

## AVALIAÇÃO DE DESFOLHAMENTOS CONTÍNUOS E SEQUÊNCIAIS, SIMULANDO DANO DE PRAGAS EM SOJA SOBRE O CULTIVAR BRS 66<sup>1</sup>

JOÃO LUIZ REICHERT<sup>2</sup>, ERVANDIL CORRÊA COSTA<sup>3</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os efeitos dos desfolhamentos contínuo e sequencial sobre o rendimento de grãos de soja (cultivar BRS 66), nas fases vegetativas (V) e reprodutiva (R), utilizando os níveis de danos do manejo de pragas dessa cultura. O trabalho foi realizado em Passo Fundo, RS, no ano agrícola de 1999/2000. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos, foram: desfolhamento contínuo de 33% nas fases V4 a V9 e de 17 e 33% nas fases R1 a R4; desfolhamento sequencial de 33+17% e 17+33%, respectivamente nas fases V4 a V9 e nas fases R1 a R4; e testemunha (sem desfolhamento). Observou-se que os desfolhamentos não reduziram o rendimento de grãos por área e por planta, independente do nível da redução foliar e do estágio fenológico. O desfolhamento sequencial de 17+33% apresentou maior número de grãos e de legumes normais por planta, mas reduziu o peso de grãos por planta. Este último efeito também foi observado com o desfolhamento sequencial de 33+17% e o contínuo de 33% na fase reprodutiva. Concluiu-se que os desfolhamentos sequenciais de 33+17% ou 17+33%, realizados, nas fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente, são os mais indicados para o controle de insetos filófagos para o cultivar de soja BRS 66.

**Palavras-chave:** desfolhamento, contínuo, sequencial; nível de dano econômico

### EVALUATION OF CONTINUOUS AND SEQUENTIAL DEFOLIATIONS TO SIMULATE LATE PEST INJURY FOR THE SOYBEAN VARIETY BRS 66

**ABSTRACT** - The objective of this research was to evaluate the effect of both continuous and sequential defoliation on soybean BRS 66 yield. The treatments were evaluated during the vegetative and reproductive stages by using the injury levels recommended for the management of soybean defoliating pests. The study was conducted at the University of Passo Fundo, in Passo Fundo-RS, from December 1999 to May 2000. The experimental design was complete randomized blocks with six treatments and four replications. The following treatments were tested: (i) 33% of continuous defoliation at stages V4 to V9 and of (ii) 17 and (iii) 33% at stages R1 to R4 (FEHR & CAVINES, 1977, stage); sequential defoliation of (iv) 33+17% and (v) 17+33% from stages V4 to V9 and from stages R1 and R4; and (vi) control (no defoliation). Independent of the defoliation level applied and the phenologic growth stage, the treatments did not decrease the grain yield per area and per plant. The sequential defoliation of 17%+33% increased the number of grains and the normal pods per plant. However, this treatment decreased the grain weight. This latter effect was also observed with the sequential defoliation of 33%+17% and the continuous of 33% (reproductive stage). The sequential defoliations of 33+17% or 17+33% at the vegetative and reproductive stages, respectively, are more indicated for the control of leaf-feeding insects for the soybean variety BRS 66.

**Key words:** simulated defoliation, continuous, sequential, economic injury level

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, MSc, Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV), Universidade de Passo Fundo (UPF), 99001-970, Passo Fundo. E-mail: [reichert@upf.iche.br](mailto:reichert@upf.iche.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular, do Departamento Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria.  
Recebido para publicação em 12-07-2001

## INTRODUÇÃO

A importância da cultura da soja no Brasil pode ser constatada pela crescente expansão da área e conseqüente aumento da produção. No início da década de 70, segundo BONATO e BONATO (1987) eram cultivados no Brasil 1.318.000 ha, com uma produção de 1.056.000 toneladas de grãos e um rendimento médio de 1.144 kg/ha. De acordo com o IBGE (2000) ao final da década de 90, esta área atingiu 13.608.000 ha, com uma produção de 32.566.000 toneladas e um rendimento médio de 2.399 kg/ha.

No Brasil, a maioria dos insetos fitófagos que se alimentam da soja são desfolhadores, e os desfolhamentos causados à soja são de grande importância econômica, sendo, portanto, o maior volume de inseticida usado pelos agricultores relacionado aos insetos que se alimentam de folhas, pois este dano é facilmente observado (PANIZZI et al., 1977; MARQUES, 1978 e PANIZZI, 1980).

Visando estabelecer critérios para o uso de inseticidas, foram determinados os períodos críticos do ataque das pragas principais, bem como os níveis de dano econômico (TURNIPSEED, 1975; KOGAN et al., 1977; PANIZZI et al., 1977; MARQUES, 1978).

Para o estabelecimento do nível de dano econômico na soja, é desejável determinar o nível de desfolhamento necessário para reduzir o rendimento, assim como o estágio de desenvolvimento da planta, no qual o desfolhamento é mais crítico. O nível de desfolhamento reflete-se diretamente na produção, ao contrário do uso de níveis populacionais de pragas desfolhadoras. Quando da avaliação do nível de dano econômico, deve-se utilizar modelos de simulação artificial de desfolhamento usando o rendimento como resposta da soja (TODD e MORGAN, 1972; TURNIPSEED, 1972).

Existem diversas referências sobre a capacidade da soja de, em certas fases de seu desenvolvimento, suportar determinados níveis de eliminação de folhas ou de parte delas sem que haja prejuízo no rendimento de grãos. O rendimento da soja é menos prejudicado por desfolhamentos na fase vegetativa do que na fase reprodutiva (TURNIPSEED, 1975; TEIGEN e VORST, 1975;

SALVADORI, 1978; GAZZONI e MINOR, 1979; HIGLEY, 1992; GAZZONI e MOSCARDI, 1998; HAILE et al., 1998 e RIBEIRO, 1999).

O período mais crítico ao desfolhamento é o da formação ao enchimento de legumes (BEGUN e EDEN, 1965; TURNIPSEED, 1975; GAZZONI, 1974; TEIGEN e VORST, 1975; SALVADORI, 1978; GAZZONI e MINOR, 1979; HIGLEY, 1992; GAZZONI e MOSCARDI, 1998; HAILE et al., 1998 e RIBEIRO, 1999).

Existem diversos estudos sobre tipos de desfolhamentos. Os mais simples são aplicados em apenas uma oportunidade, permanecendo, então, as plantas intactas até o final do ciclo (BEGUN e EDEN, 1965; GAZZONI, 1974; TEIGEN e VORST, 1975, SALVADORI (1978); GAZZONI e MOSCARDI, 1998). Em desfolhamentos contínuos, um dado grau de desfolhamento é mantido até determinada fase/estádio da planta, pela eliminação semanal das folhas novas; em desfolhamentos seqüenciais, um nível de desfolhamento contínuo é realizado numa determinada fase/estádio da planta e outro nível de desfolhamento é realizado em outra fase/estádio. Os desfolhamentos contínuos e/ou seqüenciais, expressam mais fielmente a ação de insetos desfolhadores e aproximam-se da perda foliar e do estresse que a soja sofre quando uma infestação natural de insetos ocorre em diferentes estádios de desenvolvimento. (TODD e MORGAN, 1972; TURNIPSEED, 1972; GAZZONI e MINOR, 1979; THOMAS et al., 1978; HAILE et al., 1998).

Os níveis de dano econômico e os critérios para tomada de decisão no manejo de pragas da soja foram baseados, inicialmente, na porcentagem de desfolhamento em diferentes estádios da cultura e o nível populacional de lagartas (PANIZZI et al., 1977; MARQUES, 1978). A recomendação atual é que o controle com inseticida deve ser feito com a presença de, em média, 20 lagartas grandes (> 1,5 cm) por metro ou se o desfolhamento atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores (RECOMENDAÇÕES..., 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta do cultivar BRS 66, submetido ao desfolhamento contínuo na fase vegetativa ou reprodutiva, assim como o efeito do desfolhamento seqüencial nas duas fases, utilizando os níveis de dano preconizados pela pesquisa no manejo de pragas da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em Passo Fundo, na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária (CEPAGRO) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV) da Universidade de Passo Fundo (UPF), no período agrícola de 1999/2000. A semeadura da soja foi feita de acordo com as recomendações técnicas para esta cultura no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (REUNIÃO..., 1999). Empregou-se uma semeadora adubadora de sete linhas para plantio direto, marca SHM Semeato®, com espaçamento entre linhas de 45 cm e regulada com disco para semear vinte sementes aptas por metro em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Por ocasião da semeadura da soja a área estava com resteva da cultura anterior (cevada). O cultivar utilizado foi BRS 66 de ciclo semiprecoce. A adubação, e as demais práticas culturais, como controle de plantas daninhas, pragas e moléstias, foram conduzidas de acordo com recomendações para a cultura (REUNIÃO..., 1999).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando vinte e quatro unidades experimentais. Cada uma foi composta de cinco linhas de 2,5 m de comprimento, por 0,45 m de entrelinhas, totalizando 5,62 m<sup>2</sup>. Foi considerada como área útil para a co-

lheita e obtenção dos dados, as três linhas centrais.

O experimento teve seis tratamentos, sendo cinco resultantes de diferentes níveis de desfolhamentos aplicados, em seqüência, na fase vegetativa V4 até V9, e na fase reprodutiva R1 até R4 (escala de FEHR e CAVINESS, 1977) e um tratamento testemunha, sem desfolhamento (Tabela 1). Os desfolhamentos foram obtidos utilizando-se tesouras para a remoção de ½ folíolo central ou de todo o folíolo central, uma redução foliar de aproximadamente 17 e 33%, respectivamente. Semanalmente as unidades experimentais foram repassadas para se fazer a manutenção do respectivo grau de desfolhamento, sobre os trifólios recém formados, medindo os folíolos destes, em torno de 2,0 cm.

Os componentes de rendimento foram obtidos de uma amostra de 20 plantas, colhidas ao acaso, na área útil da parcela. Os legumes foram separados e debulhados manualmente, determinando-se os valores médios para rendimento de planta, número de legumes normais/planta, considerando-se legume normal quando, segundo SALVADORI (1978), for encontrado um grão inteiro dentro do legume, independente do número de grãos por legumes, número de grãos por planta e peso de grãos obtidos a partir de cem grãos. A colheita dos grãos foi realizada mecanicamente, e o rendimento da parcela foi transformado em kg/ha.

**Tabela 1. Tratamentos de desfolhamento aplicados na cultivar de soja BRS 66. Passo Fundo - RS, 1999/2000**

Percentuais aproximados de desfolhamentos		Parte eliminada do trifólio
Fase vegetativa (V <sub>4</sub> a V <sub>9</sub> )	Fase reprodutiva (R <sub>1</sub> a R <sub>4</sub> )	
33 %	--	folíolo central
33 %	17 %	folíolo central + ½ folíolo lateral
17 %	33 %	½ folíolo lateral + folíolo central
--	17 %	½ folíolo lateral
--	33 %	folíolo central
--	--	Testemunha

Para cada variável, foi realizado o teste de Lilliefors para verificação de normalidade dos dados, e depois a análise de variância (ANOVA) empregando o programa SAEG (FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES, 1997), para verificar a significância do efeito dos níveis de desfolhamento e das fases de desenvolvimento da soja, ao nível de  $\mu = 5\%$ . As análises complementares consistiram do teste de DUNCAN (1955) para verificar as diferenças entre as médias dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### a) Rendimento de grãos

A análise de variância não mostrou efeito significativo dos desfolhamentos no rendimento de grãos (kg/ha). Os resultados encontram-se sumariados na Tabela 2.

A não ocorrência de redução significativa no rendimento quando da desfolha foliar de 33% no período vegetativo, deve-se ao fato que a soja

reage ao desfolhamento emitindo brotação contínua, caracterizando este comportamento da planta como uma tolerância ao ataque de insetos desfolhadores. Esta resposta da planta, ao desfolhamento na fase vegetativa, sem reduzir o rendimento, também foi obtida por TODD e MORGAN (1972), SALVADORI (1978),

GAZZONI e MOSCARDI (1998) e RIBEIRO (1999), empregando este nível de desfolhamento ou níveis maiores de desfolhamentos (50, 66 e 100%). Resultados semelhantes foram observados por TEIGEN e VORST (1975) e PICKLE e CAVINESS (1984), com os níveis mais elevados de desfolhamentos.

**Tabela 2. Rendimento de grãos por área e por planta, número de grãos, peso dos grãos e número de legumes normais de soja submetidas a reduções foliares contínuas e sequenciais em diferentes estádios de desenvolvimento. Passo Fundo - RS, 2000.**

Percentuais aproximados de desfolhamentos		Rendimento (kg/ha)	Rendimento planta (g)	Nº grãos planta	Peso 100 grãos (g)	Nº legumes normais
V <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>					
33 %	--	3136ns <sup>d</sup>	8,08ns	49,75 b <sup>4</sup>	16,22 ab	25,69 c
33 %	17 %	2647	8,18	55,16ab	15,34 b	27,31 b
17 %	33 %	2721	8,65	58,60 a	15,22 b	29,58 a
--	17 %	3381	8,56	55,68 b	16,46 ab	28,72 ab
--	33 %	2734	7,04	53,25 b	15,23 b	26,62 bc
Testemunha		3185	8,14	49,72 b	17,02 a	25,91 bc
C. V. (%)		12,86	8,24	7,80	5,11	6,64

1- V<sub>4-9</sub> = fase vegetativa; 2- R<sub>1-4</sub> = fase reprodutiva;

3- ns = não significativos;

4- As médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05).

O desfolhamento de 17% no período reprodutivo, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, mas apresentou um resultado semelhante ao observado por TURNIPSEED (1972), que relatou que esta redução foliar, possivelmente, devido a maior penetração da luz, aumentou a produção de fotossintatos nas folhas inferiores, compensando a perda foliar, porém não havendo redução significativa no rendimento. Já com 33% de desfolhamento não houve redução do rendimento, resultados contraditórios, nesta fase, foram relatados por PICKLE e CAVINESS (1984), que observaram aumento do rendimento em um genótipo e redução noutro, com redução de 25% da área foliar. Os desfolhamentos de 17 e 33% na fase reprodutiva, não provocaram reduções significativas estatisticamente, resultados estes, também observados por SALVADORI e CORSEUIL (1979) e RIBEIRO e COSTA (2000), mas discordam dos obtidos por GAZZONI e MINOR (1979), que verificaram redução do rendimento com 17% de desfolhamento e nenhum efeito com 33% de desfolhamento.

Os resultados gerados com 33% de redução foliar na BRS 66 no estádio reprodutivo são semelhantes aos verificados por GAZZONI e MINOR (1979) desfolhando durante 10 dias, e coincidem com os de GAZZONI e MOSCARDI (1998) e RIBEIRO e COSTA (2000), que não observaram reduções significativas no rendimento, verificando estes dois últimos, um aumento no número de legumes por planta, compensando, deste modo, o rendimento. Este efeito não foi observado neste trabalho. Este resultado diverge por sua vez, dos obtidos por TODD e MORGAN (1972), com desfolhamentos contínuos, a partir da floração, e dos resultados relatados por BEGUN e EDEN (1965), TURNIPSEED (1972), GAZZONI (1974) e SALVADORI (1978), que verificaram reduções altamente significativas no rendimento.

O desfolhamento sequencial de 33+17% e 17+33% nos períodos vegetativo e reprodutivo, respectivamente, assim como o desfolhamento de 33%, no período reprodutivo, do cultivar BRS 66, não diferiu significativamente da testemunha, mesmo proporcionando uma redução acima de 400 kg/ha. O coeficiente de variação demonstra que houve gran-

de diferença no rendimento entre blocos, interferindo diretamente no nível de significância. Este efeito também foi observado por TURNIPSEED (1972), que não verificou diferença significativa estatisticamente sobre o rendimento quando desfolhou 17+33%, mas constatou uma tendência de reduzir o rendimento.

Na definição do manejo de pragas da soja é fundamental determinar os níveis de danos em relação aos níveis de desfolhamento, assim como, segundo HAILE et al. (1998) é necessário saber se os níveis de dano econômico recomendado são aplicáveis a todos os cultivares ou se há necessidade de desenvolver níveis de dano específicos para cada cultivar. Atualmente a recomendação não considera, ao adotar como critério o desfolhamento, se este é contínuo (30% na fase vegetativa + 15% na reprodutiva) ou se os parâmetros de 30% e de 15% são independentes, deste modo os resultados obtidos com o cultivar BRS 66 permitem determinar que se pode utilizar a recomendação de 33% no período vegetativo mais 17% no período reprodutivo, pois não houve uma redução significativa de rendimento no desfolhamento seqüencial de 33+17%, mas, no entanto, esta redução pode ser econômica.

#### **b) Rendimento de grãos por planta**

A análise de variância não evidenciou diferença estatística dos tratamentos sobre o rendimento de grãos por planta, estando os resultados relatados na Tabela 2.

O resultado obtido com 33% de desfolhamento na fase vegetativa não reduziu significativamente o rendimento de grãos por planta não diferindo esta produção por planta, dos desfolhamentos seqüências de 33+17% e 17+33%, com o desfolhamento contínuo de 17% e com a testemunha. A inexistência de efeitos significativos do desfolhamento de 33%, na fase vegetativa, sobre o rendimento de grãos por planta, verificados neste trabalho, foram também observados por SALVADORI (1978), GAZZONI e MINOR (1979) e GAZZONI e MOSCARDI (1998), mas reduções no rendimento, com este nível de desfolhamento foram obtidos por GAZZONI (1974), diferindo portanto, dos resultados obtidos no presente trabalho.

Os desfolhamentos realizados no estágio reprodutivo, não reduziram significativamente o rendimento por planta, mesmo sendo este período o mais crítico quanto à diminuição da área

fotossintetizadora, afetando a formação e enchimento de legumes. A redução de 33% da área foliar, nesta fase, não diferiu dos demais tratamentos, resultado este também verificados por GAZZONI e MINOR (1979) e GAZZONI e MOSCARDI (1998). Este último não encontrou uma resposta para este efeito não ser significativo, pois verificou que GAZZONI (1974) e SALVADORI (1978), obtiveram reduções significativas quando realizaram desfolhamentos neste estágio.

O desfolhamento com 17%, na fase reprodutiva, não apresentou diferença significativa no rendimento de grãos por planta, ainda que esta redução foliar aumente a atividade fotossintetizadora da planta de acordo com TURNIPSEED (1972), não havendo um aumento no rendimento de grãos. Este resultado é semelhante ao relatado por SALVADORI (1978), que não observou reduções significativas no rendimento por planta, neste nível de redução foliar.

Os desfolhamentos seqüenciais de 33+17% e 17+33% nas fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente, apresentaram um rendimento semelhante aos outros tratamentos, não diferindo entre estes, mesmo apresentando estes tratamentos uma maior redução da área foliar da planta que os demais tratamentos.

#### **c) Número de grãos por planta**

Os resultados referentes ao efeito do desfolhamento sobre o número de grãos por planta foram evidenciados através da análise de variância e estão sumariados na Tabela 2.

O desfolhamento seqüencial de 17+33%, nos períodos vegetativo e reprodutivo, apresentou uma diferença significativa em relação aos desfolhamentos com 33%, nos períodos vegetativo e reprodutivo, e da testemunha. Este maior número de grãos por planta foi a forma encontrada pela planta para evitar a queda acentuada da produção provocada pela redução da área foliar. O maior número de grãos produzidos pela planta compensou o menor peso verificado neste tratamento, porém, manteve o rendimento semelhante aos demais. Comportamento diferente foi verificado pelo desfolhamento seqüencial de 33+17%, nos períodos vegetativo e reprodutivo, pois produziu um número de grão por planta, estatisticamente igual aos demais tratamentos, mas com menor peso dos grãos.

O resultado com desfolhamento de 33% no estágio vegetativo não diferiu do mesmo nível de desfolhamento no estágio reprodutivo. A inexistência de redução do número de grãos, com nível de desfolhamento semelhante em diferentes estádios da planta indicam que este cultivar não é afetado com esta redução de área foliar, principalmente no período reprodutivo. O resultado obtido na fase vegetativa diferiu do relatado por SALVADORI (1978) e RIBEIRO (1999) que não verificou redução no número de grãos.

O efeito de 17% no período reprodutivo não apresentou diferença significativa quanto ao número de grãos por planta, quando comparado aos demais tratamento com desfolhamento nas fases vegetativa e/ou reprodutiva, ou em ambas e a testemunha.

Os resultados verificados quanto ao efeito de 17% de desfolhamento, concordam, em parte, com os encontrados por SALVADORI (1978) e RIBEIRO (1999), pois estes não observaram redução no número de grãos/planta, quando comparado à testemunha, mas obtiveram uma redução significativa nos demais desfolhamentos, ocorrendo o contrário com dados obtidos neste trabalho.

O desfolhamento de 33% no período reprodutivo foi significativamente diferente do desfolhamento seqüencial de 33+17%, nos períodos vegetativo e reprodutivo, não diferindo dos demais tratamentos.

A testemunha apresentou o menor número de grãos/planta, em relação a todos os tratamentos, mas somente diferiu estatisticamente do desfolhamento seqüencial de 17+33%, nos períodos vegetativo e reprodutivo, porém, compensou produzindo grãos com maior peso, não reduzindo significativamente a produção por hectare.

#### **d) Peso de grãos**

A análise de variância evidenciou diferença significativa dos tratamentos sobre o peso do grão e os resultados encontram-se na Tabela 2.

A testemunha apresentou grãos com maior peso mas esta, não diferiu significativamente dos desfolhamentos com 33% no estágio vegetativo e 17% no reprodutivo. Resultados semelhantes foram observados por GAZZONI e MINOR (1979), SALVADORI (1978) e RIBEIRO (1999).

O efeito de 33% de desfolhamento na fase reprodutiva reduziu significativamente o peso dos grãos quando comparado ao da testemunha. Este efeito é provocado pela redução foliar e conseqüente perda da área fotossintética no período mais crítico da soja, que é o período do início da formação e enchimento dos legumes, pois de acordo com HANWAY (1976), a maior exigência de fotossintatos e de nutrientes é no estágio reprodutivo, período este, em que está se processando o acúmulo de matéria seca nos grãos. Este resultado concorda com os relatados por GAZZONI e MINOR (1979) e GAZZONI e MOSCARDI (1998).

Os resultados obtidos com redução de 33% da área foliar, na fase reprodutiva, confirmam os dados de TODD e MORGAN (1972) que verificaram que desfolhamentos contínuos, a partir do início da formação de legumes até o final do ciclo reduziram significativamente o peso do grão. Dados semelhantes foram encontrados por TURNIPSEED (1972), divergindo dos observados por GAZZONI e MOSCARDI (1998) e RIBEIRO (1999), e também, dos dados obtidos por TEIGEN e VORST (1975) que observaram que 25% de desfolhamento neste estágio não reduziram o peso dos grãos.

Os desfolhamentos combinados de 33+17% e 17+33% na fase vegetativa e reprodutiva, respectivamente, reduziram significativamente o peso dos grãos. Este resultado não diverge do verificado por TODD e MORGAN (1972) com desfolhamentos contínuos de 33% a partir de 5 a 6 folhas até 6 semanas após a floração. Já THOMAS et al. (1978) avaliando diferentes níveis seqüenciais de desfolhamento não encontraram efeito significativo.

#### **e) Número de legumes normais**

Os desfolhamentos apresentaram um efeito significativo sobre o número de legumes normais por planta como evidenciou a análise de variância, encontrando-se os resultados destes efeitos sobre esta variável, na Tabela 2.

O desfolhamento de 33% no período vegetativo apresentou um menor número de legumes/planta, diferindo significativamente dos desfolhamentos seqüenciais de (33+17% e 17+33%), assim como do desfolhamento com 17% no estágio reprodutivo. Este resultado discorda dos observados por GAZZONI e MINOR (1979), GAZZONI e MOSCARDI (1998) e RIBEIRO

(1999), que não verificaram redução significativa do número de legumes com 33% de desfolhamento nesta fase.

O tratamento com desfolhamento seqüencial de 17+33% nos períodos vegetativos e reprodutivos, respectivamente, apresentou o maior número de legumes por planta, diferindo estatisticamente do desfolhamento seqüencial de 33+17%. O resultado verificado nos dois tratamentos indica que a maior redução foliar no estágio vegetativo, aumentou a produção de legumes, e ambos afetam o enchimento dos legumes, apresentando o menor peso de grãos. Este maior número de legumes, quando os dois níveis de desfolhamentos seqüenciais são aplicados no cultivar BRS 66, é uma forma da planta compensar a redução da área foliar, pois o número de legumes por planta é o componente mais afetado pelo desfolhamento e o principal responsável pela redução do rendimento, concordando com as observações feitas por BOARD e HARVILLE (1994) e GAZZONI e MOSCARDI (1998).

Desfolhamento de 17% no período reprodutivo apresentou um número de legumes maior que o desfolhamento de 33% na fase vegetativa, excetuando o seqüencial de 17+33%. Este desfolhamento não diferiu significativamente da testemunha, situação que refletiu no enchimento de legumes e, conseqüentemente no rendimento por área. Este resultado concorda com o obtido por THOMAS et al. (1978) e RIBEIRO (1999), mas diverge do relatado por SALVADORI (1978).

O desfolhamento de 33%, no período reprodutivo, reduziu significativamente o número de legumes, quando comparado com o desfolhamento seqüencial de 17+ 33% nas fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente, porém não diferiu dos demais tratamentos. Esta redução da área foliar na fase reprodutiva reduz o enchimento de grãos, apresentando uma relação recíproca entre número de legumes e número de grãos por planta, pois este resultado é semelhante ao verificado neste último componente de rendimento. Este resultado concorda com os obtidos por SALVADORI (1978), GAZZONI e MINOR (1979) e GAZZONI e MOSCARDI (1998), mas divergem dos relatados por THOMAS et al. (1978) e RIBEIRO (1999).

## CONCLUSÕES

Desfolhamentos aplicados no cultivar de soja BRS 66, sob o nível de redução foliar de 33% no estágio vegetativo (V4-9), ou 17% no Reprodutivo (R1-4), não afetam o rendimento de grãos por área.

Desfolhamentos com redução foliar de 33% no estágio reprodutivo, ou 17+33% e 33+17% em ambos os estádios, não reduzem significativamente o rendimento de grãos por área, podendo justificar o controle de danos por lagartas a nível econômico

Desfolhamento seqüencial de 17+33% altera o número de grãos e legumes normais por planta.

Desfolhamento seqüencial de 17+33% e 33+17% e 33% na fase reprodutiva afetam o peso de grãos de soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGUN, A.; EDEN, W.G. Influence of defoliation on yield and quality of soybeans. *Journal of Economic Entomology*, Baltimore, v.53, n.3, p.591-592, 1965.
- BOARD, J.E.; HARVILLE, B.G. Soybean yield component responses to a light interception gradient during reproductive period. *Crop Science*, Madison, v. 33, n.4, p.772-777, 1994.
- BONATO, E.R.; BONATO, A.L.V. *A soja no Brasil: história e estatística*. Londrina, EMBRAPA- CNPSo, 1987. 61p. (Documentos, 21).
- DUNCAN, D.B. Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics*, v.2, p. 1-42, 1955
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. *Stage of soybeans development*. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).
- FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES. SAEG. Viçosa, versão 7.1. *Sistema operacional MS-DOS e manual de codificação*, 1997
- GAZZONI, D.L. *Avaliação de efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (Glycine max (L.) MERRILL), sobre a produção e a qualidade do grão*. Porto Alegre, 1974. 70p. Dissertação (Mestrado) Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GAZZONI, D.L.; MINOR, H.C. Efeito do desfolhamento artificial em soja, sobre o rendimento e seus componentes. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. *Anais...* Londrina: EMBRAPA/CNPS, 1979. v.2. p.47-57.

- GAZZONI, D.L.; MOSCARDI, F. Effect of defoliation levels on recovery of leaf area, on yield and agronomic traits of soybeans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33 n.4, p.411-424, 1998.
- HAILE, F.J.; HIGLEY, L.G.; SPECHT, J.E. Soybean cultivars and insect defoliation: yield loss and economic injury levels. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, n.1, p.344-352, 1998.
- HANWAY, J.J. Interrelated developmental and biochemical process in the growth of soybeans plants. In: HILL, L.D. (Ed). **World Soybean Research**. Danville: Interstate, 1976. p.5-15.
- HIGLEY, L.G. New understandings of soybeans defoliation and their implication for pest management. In: COPPING, L.G.; GREEN, M.B.; REE, R.T. **Pest management in soybean**. London: Elsevier Applied Science, 1992. p.56-65.
- IBGE. Prognóstico para 2001. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, v.12, supl., p.1-14, 2000.
- KOGAN, M.; TURNIPSEED, S.G.; SHEPARD, M.; OLIVEIRA, E.D. de; BORGIO, A. Pilot insect pest management program for soybean in southern Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.70, n.5, p.659-663, 1977.
- MARQUES, G.L. **Manejo de pragas na cultura da soja**. Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, 1978. 29p. (Circular Técnica, 2).
- PANIZZI, A.R. Manejo integrado de pragas da soja: situação atual e perspectivas futuras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., 1980, Campinas, **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.215-244.
- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 1977. 20 p. (Boletim Técnico, 1).
- PICKLE, C.S.; CAVINESS, C.E. Yield reduction from defoliation and planta cutoff of determinate and semideterminate soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v.76, n. 3, p.474-476, 1984.
- REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA NA REGIÃO SUL, 27., 1999, Chapecó: **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 1998/99**. Chapecó, SC. EPAGRI, 1999. 133p
- RIBEIRO, A. L. de P. **Efeitos de desfolhamentos em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos**. Santa Maria, 1999. 59p. Dissertação (Mestrado) Produção Vegetal. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria.
- RIBEIRO, A. L. de P.; COSTA, E.C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-771, 2000.
- SALVADORI, J.R. **Efeito de quatro níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de desenvolvimento da soja (Glycine max (L.) Merrill), na produção de grãos**. Porto Alegre, 1978. 88p. Dissertação (Mestrado) Fitotecnia. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio grande do Sul.
- SALVADORI, J.R.; CORSEUIL, E. Efeitos de quatro níveis de desfolhamento aplicados em quatro estágios de desenvolvimento da soja (Glycine max (L.) Merrill), na produção de grãos. **Agronomia Sul-Riograndense**. Porto Alegre, v.15, n.1, p.91-101, 1979.
- TEIGEN, J. B.; VORST, J. J. Soybean response to stand reduction and defoliation. **Agronomy Journal**, Madison, v.67, n.6, p.813-815, 1975.
- THOMAS, G.D.; IGNOFFO, C.M.; SMITH, D.B. MORGAN, C.E. Effects of single and sequential defoliations on yield and quality of soybeans. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.71, n.6, p.871-874, 1978.
- TODD, J. W.; MORGAN, L. W. Effects of hand defoliation on yield and seed weight of soybeans. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.65, n.2, p.567-570, 1972.
- TURNIPSEED, S.G. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v.65, n.1, p.224-229, 1972.
- TURNIPSEED, S.G. Manejo das pragas da soja no sul do Brasil, sugestões preliminares. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, v.1, p.4-9, 1975.