

# COMPETIÇÃO RELATIVA DE ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS COM DOIS CULTIVARES DE SOJA<sup>1</sup>

*Relative Weed Species Competition with Two Soybean Cultivars*

VOLL, E.<sup>2</sup>, GAZZIERO, D.L.P.<sup>3</sup>, BRIGHENTI, A.A.M.<sup>4</sup> e ADEGAS, F.S.<sup>5</sup>

**RESUMO** - Um experimento para avaliação da competição relativa de espécies de plantas daninhas, em relação a cultivares de soja de ciclos vegetativo precoce (Embrapa-48) e médio (Embrapa-62), foi instalado em Londrina-PR, em 1998/99. Foram comparadas quatro espécies daninhas: amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) e fedegoso (*Senna obtusifolia*), ajustadas às densidades de 0, 15 e 30 plantas m<sup>-2</sup>. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, fatorial 4x3x2 e quatro repetições. A emergência da soja e a das plantas daninhas foram quase simultâneas. Ambos os cultivares responderam de modo similar à competição. A produtividade do cv. Embrapa-48 foi de 2.819 kg ha<sup>-1</sup>, e a do cv. Embrapa-62, de 2.565 kg ha<sup>-1</sup>, na ausência de plantas daninhas. As intensidades relativas médias de competição foram: *B. plantaginea* (0,35) < *I. grandifolia* (0,59) < *E. heterophylla* (0,61) < *S. obtusifolia* (1,00). As estimativas de redução de produtividade de soja, feitas por meio de equações de regressão linear/cultivar, indicaram os seguintes coeficientes de redução (%) por unidade de planta daninha m<sup>-2</sup>: *B. plantaginea* (Y<sub>E48</sub> = -1,47; Y<sub>E62</sub> = -1,58); *I. grandifolia* (Y<sub>E48</sub> = -2,51; Y<sub>E62</sub> = -2,67), *E. heterophylla* (Y<sub>E48</sub> = -2,47; Y<sub>E62</sub> = -2,83); e *S. obtusifolia* (Y<sub>E48</sub> = -4,52; Y<sub>E62</sub> = -4,21). Equações de ajuste de reduções de produção de soja às infestações de plantas daninhas são discutidas.

**Palavras-chave:** *Euphorbia heterophylla*, *Brachiaria plantaginea*, *Ipomoea grandifolia*, *Senna obtusifolia*.

**ABSTRACT** - An experiment was carried out to evaluate the relative weed species competition with two soybean cultivars of different maturation times, Embrapa-48 (precocious) and Embrapa-62 (median cycle), in Londrina, Parana, Brazil in 1998/99. Four weed species were compared: wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*), alexander grass (*Brachiaria plantaginea*), morning glory (*Ipomoea grandifolia*) and sicklepod (*Senna obtusifolia*), adjusted to the weed densities of zero, 15, and 30 plants m<sup>-2</sup>. The experiment was a randomized block design, in sub plots in a 4x3x2 factorial, with four replications. Soybeans and weeds emerged almost simultaneously. Both cultivars responded similarly to competition regarding yield. Productivity of Embrapa-48 was 2,819 kg ha<sup>-1</sup> and of Embrapa-62 was 2,565 kg ha<sup>-1</sup>, with no weed competition. Relative intensity of competition between weed species and soybeans were: *B. plantaginea* (0.35) < *I. grandifolia* (0.59) < *E. heterophylla* (0.61) < *S. obtusifolia* (1.00). The estimated soybean yield losses (Y%) were accomplished by linear regression/cultivar per plant m<sup>-2</sup>: *B. plantaginea* (Y<sub>E48</sub> = -1,47; Y<sub>E62</sub> = -1,58); *I. grandifolia* (Y<sub>E48</sub> = -2,51; Y<sub>E62</sub> = -2,67), *E. heterophylla* (Y<sub>E48</sub> = -2,47; Y<sub>E62</sub> = -2,83) and *S. obtusifolia* (Y<sub>E48</sub> = -4,52; Y<sub>E62</sub> = -4,21). Soybean yield loss equation adjustments to weeds are discussed.

**Key words:** *Euphorbia heterophylla*, *Brachiaria plantaginea*, *Ipomoea grandifolia*, *Senna obtusifolia*.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 1º/10/2001 e na forma revisada em 15/3/2002.

<sup>2</sup> Eng.-Agr. Dr., Pesquisador da Embrapa Soja, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 231, 86001-970 Londrina-PR, <voll@cnpso.embrapa.br>; <sup>3</sup> Eng.-Agr. M.S., Pesquisador da Embrapa Soja; <sup>4</sup> Eng.-Agr. Dr., Pesquisador da Embrapa Soja.

<sup>5</sup> Eng.-Agr. M.S., EMATER-PR.



## INTRODUÇÃO

Decisões de controle de plantas daninhas em lavouras de soja, baseadas nas espécies e intensidades presentes, bem como nas reduções que causam nos rendimentos da cultura, são necessárias dentro das perspectivas de uma agricultura eficiente e atual. As perdas são variáveis com as condições de manejo da lavoura, em que os herbicidas podem representar custos de produção de 25% e mais (Área de Economia/Embrapa Soja (set. 2001) – dado não publicado).

Quatro estratégias distintas de manejo são geralmente reconhecidas para as plantas daninhas: exclusão, prevenção, supressão e erradicação. Na estratégia de supressão, as decisões de controle estabelecidas por limites de perdas, segundo Cussans et al. (1986), variáveis com o grau de infestação e de competição de plantas daninhas, podem se basear nos seguintes critérios de risco: competição crítica mínima (sem perdas), nível crítico estatístico, nível crítico econômico (custo/benefício), econômico ótimo (retorno econômico por maior número de anos), nível crítico de predição (baseado na correlação entre número de sementes do banco e emergência), de segurança (risco dividido à metade) e, o último, visual e subjetivo, com base em resultados de máxima eficiência técnica e eliminação de infestações futuras.

Estimativas para decisões de controle são preferencialmente obtidas em experimentos aditivos (Poole & Gill, 1987), que se aproximam das condições de lavoura. Nesse caso, a cultura é mantida numa disposição de plantas constante, enquanto a espécie daninha é inserida em densidade variável. O conhecimento da competição relativa entre várias espécies é desejável, bem como o efeito de misturas de algumas delas.

As estimativas de perda de produção, simuladas pelos efeitos da densidade de plantas daninhas sobre a cultura, dependem do tempo relativo de emergência (Cousens, 1987; Poole & Gill, 1987; Kropff et al., 1984) e da época de remoção das invasoras (Poole & Gill, 1987). Kropff (1988) citou aspectos reais de competição ligados a mecanismos fisiológicos envolvidos na competição cultura-planta daninha. Suas análises de modelos mostraram que ocorria relação estreita entre as coberturas relativas

das espécies pouco depois da emergência da cultura e as perdas de produção, enquanto Spitters & van den Berg (1982), citados por Kropff (1988), observaram diferenças em função de épocas de emergência e de efeitos de altura de plantas.

Estimativas de reduções de produção devidas à competição simultânea de várias espécies são propostas por Coble (1989) e Coble & Mortensen (1992). Para ter valor preditivo, a repetição do experimento sob condições de meio ambiente variado, em diferentes anos e tipos de solo, é muito importante e pode seguir a mesma tendência (Poole & Gill, 1987). No caso, os dados de produção são normalizados e expressos em porcentagem da produção da testemunha sem infestação e ajustados a uma curva exponencial.

Relações de competição entre plantas, geralmente, tomam formas exponenciais ou hiperbólicas (Cousens, 1985). Segundo Gill et al. (1987), o modelo exponencial é tão bom quanto a hipérbole, a qual, no entanto, oferece maior flexibilidade. Cousens et al. (1987) descrevem um modelo, com base na hipérbole retangular, para a relação entre densidade de plantas daninhas e época relativa de emergência de aveia, em cevada e trigo. Cousens (1987) observa que os citados ajustes de curvas de resposta têm descrito melhor as relações de competição do que através da curva sigmoideal, descrita por Zimbdahl (1980). Nesse modelo, o autor propõe que baixas densidades de plantas daninhas não têm efeito sobre a produção, o que seria raramente observado em lavouras. Características especiais são as relações de reduções próximo a lineares, admitidas sob baixas populações de espécies daninhas, quando muitas vezes já se registram perdas em nível econômico, bem como o platô em altas densidades (Cousens, 1985; Poole & Gill, 1987).

Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a competição relativa de espécies de plantas daninhas de importância econômica, em relação a dois cultivares de soja de ciclos vegetativo precoce e médio, e caracterizar aspectos fenológicos das espécies.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Londrina-PR, em campo, no período 1998/99.

Os tratamentos utilizados foram: a) espécies de plantas daninhas: capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) e fedegoso (*Senna tora*); b) as densidades de competição foram: 0 plantas m<sup>-2</sup>, 15 plantas m<sup>-2</sup> e 30 plantas m<sup>-2</sup>; e c) os cultivares de soja foram: Embrapa-48 (ciclo precoce, alto potencial de rendimento) e Embrapa-62 (ciclo médio). O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, em esquema fatorial 4x3x2, com quatro repetições. O tamanho da parcela subdividida foi de 3,0 x 2,25 m (6,75 m<sup>2</sup>), e a área útil, de 2,0 x 1,35 m (2,7 m<sup>2</sup>).

O pH da área experimental foi previamente corrigido com calcário dolomítico para atingir o nível de saturação de bases de 70%. A cultura anterior de aveia foi rolada e depois incorporada. O preparo do solo foi feito com arado de discos e grade leve (duas vezes). Após a demarcação da área, realizou-se a semeadura das plantas daninhas, sendo distribuídas a lanço na superfície do solo e incorporadas com grade leve. Para atingir as populações desejadas, foram determinadas previamente as taxas de germinação das espécies, a fim de estabelecer os níveis de semeadura.

A semeadura da soja foi feita em 11/11/1998, usando uma semeadeira em linhas, espaçadas entre si de 0,45 m, numa densidade de 24 sementes m<sup>-1</sup>. Anteriormente, as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. Foi feita uma adubação nas linhas de semeadura usando 200 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 0-20-20. Aos 12 dias após a semeadura (DAS) foi feita a aplicação do herbicida clethodim (0,08 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + Assist 0,2% v/v, para controle de gramíneas nas parcelas de plantas de folhas largas. Aos 19 DAS foi feita a aplicação dos herbicidas de pós-emergência imazethapyr (100 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e chlorimuron ethyl + Assist (0,08 g i.a. ha<sup>-1</sup> + 0,05% v/v), para controle de plantas de folhas largas nas parcelas de gramíneas. Foi aplicado também o inseticida endossulfan (1,0 L ha<sup>-1</sup>) para controle de vaquinhas (*Diabrotica* sp.).

Aos 21 DAS foi feita a determinação do estande de plantas daninhas nas parcelas, usando-se um quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m, na área útil. Após, foi feito o raleio de plantas para a densidade desejada, que, de modo geral,

ficou um pouco abaixo do preestabelecido. O estande de plantas de soja foi determinado aos 36 DAS, anotando-se uma população de cerca de 19 plantas m<sup>-1</sup>. A contagem foi feita em 2,0 m de linha, no centro da parcela. Aos 106 DAS foi aplicado o inseticida monocrotofós na dosagem de 150 g i.a. ha<sup>-1</sup>, para controle de percevejos (*Nezara viridula*).

Determinações fenológicas da cultura e das plantas daninhas foram feitas no período de duração do experimento. Por ocasião da maturação foram determinados os rendimentos dos cultivares de soja, a 13% de umidade dos grãos.

Equações de regressão linear, exponencial e hiperbólica foram testadas. Estimativas de redução de produção de soja, sob diferentes densidades e por espécie de planta daninha, foram obtidas em porcentagens das produções máximas na testemunha, sem competição. Foram também estimadas as produtividades mínimas de soja relacionadas com um número de plantas daninhas, calculadas através da derivação de equações da curva de resposta polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aspectos fenológicos das plantas daninhas

Na Tabela 1 são apresentados os dados fenológicos de acompanhamento dos dois cultivares de soja - Embrapa-48 (precoce) e Embrapa-62 (ciclo médio), a serem referidos como cv. E-48 e cv. E-62 na seqüência, e das espécies daninhas. Observou-se, pela avaliação visual, que o cultivar E-62 apresentou desenvolvimento e ciclo vegetativo maiores do que o E-48, em cerca de uma semana. Quanto à emergência da soja e das espécies de plantas daninhas, observou-se certa coincidência nas épocas de emergência do capim-marmelada, do amendoim-bravo e da soja, sendo um pouco mais tardia a emergência das espécies corda-de-viola e fedegoso.

O início da floração da soja foi seguido pelo amendoim-bravo, já no início do mês de janeiro, apresentando maturação antecipada e queda de 30% de sementes em meados de fevereiro. Ao final do mês de fevereiro já se pôde observar maturação e queda de cerca de 50% das sementes; em meados de março 80% das sementes



**Tabela 1** - Fases fenológicas<sup>1/</sup> de dois cultivares de soja, de ciclos precoce e médio, e de quatro espécies de plantas daninhas comuns na cultura da soja. Embrapa Soja, Londrina-PR, 1998/99

Datas	Dias após a semeadura	Soja		Espécies daninhas			
		Embrapa-48	Embrapa-62	Capim-marmelada	Corde-de-viola	Amendoim-bravo	Fedegoso
9.11.98	-02			Semeadura a lanço			
11.11.98	00	Semeadura em linha					
15-20.11	04 a 09			Emergência		Emergência	
16-18.11	05 a 07	Emergência (VC) <sup>1/</sup>					
16-20.11	05 a 09						Emergência
18-22.11	07 a 11				Emergência		
05.01	55	Florescimento (R <sub>1,2</sub> )				Floresc.	
22.01	72				Floresc.		Floresc.
03.02	84	Legume desenvolvido(R <sub>4,5</sub> )		Floresc.		Maturação	
23.02	104	Enchimento de grãos (R <sub>5,3</sub> R <sub>5,5</sub> )		Maturação			
03.03	112	Maturação (R <sub>8</sub> )		Queda de semente 20%			
11.03	120		Maturação (R <sub>8</sub> )	Queda 40%	Queda 10%	Queda 70%	Maturação
16.03	125			Queda 60-70%	Planta secando	Queda 80% ± sem folha	Maturação 50%
	130	Colheita	(R <sub>9</sub> )				
	135		Colheita				

<sup>1/</sup> Fonte: Fehr & Caviness (1977).

maduras já haviam sido lançadas, significando que, por ocasião da época de colheita dos dois cultivares, praticamente todas as sementes dessa planta daninha estavam no solo, não possibilitando a sua dispersão pelo uso de uma colhedora de grãos. O capim-marmelada apresentava queda de 20% de sementes no início de março e cerca de 70% do total por ocasião da colheita, em meados de março. A corda-de-viola, com um ciclo reprodutivo bastante longo, iniciando-se em fevereiro, apresentou queda de sementes maduras de apenas 10% em meados de março, e plantas ainda verdes poderiam dificultar a colheita mecanizada. O fedegoso, com uma fase reprodutiva mais longa entre as demais espécies estudadas, apresentou menor intensidade de vagens maduras por ocasião da colheita, em relação aos dois cultivares de soja.

### Efeito da densidade de infestação das espécies sobre reduções de produção de soja

#### Estimativas de redução de produção

A análise de variância dos dados acusou significância para os fatores cultivar e densidade

de plantas daninhas, não ocorrendo diferenças significativas de produção devido às diferentes espécies de plantas daninhas. O coeficiente de variação do experimento foi de 22,2%, afetado em parte pelas densidades variáveis, que ficaram um pouco aquém dos níveis preestabelecidos. O cv. E-48 foi mais produtivo em relação ao cv. E-62, no nível zero de infestação, embora o desenvolvimento vegetativo do cv. E-62 fosse mais exuberante.

Melhores ajustes de curvas de resposta aos níveis de densidade das plantas daninhas em relação aos dados de produção dos cultivares de soja foram testados. As curvas geradas pela equação hiperbólica ajustaram-se melhor aos pontos observados, principalmente no intervalo de competição de 0 até 15 plantas daninhas m<sup>-2</sup>, do que as equações linear e exponencial. Isso está de acordo com a literatura (Cousens, 1985; Cousens et al., 1987; Poole & Gill, 1987), como sendo a aproximação de estimativa mais adequada. As quatro espécies deste trabalho enquadraram-se na mesma expectativa de resposta.

Na Figura 1 são apresentados os gráficos das relações de produção dos dois cultivares de soja e as densidades das quatro espécies de

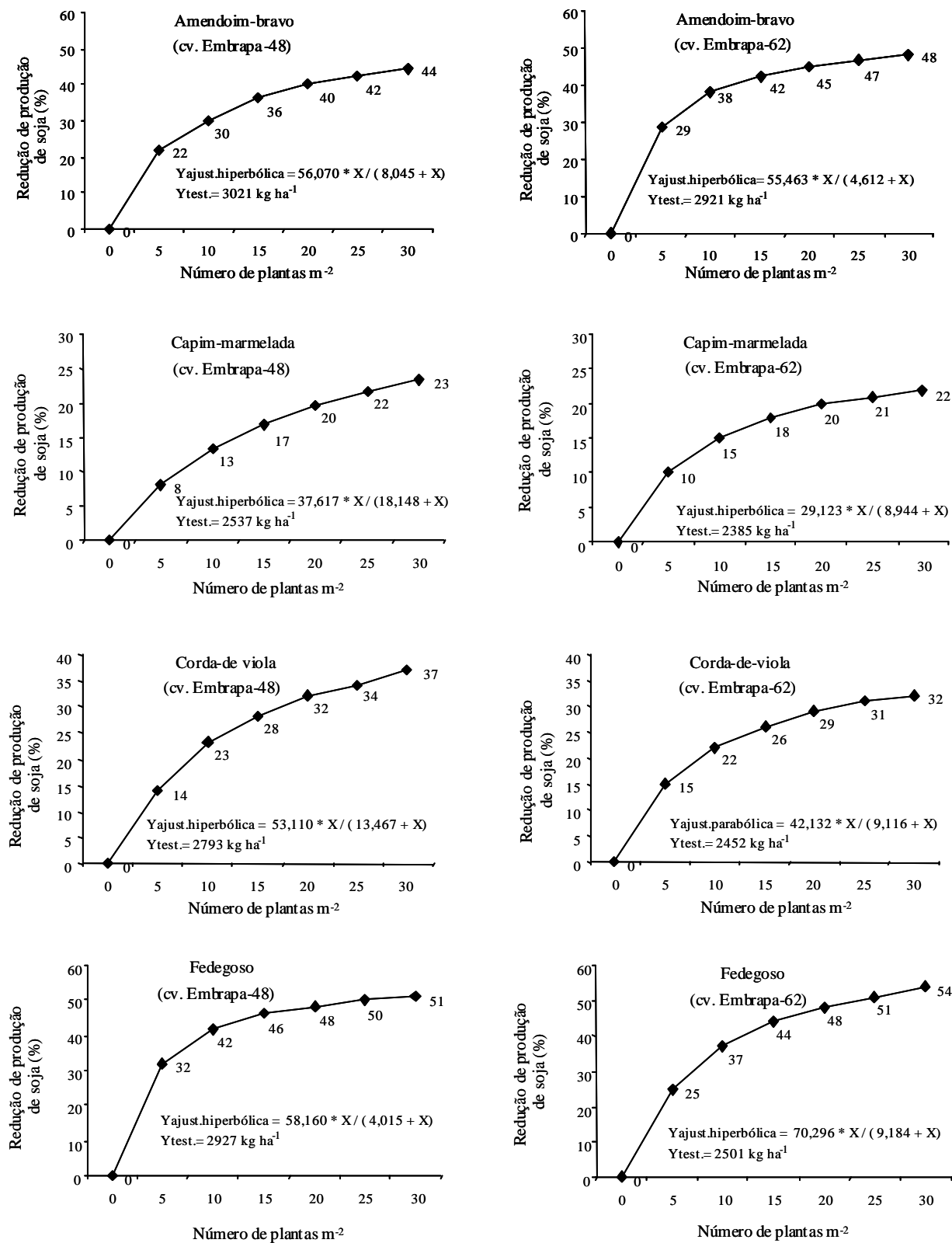


Figura 1 - Estimativas de redução da produção de soja para os cultivares Embrapa-48 (precoce) e Embrapa-62 (ciclo médio), em função da competição de diferentes densidades de plantas infestantes de amendoim-bravo, capim-marmelada, corda-de-viola e fedegoso. Embrapa Soja, Londrina-PR, 1998/99.



plantas daninhas, segundo equações de ajuste hiperbólico. As produções do cv. E-48 variaram entre 2.537 e 3.021 kg ha<sup>-1</sup>, e as do cv. E-62, entre 2.385 e 2.921 kg ha<sup>-1</sup>, sendo significativas as diferenças entre as médias dos cultivares. As estimativas de reduções de produção de soja podem ser observadas para cada nível de infestação das espécies de plantas daninhas, constatando-se que as curvas de resposta foram mais semelhantes dentro das variedades, sendo mais acentuadas as diferenças entre as espécies daninhas. Equações hiperbólicas de estimativa das reduções de produção de soja em função das densidades de plantas daninhas por espécie são apresentadas.

Na Tabela 2 são apresentadas estimativas de reduções de soja para a média dos cultivares E-48 e E-62, até uma densidade de apenas 10 plantas m<sup>-2</sup>, em que já são consideradas intensas as reduções estimadas, ou seja, perdas que justificam o provável uso de herbicidas pela relação custo/benefício. Observa-se que, para atingir redução de soja de 10%, necessita-se de maior número de plantas de capim-marmelada (seis plantas), com distribuição uniforme na área, sendo menor e decrescente para as espécies corda-de-viola (três plantas), amendoim-bravo (mais de uma planta) e fedegoso (mais de uma planta). A noção de redução, que já se inicia com baixas densidades pela curva hiperbólica, contraria a observação para a curva sigmoidal, descrita por Zimbdhal (1980).

**Tabela 2** - Estimativas de reduções relativas de produção de soja, segundo a equação de ajuste hiperbólico, para níveis crescentes de plantas daninhas por espécie, para a média dos cultivares de soja Embrapa-48 e Embrapa-62. Embrapa Soja, Londrina-PR, 1998/99

Número de plantas m <sup>-2</sup>	Redução de produção (%) - Plantas daninhas			
	Capim-marmelada	Corda-de-viola	Amendoim-bravo	Fedegoso
1	2	4	8 *	8 *
2	4	7	14	15
3	6	10 *	19	20
4	8	12	22	24
5	9	15	25	28
6	10 *	16	28	31
7	11	18	30	33
8	12	20	32	35
9	13	21	33	37
10	14	22	35	39

\* Reduções de produção iguais ou próximas a 10% em relação ao número de plantas por espécie daninha que as causam.

Por outro lado, segundo Coble (1989), perdas econômicas já ocorrem nos níveis iniciais de infestação, e, supondo-se que as reduções de produção ocorram na forma linear, equações de estimativas de redução de produção (%) são apresentadas na Tabela 3. O modelo linear, mais fácil de aplicar, sugere que as reduções iniciais ocorrem de modo aditivo. Segundo os dados dessa tabela, as reduções de produção pela competição das quatro espécies de plantas daninhas por planta infestante, representadas pelos coeficientes de x, tendem a ser muito semelhantes para os dois cultivares. No entanto, entre as espécies, visualizando as médias de reduções causadas por planta daninha, observa-se maior porcentual de reduções causado pelo fedegoso (4,36%), ao qual se atribuiu, para comparações relativas, um coeficiente relativo igual a um (1,00), ou seja, de 100%. Ordenando-se as competições relativas para as espécies, estas ficaram na seguinte ordem crescente de competição: capim-marmelada (0,35) < corda-de-viola (0,59) < amendoim-bravo (0,61) < fedegoso (1,00). Isso significa que para igualar o nível de competição de uma planta de fedegoso são necessárias 2,86, 1,68 e 1,65 plantas m<sup>-2</sup> de capim-marmelada, corda-de-viola e amendoim-bravo, respectivamente. Assim, em função de uma mistura das respectivas intensidades de infestação das espécies, pode-se estimar a intensidade de redução de produção resultante. Ao mesmo tempo, pode-se estabelecer um nível de perdas econômicas aceitável (10%, por exemplo) e a necessidade ou não do controle, com base na relação custo/benefício, o que implica reinfestação futura da área, devendo ocorrer o acompanhamento da situação.

Segundo as médias de redução por unidade das espécies de plantas daninhas, as reduções calculadas pela equação hiperbólica são 2,12 vezes maior do que a estimada pela equação linear, aproximando-se a partir de um certo nível de infestação, quando as reduções não seriam mais lineares.

#### **Estimativas de produções mínimas**

Linhas de equações polinomiais, traçadas em relação aos dados de produção de soja, permitem observar a descrição de uma curva que, com o aumento da densidade de plantas daninhas, indica, inicialmente, produções decrescentes, as quais, a partir de um dado momento

umentam gradativamente com o aumento das densidades. Esses efeitos foram também observados por Chemale & Fleck (1982) e seriam devidos, inicialmente, à competição intra-específica das plantas daninhas com a cultura e, a seguir, também interespecífica, para o aumento da densidade das plantas daninhas, retornando a produções mais altas, já obtidas anteriormente com infestações menores. Essa tendência foi usada para descrever, através das equações polinomiais e sua derivação, as produtividades mínimas que poderiam ser obtidas para um número máximo de plantas daninhas por espécie.

Assim, na Tabela 4, são apresentadas as produtividades mínimas (Y) em função do número de plantas daninhas (X), obtidas por derivação da equação polinomial dos dados observados por espécie daninha. Pelo ponto de inflexão estimado das curvas, não sendo significativas as diferenças entre os cultivares, as reduções médias de produtividade/espécie daninha seriam, em ordem crescente: capim-marmelada (x = 19; y = 19%) < corda-de-viola (x = 15; y = 25%) < fedegoso (x = 13; y = 32%) < amendoim-bravo (x = 25; y = 47%). A competição de amendoim-bravo, com maior número de plantas por unidade de área, deveria resultar em maior perda de produção, comparada às outras espécies. Isso evidencia a existência de características morfológicas e fisiológicas diferenciadas das espécies. A expectativa seria de

que as reduções pudessem ser maiores, principalmente para capim-marmelada, como gramínea, o que deveria ocorrer em função de bancos de sementes maiores ou de maior taxa de emergência.

**Tabela 4** - Produtividades mínimas de soja em função do número de plantas por espécie daninha, obtidas pela equação da curva polinomial ajustada e por derivação. Embrapa Soja, Londrina-PR, 1998/99

Planta daninha	Soja cv. Embrapa-48 (Ciclo precoce) <sup>1/</sup>	Soja cv. Embrapa-62 (Ciclo médio) <sup>1/</sup>
Amendoim-bravo	X = 25,4 Y = 1.689 kg ha <sup>-1</sup> (56%)	X = 24,2 Y = 1.471 kg ha <sup>-1</sup> (50%)
Capim-marmelada	X = 22,1 Y = 2.042 kg ha <sup>-1</sup> (80%)	X = 16,1 Y = 1.954 kg ha <sup>-1</sup> (82%)
Corda-de-viola	X = 16,9 Y = 2.027 kg ha <sup>-1</sup> (73%)	X = 12,9 Y = 1.880 kg ha <sup>-1</sup> (77%)
Fedegoso	X = 13,5 Y = 1.599 kg ha <sup>-1</sup> (55%)	X = 12 Y = 1.505 kg ha <sup>-1</sup> (60%)

<sup>1/</sup> X= número de plantas daninhas m<sup>-2</sup>; Y= produção de soja estimada, kg ha<sup>-1</sup> a 13% de umidade.

Os resultados desta pesquisa indicaram que os cultivares de soja Embrapa-48 e Embrapa-62 comportaram-se de modo semelhante em relação às intensidades de competição das espécies de plantas daninhas testadas, com emergências quase simultâneas com a cultura, nas condições de ambiente ocorridas. Por sua vez, as espécies daninhas apresentaram

**Tabela 3** - Equações de regressão linear para reduções de produção de dois cultivares de soja, de ciclos vegetativos precoce e médio, em competição com quatro espécies de plantas daninhas. Embrapa Soja, Londrina-PR, 1998/99

Planta daninha	Equações de regressão linear <sup>1/</sup> para reduções de produção relativa de soja		Redução média por planta (%)	CR <sup>2/</sup> entre espécies
	Embrapa-48	Embrapa-62		
Amendoim-bravo	Y <sub>E48%</sub> = -2,472x + 100 r <sup>2</sup> = 1	Y <sub>E62%</sub> = -2,828x + 100 r <sup>2</sup> = 1	2,65 <sup>3/</sup>	0,61
Capim-marmelada	Y <sub>E48%</sub> = -1,467x + 100 r <sup>2</sup> = 1	Y <sub>E62%</sub> = -1,580x + 100 r <sup>2</sup> = 1	1,52	0,35
Corda-de-viola	Y <sub>E48%</sub> = -2,514x + 100 r <sup>2</sup> = 1	Y <sub>E62%</sub> = -2,671x + 100 r <sup>2</sup> = 1	2,59	0,59
Fedegoso	Y <sub>E48%</sub> = -4,516x + 100 r <sup>2</sup> = 1	Y <sub>E62%</sub> = -4,212x + 100 r <sup>2</sup> = 1	4,36	1,00

<sup>1/</sup> Equações ajustadas com os níveis de infestação zero e um obtidos no experimento.

<sup>2/</sup> CR = competição relativa em relação à espécie mais competitiva.

<sup>3/</sup> OBS.: Nas respectivas equações hiperbólicas/espécie daninha, fazendo o valor de x = 1 planta em competição, tem-se: 8,04; 2,44; 3,92; e 9,2% de redução de produção (média dos cultivares); com x = 5 plantas: 25,5; 9,0; 14,5; e 28,5% de redução, respectivamente.



diferentes capacidades de competição relativa com a cultura da soja, em termos de produtividade, na seguinte ordem crescente de competição: capim-marmelada (0,35) < corda-de-viola (0,59) < amendoim-bravo (0,61) < fedegoso (1,00).

## AGRADECIMENTOS

Aos que contribuíram com esta publicação, de modo especial ao CNPq. Este artigo foi aprovado para publicação pelo Comitê de Publicações da Embrapa Soja, sob o número 23/2001.

## LITERATURA CITADA

- CHEMALE, W. M.; FLECK, N. G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, v. 5, n. 2, p. 36-45, 1982.
- COBLE, H. D. **Using economic thresholds for weeds in soybeans**. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DE INVESTIGACIÓN EN SOJA, 4, 1989, Buenos Aires. **Actas...** Buenos Aires: 1989. p.1607-1612.
- COBLE, H. D.; MORTENSEN, D. A. The threshold concept and its application to weed science. **Weed Technol.**, v. 6, p. 191-195, 1992.
- COUSENS, R. A simple model relating yield loss to weed density. **Ann. Appl. Biol.**, v. 107, p. 239-252, 1985.
- COUSENS, R. Theory and reality of weed control thresholds. **Plant Prot. Quart.**, v. 2, p. 13-20, 1987.
- COUSENS, R. et al. The use a biologically realistic equation to describe the effect of weed density and relative time of emergence on crop yield. **Weed Sci.**, v. 35, p. 720-725, 1987.
- CUSSANS, G. W.; COUSENS, R. D.; WILSON, B. J. Thresholds for weed control – The concepts and their interpretation. In: EWRS SYMPOSIUM, 1986 - **Economic Weed Control**. Wageningen: EWRS, 1986. p.253-260.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stage of soybeans development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12 p. (Special Report, 80).
- GILL, G. S.; POOLE, M. L.; HOLMES, J. E. Competition between wheat and brome grass in Western Australia. **Aust. J. Exp. Agric.**, v. 27, p. 291-294, 1987.
- KROPFF, M. J. Modelling the effects of weed on crop competition. **Weed Res.**, v. 28, p. 465-471, 1988.
- KROPFF, M. J. et al. Competition between a maize crop and a natural competition of *Echinochloa cruz-galli* (L.). **Netherl. J. Agric. Sci.**, v. 32, p. 324-327, 1984.
- POOLE, M. L.; GILL, G. S. Competition between crops and weeds in Southern Australia. **Plant Prot. Quart.**, v. 2, p. 86-96, 1987.
- ZIMBDAHL, R. L. **Weed-crop competition – A review**. Corvallis, Oregon: International Plant Protection Center, 1980. p. 29.