

## INTERFERÊNCIA DE PAPUÃ (*Brachiaria plantaginea*) COM SOJA E GANHO DE PRODUTIVIDADE OBTIDO ATRAVÉS DO SEU CONTROLE

NILSON GILBERTO FLECK<sup>1</sup>

**RESUMO** - Infestações de papuã (*Brachiaria plantaginea*) costumam ocorrer com frequência em áreas cultivadas com soja na região Sul do Brasil, causando prejuízos econômicos na produtividade dessa oleaginosa, inclusive trazendo problemas por ocasião da colheita. Este trabalho procurou investigar sua interferência na cultura da soja, dentro de níveis de média a elevada densidade. Foram utilizados dados obtidos em vários experimentos, conduzidos durante três estações de crescimento da soja no município de Eldorado do Sul, RS. Para isso, foram amostrados 35 pares de parcelas, constituídos por tratamentos mantidos capinados manualmente durante o ciclo da cultura ou infestados por populações naturais da espécie daninha. As densidades de papuã ocorrentes nas parcelas infestadas variaram de 70 a 780 plantas/m<sup>2</sup>. Essa faixa de infestação ocasionou reduções de rendimento variáveis de 18 a 82%. Foi observado que, dos 35 casos comparados, em 83% deles tais reduções situaram-se entre 40 e 80%. A análise de regressão mostrou que, para as densidades de papuã avaliadas, ocorre perda de 4,8% no rendimento de grãos de soja para cada incremento de 100 plantas da erva por m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,5$ ). O ganho de produtividade obtido pelo controle do papuã variou entre 675 e 3710 kg de grãos por hectare.

*Palavras-chave:* *Brachiaria plantaginea*, planta daninha, competição, densidade de planta daninha, rendimento de grãos.

### ALEXANDERGRASS (*Brachiaria plantaginea*) INTERFERENCE WITH SOYBEANS AND YIELD GAIN ATTAINED THROUGH ITS CONTROL

**ABSTRACT** - Alexandergrass (*Brachiaria plantaginea*) infestations occur very frequently in soybean producing areas in the Southern region of Brazil, causing economic losses in productivity of this oil seed crop, resulting also in problems to the harvesting operation. This study searched to investigate its interference in soybean, within weed density variable from moderate to high. Data obtained in several trials, conducted during three soybean growing seasons in Eldorado do Sul, RS, Brazil, were used. In this research, 35 plot pairs were sampled, which were performed by treatments maintained weed-free throughout the growing season by hand hoeings, or infested by the weed during all crop season. Alexandergrass densities in weedy checks varied from 70 to 780 plants per m<sup>2</sup>. This infestation range caused grain yield reductions which varied from 18 to 82%. It was also detected that in 83% of the cases studied, yield losses varied from 40 to 80%. Regression analysis showed that, for the weed population range investigated, soybean yield loss increases in 4.8% for each increment of 100 plants of the weed per m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0.5$ ). The yield gain attained through Alexandergrass control varied from 675 to 3710 kg of grains per hectare.

*Key words:* *Brachiaria plantaginea*, weed, weed density, competition, grain yield.

## INTRODUÇÃO

Os prejuízos econômicos causados à produção de soja pela interferência de plantas daninhas, os decréscimos na qualidade dos grãos colhidos e as reduções na eficiência da operação de colheita tem sido investigados e comprovados por diversos pesquisadores em nível mundial. As plantas daninhas também causam perdas econômicas na produção de soja devido ao custo dos herbicidas e de outros métodos de controle que devem ser utilizados para sua eliminação.

A presença de plantas silvestres, que emergem espontaneamente nos ecossistemas agrícolas, podem condicionar uma série de fatores bióticos que irão atuar sobre as espécies cultivadas e afetar não só a produtividade biológica, como também a operacionalização do sistema de produção empregado (PITELLI, 1985).

Os efeitos negativos das ervas sobre a cultura não devem ser atribuídos exclusivamente à competição im-

posta por aquelas, mas são resultantes de um complexo de pressões do ambiente, que estão diretamente (através de competição, alelopatia ou interferência na operação de colheita) ou indiretamente (através de hospedeiras de pragas, moléstias ou nematóides) ligadas às suas presenças no ambiente agrícola. A esse efeito global, denomina-se interferência (PITELLI, 1985). Essa conceituação também é encontrada em STOLLER et al. (1987), que afirmam que os mecanismos de interferência entre plantas consistem de componentes de competição e de não-competição.

RADOSEVICH e HOLT (1984) esclarecem que a competição interespecífica envolve interferência negativa entre plantas de diferentes espécies. Já BLANCO (1972) conceitua que duas plantas estão competindo entre si quando, uma ou ambas, apresentam redução no seu crescimento ou modificação no seu desenvolvimento, quando comparadas com plantas vegetando isoladas. STOLLER et al. (1987), por sua vez, colocam que

1. Eng. Agr., Ph.D. - Prof. Adjunto do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia da UFRGS, Caixa Postal 776, 90001-970 Porto Alegre - RS/BRASIL. Bolsista do CNPq.  
Recebido para publicação em 12/01/1996.

a interferência por competição ocorre quando uma planta reduz o crescimento de outra por retirar uma parte desproporcional de um recurso ou recursos potencialmente disponíveis para ambas. Conforme PITELLI (1985), a competição pode ser definida como a apreensão ou recrutamento conjunto, por duas ou mais plantas, de recursos essenciais ao seu crescimento e desenvolvimento, os quais estão limitados no ecossistema comum. Assim, a competição se estabelece quando a intensidade de apreensão de recursos do ambiente pelos competidores suplanta a capacidade do meio em fornecê-los, ou quando um dos competidores impede o acesso ao recurso por parte do outro (PITELLI, 1985).

Dentre as espécies consideradas daninhas encontradas com mais frequência nos solos cultivados das regiões Centro e Sul do País, destaca-se o papuã [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.], espécie provavelmente originária da África e introduzida no Brasil nos tempos coloniais (KISSMANN, 1991; LORENZI, 1991). Essa gramínea vegeta durante o período quente do ano, infestando particularmente lavouras anuais, como soja e milho. Sua presença nas lavouras afeta diretamente o rendimento, pois é uma das gramíneas invasoras mais agressivas. Essa agressividade competitiva incomum a faz dominar todas as demais espécies (KISSMANN, 1991; LORENZI, 1991). Além da grande agressividade vegetativa e da elevada habilidade competitiva, o papuã também exerce interferência alelopática em soja (ALMEIDA, 1988). MARTINS (1994) enfatiza que sua agressividade é devida, entre outros fatores, à grande produção de disseminulos, à germinação distribuída ao longo do ciclo da cultura e à sua morfologia que leva à formação de um dossel vigoroso de folhas acima da soja. O autor coloca ainda que o papuã, por produzir muita biomassa e um dossel compacto de folhas sobre a soja, obstrui a passagem da luz, recurso do ambiente essencial à fotossíntese.

KISSMANN (1991) refere que em condições de solo fértil, o desenvolvimento do papuã pode ser tão vigoroso que uma planta por  $m^2$  chega a afetar em 50% o rendimento da soja. E acrescenta que se numa lavoura com alta infestação forem eliminadas 98% das plantas, os indivíduos sobreviventes garantirão a continuidade da infestação. FLECK (1994) também constatou ser necessário que a infestação de papuã seja eliminada em alto grau para se atingir máximo rendimento de grãos de soja.

Já em 1972, BLANCO advertiu que o número de dados sobre as espécies daninhas e seu comportamento nas condições brasileiras era pequeno. O autor ainda sugeriu aos pesquisadores brasileiros a quantificação dos prejuízos sofridos pelas culturas devidos à concorrência das plantas daninhas. Contudo, transcorrido um quarto de século após essa sugestão, pode-se afirmar que,

para a maioria das situações, essa carência de dados ainda persiste.

BLANCO et al. (1973) concluíram que as plantas daninhas, ao competirem com a soja, causam quedas no potencial de produtividade na ordem de 90% quando não são controladas em nenhum momento. Seus resultados basearam-se numa população heterogênea de espécies daninhas, com predominância de gramíneas na ordem de 90%. Resultados encontrados por FLECK e CANDEMIL (1995) também mostraram que as espécies gramíneas apresentam maior potencial de dano do que as ervas dicotiledôneas, provocando maior redução no rendimento de grãos da soja. Nessas pesquisas, a espécie gramínea que ocorreu com maior frequência foi papuã (*Brachiaria plantaginea*). Contudo, nos EUA, STOLLER et al. (1987) referem que dados de pesquisa mostraram consideráveis diferenças entre as espécies daninhas quanto à sua habilidade de interferência, e indicaram que as maiores perdas de rendimento foram 80% para a maioria das espécies para as densidades máximas investigadas naquelas condições.

No Rio Grande do Sul o papuã representa a principal espécie daninha gramínea presente nas lavouras de soja. Por isso, é importante estabelecer a redução no rendimento de grãos que essa infestante pode ocasionar e também determinar qual o ganho de produtividade ou benefício econômico que medidas de controle possam trazer ao produtor. Nesse sentido, o presente trabalho procurou investigar a relação da interferência do papuã com a soja, para uma amplitude de densidade da erva considerada como média a elevada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo proposto, foram utilizados dados obtidos em vários experimentos conduzidos a campo durante três estações de crescimento (1992/93, 1993/94 e 1994/95) da soja na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRS), no município de Eldorado do Sul, região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Tais experimentos visavam avaliar o controle químico de gramíneas, e foram utilizados, paralelamente, para a realização deste estudo.

As cultivares de soja participantes dos ensaios foram 'BR-4', 'RS-7 Jacuí' e 'FT-Abyara'. As épocas de semeadura da soja nos ensaios variaram entre os últimos dias de outubro e os primeiros dias de dezembro. No manejo da cultura foram adotadas as práticas usuais na região e preconizadas pelas recomendações de pesquisa. Foi utilizado como padrão o espaçamento de 0,5 m entre fileiras de soja. As dimensões utilizadas para as parcelas foram de  $10 m^2$  ( $2 \times 5 m$ ). O solo encontrado na área onde foram localizados os ensaios é classifica-

do como Podzólico Vermelho-Escuro, distrófico (Paleudult), sendo de textura areno-franco-argilosa. A adubação do solo foi realizada com base nos resultados obtidos na análise química. O preparo do solo seguiu o método convencional, através de operações de aração e gradagens.

Na área experimental avaliada, a infestação de plantas daninhas era constituída essencialmente por papuã (*Brachiaria plantaginea*). A ocorrência de ervas dicotiledôneas na área foi esparsa e assumida como insuficiente para causar interferência negativa à cultura. No estudo, foram amostrados 35 pares de parcelas, constituídas por tratamentos mantidos capinados manualmente durante o ciclo da cultura ou infestados por populações naturais da espécie gramínea durante todo o ciclo da soja. Foram realizadas duas ou três capinas manuais nas parcelas com remoção das ervas afim de mantê-las livres de interferência dessas espécies durante o ciclo da cultura. As densidade de papuã ocorrentes nas parcelas infestadas variaram desde 70 até 780 plantas/m<sup>2</sup> no início do ciclo de crescimento das ervas e da soja.

As variáveis selecionadas para esse estudo foram as reduções de rendimento de grãos de soja em termos percentuais (comparando-se os tratamentos com e sem presença de papuã ou calculando-se a diferença entre testemunha capinada e infestada). Também se quantificou o ganho obtido em produtividade de grãos, o que representaria o benefício econômico alcançado pelo controle da infestação de papuã. Os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de regressão e de correlação linear simples.

Para análise de regressão foi adotado como pressuposição básica o modelo hiperbólico sugerido por COUSENS (1985,a ; 1985,b). O modelo da hipérbole retangular, conforme concluído por COUSENS, é um modelo simples desenvolvido para descrever a perda de rendimento da cultura como uma função da densidade de ervas e que fornece melhor descrição dos dados do que outros modelos testados. Segundo STOLLER et al. (1987), o modelo hiperbólico apresenta essencialmente dois componentes lineares: um, a baixa densidade, o qual é forçado a passar pela origem e que é o resultado do efeito aditivo da interferência interespecífica das ervas; e outro, a alta densidade, que é forçado a assumir um valor assintótico que não excede 100% de perda de rendimento.

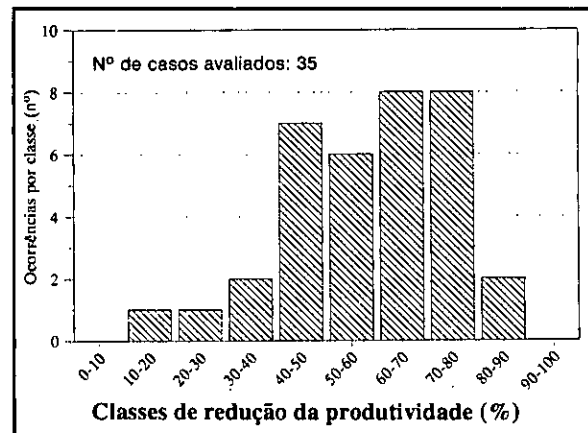
No presente estudo, não foi adotado o modelo hiperbólico propriamente dito na análise de regressão, uma vez que as densidades de papuã constatadas foram pressupostas de se enquadrarem como de médias a altas, não se dispo de pontos em baixas densidades. Dessa forma, supôs-se que se dispunham de dados para averiguar a relação de interferência entre as espécies

apenas para a segunda parte da curva hiperbólica proposta por COUSENS (1985,a ; 1985,b), ou seja, o segundo componente linear como explicitado por STOLLER et al. (1987).

Sobre esse componente da curva foi aplicada análise de regressão, testando-se modelos polinomiais de baixa ordem de complexidade (linear e quadrático). Para o modelo linear também foram testadas transformações do tipo logarítmico, raiz quadrada e inverso para a variável independente (densidade de papuã) ou para a variável dependente (perda de rendimento ou ganho de produtividade). Todas as demais variáveis além da densidade de papuã, tal como densidade da soja, foram supostas de serem constantes, conforme sugerido por COUSENS (1985,b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de infestação de papuã ocasionaram reduções de produtividade variáveis desde um mínimo de 18% até um máximo de 82%, sendo que a média geral dos casos avaliados ficou em 58,7%. Como pode ser observado na Figura 1, verifica-se que, dos 35 casos comparados, em mais de 80% deles tais reduções de produtividade da soja situaram-se na faixa entre 40 e 80%. Ao se observar a forma de distribuição das frequências em seus respectivos intervalos, nota-se que ela se aproxima de uma curva de distribuição normal.



**FIGURA 1 – Classes de redução da produtividade da soja e número de ocorrências por classe em experimentos de interferência de papuã, EEA/UFRS, Eldorado do Sul, RS, 1992-95**

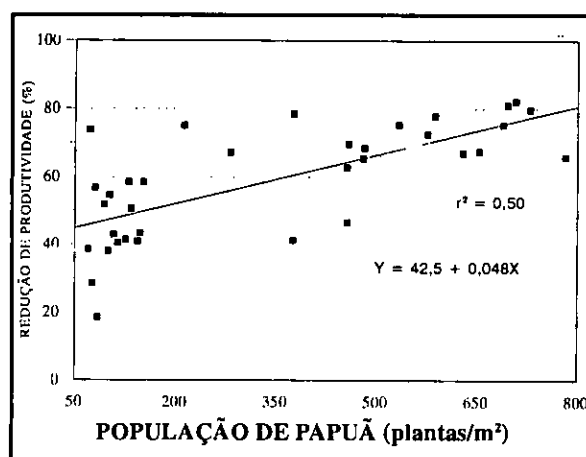
Neste trabalho não foram analisados parâmetros de crescimento da soja para explicar os mecanismos envolvidos em sua interferência com o papuã. Conforme relatado por STOLLER et al. (1987), é difícil separar e identificar os mecanismos da interferência ervas-cultura, quando eles ocorrem sob condições de campo, objetivando descobrir a contribuição relativa destes

mecanismos para a interferência global. No entanto, presume-se que, inicialmente, possam ocorrer efeitos alelopáticos, pois, segundo ALMEIDA (1988), papuã possui grande potencial alelopático. Após o início da fase reprodutiva, presume-se que a luz seja um recurso pelo qual ocorra grande competição entre essas espécies. Esse aspecto foi ressaltado por MARTINS (1994) que atribuiu grande influência do papuã em sombrear essa cultura, reduzindo sua capacidade fotossintética. Obviamente, a escassez ou a abundância de água durante a estação de crescimento pode regular a própria competição por luz entre as espécies.

Ao analisar a Figura 1, constata-se que nenhum dos casos avaliados situou-se no intervalo entre 0 e 10% ou entre 90 e 100%. Era de esperar que não ocorressem casos de baixas reduções de produtividade da soja, pois as densidades de papuã partiam de um patamar considerado ao menos como moderado. Já no extremo oposto, embora as maiores densidades não causassem reduções de rendimento próximo a 100%, pode-se especular que, do ponto de vista prático, muitos casos poderiam ser considerados como de perda total, caso fosse adotado o método mecânico de colheita. Como nesse estudo a colheita foi manual, tornou-se possível colher as poucas plantas de soja sobreviventes no final do ciclo e que cresceram em condições de altas infestações de papuã.

De outra parte, a escassa ocorrência de reduções de rendimento de grãos de soja acima de 80%, mesmo sob condições de elevadas infestações de papuã, faz supor que essa cultura, quando adequadamente manejada, exerça forte competição interespecífica. Também FLECK e CANDEMIL (1995) constataram através da análise de uma série de experimentos que envolveram infestações de gramíneas, de dicotiledôneas ou mistas, que a redução média do rendimento da soja foi da ordem de 37% em decorrência da interferência exercida por essas espécies, e que para o caso específico de gramíneas, a redução média foi de 42%. Esses resultados levam a supor que a soja apresenta elevada habilidade competitiva com as plantas daninhas. Essa hipótese é corroborada por STOLLER et al. (1987) ao concluírem que, para a maioria das espécies estudadas, as maiores perdas de rendimento de soja foram de 80% nas densidades máximas avaliadas. A coexistência e a associação de espécies dentro das comunidades vegetais é possível, porque a pressão de seleção direciona as espécies dentro de uma comunidade a utilizar diferentes partes do ambiente, resultando em menor competição (RADOSEVICH e HOLT, 1984). Ou seja, diferentes nichos podem ser ocupados no espaço e no tempo, o que permite às espécies evitarem interferência interespecífica ao menos durante parte do ciclo de crescimento (STOLLER et al., 1987).

A análise de correlação indicou uma associação positiva significativa ( $r = 0,7$ ) entre população de plantas de papuã e redução da produtividade de grãos de soja. Já a análise de regressão mostrou que o modelo linear simples (sem qualquer transformação) foi o que melhor se ajustou aos dados estudados. Através da equação de regressão estimada (Figura 2), verifica-se que, para a faixa de populações de papuã analisada (70 a 780 por  $m^2$ ), aumenta-se em 4,8% a perda de rendimento de grãos de soja para cada incremento de 100 plantas de papuã por  $m^2$ . O modelo indica que, para densidade de papuã ao redor de 100 plantas/ $m^2$ , já se pode estimar uma perda do rendimento de grãos de aproximadamente 50%, e que ela pode alcançar o nível de 80% quando a densidade da erva se situar em torno de 700 plantas/ $m^2$ .



**FIGURA 2 – Relação entre a produtividade de grãos de soja e a população de plantas de papuã, EEA/UFRRS, Eldorado do Sul, RS, 1992-95**

Conforme verificado nesse trabalho, infestações de papuã em densidades de moderadas a elevadas ocasionaram pequeno incremento adicional na redução da produtividade da soja. Isso demonstra que nessa faixa de infestação se situa de fato a segunda parte da curva que representa o modelo da hipérbole retangular, o qual mostra uma estabilização dos efeitos interespecíficos de competição a partir de certo nível populacional, quando a ação intraespecífica das ervas passa a predominar. A baixas densidades, onde as áreas de influência de ervas individuais não se sobrepõem, cada incremento na densidade é aditivo; já quando a densidade passa de baixa para alta e as áreas de influência começam a se sobreporem, o efeito de interferência de cada erva diminui (STOLLER et al., 1987).

COUSENS (1985,a ; 1985,b) demonstrou que a perda no rendimento da cultura, causada por uma única espécie daninha, é bem descrita por uma hipérbole

retangular e que esse modelo, em média, exprimiu melhor os dados do que diversas outras equações com igual número de parâmetros. Entretanto, COUSENS (1985,a) alerta para o fato de que se deve tomar cuidado ao aplicar o modelo em situações em que a emergência das plântulas das ervas ocorra sobre um extenso período. O autor também salienta que o uso de modelos, como o hiperbólico, supõe que as ervas estejam distribuídas ao acaso em relação às plantas da cultura. Uma característica a salientar no modelo hiperbólico é que cada incremento adicional da densidade de erva causa mais perda de rendimento em baixas do que em altas densidades (STOLLER et al., 1987).

Dentre os modelos de regressão testados, o coeficiente de determinação daquele que melhor se ajustou aos dados foi bastante baixo, de apenas 50% (Figura 2). Pode-se supor que a densidade de plantas de papuã não mostrasse ser a variável mais adequada para estimar os danos de interferência causados à soja; ou, que as suposições adotadas nessa análise não tenham sido totalmente válidas para suportar a hipótese testada.

O primeiro aspecto foi bem analisado por LOTZ et al. (1993) ao referirem que as respostas da produtividade das culturas à densidade das ervas pode ser descrita satisfatoriamente pelo modelo de uma hipérbole retangular, mas que a densidade das ervas não é uma medida muito precisa para se prever os efeitos da competição, porque ela não leva em consideração o tamanho das ervas como resultado das diferenças em época de emergência em relação à cultura. Por isso, os autores propuseram um modelo que prevê a perda de rendimento baseada na cobertura foliar relativa das ervas junto às culturas. Nessa mesma linha, ALDRICH (1984) também alerta que, devido aos efeitos modificadores da época de ocorrência das ervas e de aspectos físicos do ambiente, não podem ser projetadas relações precisas dessas variáveis para condições de lavoura. Contudo, COUSENS et al. (1987) esclarecem que na verdade uma equação de regressão é um modelo, representando uma tentativa em descrever a realidade através do uso de uma equação matemática.

Outros autores (O'DONOVAN et al., 1985) também constataram que as relações entre perda de rendimento e densidade de ervas não foram significativas dentro do fator anos para a maioria dos casos que eles avaliaram. Esses autores acrescentam que os valores de  $R^2$  relativamente baixos encontrados para alguns anos indicam que outros fatores também podem ter influenciado a relação de competição entre ervas e culturas, incluindo entre eles o uso de diferentes cultivares nos experimentos. Além disso, pode-se também incluir a variação de populações da cultura entre anos e a época relativa de emergência do papuã em relação à soja como fatores que devem ter contribuído para aumentar a vari-

abilidade e diminuir o valor do coeficiente de determinação.

Quanto ao segundo aspecto levantado, sabe-se que quando o número de ervas numa determinada área aumenta, o tamanho de cada planta diminui (ALDRICH, 1984); assim, é provável que os indivíduos afetarão de forma crescente o crescimento e a sobrevivência de cada um deles e nem todas as plantas alcançarão a maturidade (COUSENS et al., 1987). Esses autores referem que algumas plantas podem ser perdidas como resultado da competição, isto é, mortalidade dependente da densidade, enquanto outras podem ser perdidas através de fatores independentes de densidade, tais como seca ou ataque de patógenos e herbívoros. As plantas apresentam uma capacidade inata para auto-regulação (desbaste) quando o espaço (integração dos recursos do ambiente) disponível torna-se cada vez mais limitante (RADOSEVICH e HOLT, 1984).

Além disso, no presente trabalho, procedeu-se à contagem das plantas de papuã numa fase inicial do ciclo da cultura quando sua densidade espelhava a realidade de um dado momento, não se levando em consideração a possibilidade de emergência posterior de plantas, nem tampouco a das que morreram no decorrer da estação em função dos efeitos da competição mútua. Adicionalmente, a simples contagem não retrata as diferenças entre estádios de crescimento das plantas de papuã entre si ou em relação às plantas de soja.

A Figura 2 também mostra que houve considerável variação entre os pontos obtidos, indicando que, mesmo densidades de papuã bastante próximas, originaram resultados variáveis. A habilidade de interferência de ervas diversas com a soja pode diferir grandemente entre anos, mesmo sob densidade constante das ervas (STOLLER et al., 1987). Esses autores enfatizam que práticas culturais tais como seleção da cultivar, espaçamento entre fileiras, data de semeadura, sistemas de cultivo e de rotação e outras afetam diretamente a extensão em que as ervas interferem com a cultura.

As observações tem mostrado que as ervas mais competitivas parecem ser aquelas que emergem mais cedo, indicando que a época de emergência de uma população de plântulas é mais importante do que o seu arranjo espacial (RADOSEVICH e HOLT, 1984). Assim, O'DONOVAN et al. (1985), ao testarem seu modelo de regressão múltipla, incluíram o fator época relativa de emergência da cultura e das ervas, além da própria densidade dessas. A partir desse modelo, eles concluíram que quanto mais cedo as ervas emergiram em relação à cultura, maior foi a perda de rendimento. No entanto, os autores encontraram considerável variação nesses parâmetros em função das diferenças entre anos, fato que certamente também ocorreu entre os ensaios que deram origem ao trabalho em discussão.

Quanto ao ganho em produtividade da soja pela adoção do controle da infestação de papuã, ele foi bastante variável em termos quantitativos, situando-se entre 675 kg/ha e 3710 kg/ha, produzindo em média acima de 2090 kg/ha (35 sacos a mais). Neste caso, não se conseguiu obter ajustamento significativo dos dados aos modelos de regressão testados. Tampouco houve associação significativa entre ganho de produtividade e densidade de papuã.

No entanto, constatou-se uma correlação positiva ( $r = 0,63$ ) entre ganho de produtividade obtido pelo controle do papuã e níveis de redução da produtividade da soja. Ou seja, em outras palavras isso significa que quanto maior é a redução do rendimento de grãos ocasionada pela interferência do papuã, maior é o benefício ou ganho obtido em produtividade como função do controle dessa erva.

Os dados de vários pesquisadores que foram analisados por STOLLER et al. (1987) indicaram que a interferência de ervas tende a aumentar com o incremento na disponibilidade dos fatores do meio que promovem o seu crescimento. Os resultados desse trabalho também comprovam que os maiores ganhos resultantes do controle eficiente das infestações de papuã devem advir de lavouras de soja onde sejam esperadas altas produtividades de grãos.

## CONCLUSÕES

Demonstra-se que papuã é uma espécie que apresenta elevada capacidade de interferência como infestante da soja; em geral, causando reduções entre 40 e 80% à produtividade de grãos.

A adoção de medidas de controle às infestações de papuã traz ganho em produtividade de grãos de soja bastante dependente das condições de crescimento; em média, o retorno supera 2000 kg/ha.

Constata-se que a redução causada ao rendimento de grãos pela interferência do papuã é maior em condição de alta produtividade; nessa situação, obtém-se maior ganho decorrente do seu controle.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALDRICH, R.J. *Weed-crop ecology: principles in weed management*. North Scituate: Breton Publishers, 1984. 465p.
- ALMEIDA, F.S. *A alelopatia e as plantas*. Londrina: IAPAR, 1988. 60p.

- BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, São Paulo, v.38, n.10, p.343-350, 1972.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M.; GRASSI, N. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja [*Glycine max* (L.) Merr]. *O Biológico*, São Paulo, v.39, n.2, p.31-35, 1973.
- COUSENS, R. A simple model relating yield loss to weed density. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v.107, n.2, p.239-252, 1985a.
- COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.105, n.3, p.513-521, 1985b.
- COUSENS, R.; MOSS, S.R.; CUSSANS, G.W.; WILSON, B.J. Modeling weed populations in cereals. *Reviews of Weed Science*, Champaign, v.3, p.93-112, 1987.
- FLECK, N.G. Doses reduzidas de herbicidas de pós-emergência para controle de papuã em soja. *Planta Daninha*, Brasília, v.12, n.1, p.21-28, 1994.
- FLECK, N.G.; CANDEMIL, C.R.G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n.1, p.27-32, 1995.
- KISSMANN, K.G. *Plantas infestantes e nocivas*. São Paulo: BASF, 1991. v.1. 603p.
- LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440 p.
- LOTZ, L.A.P.; KROPFF, M.J.; GROENEVELD, R.M.W. The relative leaf cover model tested for practice. In: EWRS SYMPOSIUM QUANTITATIVE APPROACHES IN WEED AND HERBICIDE RESEARCH AND THEIR PRACTICAL APPLICATION, 8, 1993. Braunschweig: EWRS, 1993. Analls... p.793-798.
- MARTINS, D. Interferência de capim-marmelada na cultura da soja. *Planta Daninha*, Brasília, v.12, n.2, p.93-99, 1994.
- O'DONOVAN, J.T.; REMY, E.A. DE ST.; O'SULLIVAN, P.A.; DEW, D.A.; SHARMA, A.K. Influence of the relative time of emergence of wild oat (*Avena fatua*) on yield loss of barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Science*, Champaign, v.33, n.4, p.498-503, 1985.
- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.S. *Weed ecology: implications for vegetation management*. New York: Wiley-Interscience, 1984. 265p.
- STOLLER, E.W.; HARRISON, S.K.; WAX, L.M.; REGNIER, E.E.; NAFZIGER, E.D. Weed interference in soybeans (*Glycine max*). *Reviews of Weed Science*, Champaign, v.3, p.155-181, 1987.