 0,3333 x$, sendo os mesmos ilustrados pela Figura 2.

3. NÚMERO MÉDIO DE GRÃOS POR VAGEM

Analisando-se os dados obtidos observa-se que ocorre diferença significativa entre as épocas A, F e M, sendo que através das médias do número de grãos por vagem, obtidas dentro daquelas épocas (Quadro 5), verifica-se que em F as plantas mostraram-se mais sensíveis a danos nas folhas, pois apresentaram menor número de grãos por vagem, enquanto que A foi a fase mais tolerante.

QUADRO 5- Médias de número de grãos por vagem, nas três fases de desenvolvimento do feijoeiro. Jaboticabal, 1980.

FASES	A	F	M
Médias	3,32a	3,20c	3,24b
d.m.s. = 0,03		C.V. = 0,45%	

Dentro das fases estudadas observam-se diferenças significativas entre desfolhas e dobras sendo que os diferentes níveis de desfolhamentos testados provocaram maiores reduções no número de grãos por vagem que os tratamentos que envolveram dobra de folíolos.

O Quadro 6 indica que nas épocas A e F as dobras aos níveis de 33% e 67% e a desfolha a 33% foram semelhantes às testemunhas, enquanto que os demais tratamentos diferiram destas e entre si, sendo a desfolha a 100% a mais prejudicial à cultura. Na fase M, desfolha e dobra de 33% acarretaram aumento no número de grãos por vagem; 67% de dobra foi estatisticamente semelhante a testemunha; e 67% e 100% de desfolha foram as mais prejudiciais, provocando reduções de aproximadamente 15% e 16%, respectivamente.

QUADRO 6- Médias de peso de grãos (g) de 20 plantas de feijoeiro, obtidas nos diferentes tratamentos aplicados nas fases A, F e M. Jaboticabal, 1980.

FASES	Test.	33% Df	33% Db	67% Df	67% Db	100% Df	100% Db
A	3,57a	3,48a	3,53a	3,33b	3,50a	2,76d	3,05c
F	3,61e	3,52e	3,53e	2,94f	3,55e	2,40h	2,82e
M	3,35j	3,58i	3,59i	2,85l	3,34j	2,81l	3,19k
d.m.s. = 0,11 (dentro de cada fase)						C.V. = 1,38%	

Foram obtidas as equações representativas das diferentes porcentagens de desfolha e dobra, dentro das três épocas, as quais mostraram-se de natureza quadrática, com exceção das equações para desfolha em F e dobra em M, que foram lineares. As expressões obtidas foram as seguintes: $Y_{DfA} = 3,1968 + 0,0148x - 0,0001x^2$; $Y_{DbA} = 3,1311 + 0,0184x - 0,001x^2$; $Y_{DfF} = 4,0835 - 0,0169x$; $Y_{DbF} = 2,7197 + 0,0356x - 0,0003x^2$; $Y_{DfM} = 5,0485 - 0,0544x + 0,0003x^2$; e $Y_{DbM} = 3,7706 - 0,0059x$, sendo os mesmos ilustrados pela Figura 3.

4. PESO DE 100 GRÃOS

Pelos dados obtidos nota-se que não existe diferença entre as épocas, isto é, as médias do peso de 100 grãos (Quadro 7), obtidas dentro das fases A, F e M foram semelhantes, indicando com isso que nos três períodos de desenvolvimento do feijoeiro, os tratamentos de desfolha e dobra não alteraram o peso de sementes.

QUADRO 7- Médias de peso (g) de 100 grãos de feijão, nas três fases de desenvolvimento do feijoeiro. Jaboticabal, 1980.

FASES	A	F	M
Médias	25,27a	25,24a	25,77a
d.m.s. = 3,71	C.V. = 13,08%		

Dentro das fases estudadas não ocorreram diferenças significativas entre as testemunhas e os demais tratamentos (Quadro 8) indicando com isso que nenhum dos tratamentos aplicados influenciou no tamanho dos grãos, não tendo portanto este parâmetro influenciado na produção da produção.

QUADRO 8- Médias de peso (g) de 100 grãos de feijão, obtidas nos diferentes tratamentos aplicados nas fases A, F e M. Jaboticabal, 1980.

FASES	Test.	33% Df	33% Db	67% Df	67% Db	100% Df	100% Db
A	24,30a	24,70a	24,30a	26,40a	25,50a	24,50a	26,50a
F	25,70a	24,70a	25,20a	26,20a	26,20a	21,20a	27,50a
M	26,50a	24,10a	24,70a	26,50a	25,40a	27,50a	25,70a

d.m.s. = 10,19 (dentro de cada fase) C.V. = 15,50%

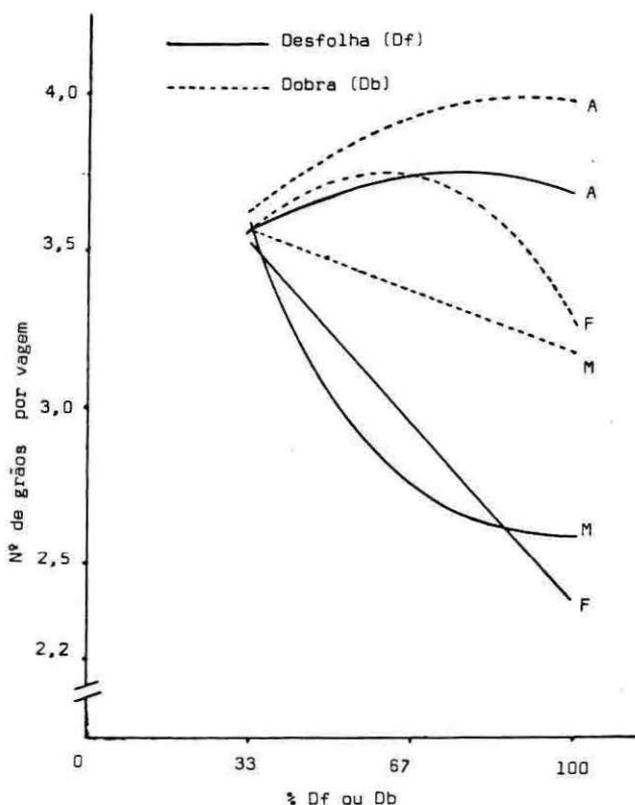


FIG. 3- Curvas representativas das equações obtidas para número de grãos por vagem de feijoeiro em função das porcentagens de desfolha ou do bra. Jaboticabal, 1980.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos e para as condições do presente trabalho, pode-se concluir que:

- a época de florescimento (F) é a mais sensível à danos fo- liares;
- dentro dos mesmos níveis porcentuais as desfolhas são mais prejudiciais que as dobras;
- as plantas submetidas a desfolhas e dobras artificiais

tem suas produções diminuídas devido a reduções no número de vagens por planta e de grãos por vagem;

- os níveis de desfolha e dobras artificiais, nas diferentes épocas, não alteraram o peso de grãos.

LITERATURA CITADA

- CHAGAS, J.M. Efeitos de desfolhamento artificial sobre três variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Minas Gerais, UFV-Viçosa, 1977. 44p. (Tese de Doutorado).
- EDJE, O.T.; MUGHOGHO, L.K.; AYONOADU, E.U. Effect of leaf removal on the yield of *Phaseolus* beans. *Malawi J. Sci.*, 1:10-14, 1972
- EDJE, O.T.; MUGHOGHO, L.K.; RAO, P. Effect of defoliation on bean yield. *Annual Report of the Bean Improvement Cooperative*, 19: 29-31, 1976.
- GÁLVEZ, G.E.; GALINDO, J.; ALVAREZ, G. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliarea. In: REUNION ANUAL DEL PCCMA, 21ª, San Salvador, 1975. p.355-358. (Proceedings).

RESUMO

O presente ensaio foi conduzido em campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP, objetivando-se avaliar os efeitos de desfolhas e dobras artificiais de folíolos do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em plantio da seca.

Para tanto foram aplicados nas fases A, F e M (respectivamente 20, 35 e 60 dias após a emergência das plantas) os seguintes níveis de desfolhas e dobras artificiais de folíolos: 33% (retirada de um folíolo por folha e dobra de um folíolo por folha); 67% (retirada de dois folíolos por folha e dobra de dois folíolos por folha); e 100% (retirada e dobra de todos os folíolos).

Com os dados obtidos e através do desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos foram calculadas equações de regressão que representam os parâmetros avaliados (peso de grãos de 20 plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos) em função dos níveis de desfolha e dobra, nas diferentes épocas de desenvolvimento do feijoeiro.

Pelos resultados obtidos observou-se que: a fase de florescimento é a mais sensível à danos foliares; dentro de um mesmo porcentual a desfolha é mais prejudicial que a dobra; as plantas submetidas a desfolhas e dobras tiveram suas produções diminuídas devido a redução de vagens por planta e de grãos por vagem.