

EFEITO DA PREVENÇÃO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES PELAS PLANTAS DANINHAS E DA APLICAÇÃO DE HERBICIDA EM JATO DIRIGIDO NA DENSIDADE DE INFESTAÇÃO NA CULTURA DO MILHO EM ANOS SUCESSIVOS¹

Effect of Weed Seed Production Prevention and 10-Year Herbicide Direct Spray on Weed Density in Corn During Sucessive Years

SKÓRA NETO, F.²

RESUMO - Um experimento com dez anos de duração foi realizado em Ponta Grossa-PR para avaliar o efeito da prevenção de produção de sementes pelas plantas daninhas e da aplicação de herbicida em jato dirigido na densidade de infestação em plantios direto e convencional. As plantas daninhas predominantes na área foram capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-colchão (*Digitaria ciliaris*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*). O controle da frutificação das plantas daninhas durante dez anos reduziu a densidade das espécies presentes em mais de 99%. A redução foi variável entre as espécies, mas em todas elas foi mais intensa nos primeiros anos. A densidade populacional em anos subseqüentes, quando se permitia a reinfestação da área após o controle inicial das plantas daninhas (testemunha), variou conforme as condições climáticas e culturais. A aplicação de herbicida em jato-dirigido foi uma prática eficiente no controle da frutificação das plantas daninhas suscetíveis aos herbicidas, mas selecionou o capim-colchão quando o controle desta espécie foi insatisfatório. A equação que descreve o comportamento dos tratamentos sem ressemeadura e com jato dirigido foi do tipo exponencial negativa. Os resultados obtidos por meio da densidade de plantas emergidas são confirmados pela avaliação do banco de sementes em cada tratamento.

Palavras-chave: longevidade, plantio direto, banco de sementes, BRAPL, DIGSP, EPHHL, RCHBR, SIDRH.

ABSTRACT - A ten-year corn field experiment was conducted at Ponta Grossa (Parana, Brazil) to evaluate the effect of weed seed production prevention and herbicide direct spray on weed density in successive years, under two different tillage treatments (conventional and no-till). The main weeds in the area were Alexandergrass (*Brachiaria plantaginea*), crabgrass (*Digitaria ciliaris*), wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*), pusley (*Richardia brasiliensis*) and arrowleaf sida (*Sida rhombifolia*). The prevention of weed seed production during ten years reduced weed density over 99%. There was no difference between conventional tillage and no-till for density reduction. Weed density reduction varied but was greater during the first years for all species. Weed density in successive years, when there was weed seed production (check), varied, according to climatic and cultural conditions. Direct spray herbicide application was efficient in controlling weed seed production, when the species were susceptible to the herbicides. Increasing crabgrass density was observed under conventional tillage with direct spray due to poor control. The fitting equation in the treatments without seed production and herbicide direct spray was a negative exponential. Weed density results were confirmed by weed seed bank evaluation.

Key words: longevity, no-till, seed bank, BRAPL, DIGSP, EPHHL, RCHBR, SIDRH.

¹ Recebido para publicação em 25/9/2000 e na forma revisada em 13/3/2001.

² Pesquisador Científico, Ph.D., Instituto Agrônômico do Paraná, Caixa Postal 129, 84001-970 Ponta Grossa-PR, <skora@pr.gov.br>.



INTRODUÇÃO

Um programa de manejo integrado de plantas daninhas deve ser baseado no conhecimento das espécies infestantes, de sua biologia e das relações com as plantas cultivadas e o meio ambiente.

Segundo Altieri (1995) e Bhowmik (1997), o sucesso a longo prazo de qualquer programa de controle de plantas daninhas depende, entre outros fatores, da compreensão dos mecanismos que regulam o tamanho da população da flora infestante. Estes mesmos autores relatam ainda que o aspecto que deve ser priorizado, para definição de estratégias num sistema de controle integrado, é o conhecimento da resposta das plantas daninhas ao manejo do agroecosistema, a fim de prever a abundância de infestantes ou alteração na sua população.

O nível populacional de infestantes numa área cultivada influi na intensidade de competição e na duração do período em que ela ocorre com a cultura. Altas populações dificultam e reduzem a eficiência dos métodos de controle (Almeida, 1991), sendo desejável, portanto, baixas populações de plantas daninhas. Também, segundo Aldrich (1984), a prevenção da produção de sementes pelas plantas daninhas, por meio da diminuição na infestação, simplifica a tarefa de controle.

A densidade populacional potencial é determinada pelo número de sementes no solo (banco de sementes), e uma maneira de reduzi-la é evitando a adição de novos propágulos, através do controle da produção de sementes.

As plantas daninhas, no entanto, são especialmente caracterizadas pela natural longevidade de suas sementes, e esta longevidade varia consideravelmente entre as espécies (Radosevich & Holt, 1984).

Estudos de vários autores (Toole, 1946; Lewis, 1973; Roberts & Feast, 1973; Dawson & Bruns, 1975; Nisensohn & Faccini, 1993; Conn & Deck, 1995; Burnside et al., 1996; Thompson et al., 1998) demonstram que a total erradicação das plantas daninhas através da completa prevenção na produção de sementes por um longo período é, na maioria dos casos, impraticável, embora, segundo Stephens (1982), seja possível trabalhar visando à eliminação de uma particular espécie que mostra rápido declínio no número de sementes no solo.

O objetivo do presente trabalho foi definir os níveis de alteração populacional de algumas espécies de plantas daninhas pelo controle de sua frutificação; procurou-se também verificar o efeito da aplicação de herbicidas em jato dirigido na densidade populacional das plantas daninhas em anos subsequentes. Objetivou-se, com isso, obter informações para auxiliar na definição de estratégias de controle em manejo integrado de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do IAPAR em Ponta Grossa-PR, por um período de dez anos, iniciando-se na safra 1988/89, em Latossolo Vermelho álico, com características químicas e físicas iniciais descritas na Tabela 1. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com três repetições e parcelas de 10,0 x 10,0 m. Uma distância de 10,0 m entre blocos e 5,0 m entre parcelas foi utilizada para movimentação das máquinas e isolamento das parcelas.

Os tratamentos utilizados referem-se a diferentes formas de controle das plantas daninhas, e cada tratamento foi submetido a dois sistemas de cultivo (plantio direto e plantio convencional), conforme visto a seguir:

Tabela 1 - Análise (inicial) química e física do solo

pH	Al ³⁺	Al ³⁺ + H ⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	C g dm ⁻³	P mg dm ⁻³	Argila	Silte	Areia
	mmol dm ⁻³							%		
5,6	0,00	40,7	66,5	40,0	2,5	17,9	11,8	52,2	31,8	16,0

1. Controle das plantas daninhas durante todo o ciclo, em plantio convencional (sem ressemeadura).
2. Controle das plantas daninhas durante todo o ciclo, em plantio direto (sem ressemeadura).
3. Controle das plantas daninhas somente no início do ciclo da cultura (período crítico de competição), em plantio convencional (com ressemeadura).
4. Controle das plantas daninhas somente no início do ciclo da cultura (período crítico de competição), em plantio direto (com ressemeadura).
5. Controle das plantas daninhas com herbicidas (pós-emergente + jato dirigido), em plantio convencional.
6. Controle das plantas daninhas com herbicidas (pós-emergente + jato dirigido), em plantio direto.

A cultura utilizada no verão foi o milho, e no inverno usou-se a rotação de tremoço-azul (*Lupinus angustifolius*), aveia-preta (*Avena strigosa*) e ervilhaca-comum (*Vicia sativa*), na seguinte ordem: tremoço-azul (1988 e 89), aveia-preta (1990 e 91), ervilhaca-comum (1992 e 93), aveia-preta (1994), tremoço-azul (1995), aveia-preta (1996), ervilhaca-comum (1997) e aveia-preta (1998).

O controle das plantas daninhas foi feito por meio de capinas manuais (à exceção dos tratamentos com herbicidas).

Nos tratamentos 1 e 2 foram feitas tantas capinas quanto necessário para evitar a produção de sementes pelas plantas daninhas.

Nos tratamentos 3 e 4, após controle inicial com uma capina (duas capinas nas safras 88/89 e 89/90), havia reinfestação no terreno e frutificação das infestantes nos períodos de colheita e pós-colheita do milho.

Nos tratamentos 5 e 6 utilizou-se atrazine ($2,4 \text{ kg ha}^{-1}$) + óleo, em pós-emergência inicial (15 a 20 dias após emergência), e em jato dirigido usou-se paraquat ($0,3 \text{ kg ha}^{-1}$) + cyanazine ($1,5 \text{ kg ha}^{-1}$) + espalhante (40 a 50 dias após a emergência) nas safras 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92 e somente paraquat ($0,3 \text{ kg ha}^{-1}$) + espalhante nas demais safras.

Após a colheita do milho e antes da implantação do adubo verde, a área foi arada e

gradeada no plantio convencional e roçada e dessecada com herbicida (se necessário) no plantio direto. Os adubos verdes foram plantados no mês de maio.

Durante o inverno, as plantas daninhas foram controladas com capinas. A semeadura do milho foi feita após corte dos adubos verdes com rolo-faca e dessecação com herbicida nos tratamentos em plantio direto; no sistema convencional, os adubos verdes foram incorporados com arado de disco 20 a 30 dias antes da semeadura, complementando-se o preparo do solo com duas gradagens antes da implantação da cultura. A condução da cultura foi realizada de acordo com as técnicas preconizadas para a região.

Anualmente foram feitas avaliações por meio de contagem das plantas daninhas antes da primeira capina ou aplicação do herbicida pós-emergente inicial (33 amostras de $0,09 \text{ m}^2 - 0,3 \times 0,3 \text{ m}$ - por parcela).

Nos anos de 1992 e 1998 (inverno) foram feitas contagens de sementes no solo à profundidade de 0-10 cm, retirando-se 100 amostras de solo por parcela com trado circular de 2 cm de diâmetro. O solo coletado era lavado e peneirado (várias peneiras com diferentes meshes, sendo a última peneira de 0,25 mm) para separação das sementes, que eram contadas com auxílio de uma lupa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as curvas de densidade de plantas emergidas foram ajustadas pela equação $Y = a.X^b$. A comparação das curvas e o teste da inclinação das curvas (coeficiente **b**) foram feitos por meio do método de comparação de equações de regressão linear, após transformação logarítmica dos dados (Neter & Wasserman, 1974). As médias dos tratamentos de plantas emergidas e sementes no solo foram comparadas pelo teste de comparação múltipla (Tukey a 5%) após transformação dos dados em $(x+1)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas daninhas predominantes na área do ensaio foram capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), capim-colchão (*Digitaria ciliaris*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*).



Na contagem do número de plantas daninhas no início do experimento (safra 1988/89), a densidade geral das espécies foi similar entre os tratamentos, com exceção do capim-marmelada no tratamento em plantio direto sem ressemeadura das plantas daninhas. Essa diferença foi atribuída primariamente ao efeito do plantio direto, pois também em todos os outros tratamentos houve tendência de menor densidade de capim-marmelada neste plantio (Tabela 2). Tendência de menor densidade populacional em plantio direto também foi observada para poaia-branca e guanxuma (Tabelas 5 e 6). A densidade de infestação de capim-marmelada, entre os sistemas de plantio, pode também ser verificada pela diferença entre as curvas ($F_{2,18} = 8,25^{**}$), as quais apresentam, entretanto, mesma inclinação ($t_{18} = 0,21$ ns), indicando mesmo nível de redução da infestação nos plantios direto e convencional quando houve prevenção de produção de sementes pelo capim-marmelada (Figura 1).

Menor densidade de infestação em plantio direto está relatada também em trabalhos de vários outros autores (Pollard & Gussans, 1976; Lorenzi, 1984; Fornarolli et al., 1998); segundo Almeida (1984), a redução de infestação está correlacionada com a quantidade de matéria seca da cobertura morta.

O número de plantas de capim-marmelada foi reduzido mais intensamente nos primeiros anos de controle da ressemeadura, e, após quatro anos do efeito dos tratamentos (safra 1992), a redução na infestação era de mais de 97% em relação à infestação inicial (Tabela 2). Roberts & Feast (1973), em estudo de longevidade de

sementes de plantas daninhas, observaram decréscimo exponencial no número de sementes viáveis no solo em anos sucessivos, quando sementes de plantas daninhas foram incorporadas a este.

Não houve diferença na redução de infestação entre o tratamento sem ressemeadura e o tratamento com herbicida (pós-emergente + jato dirigido) nos plantios convencional ($F_{2,18} = 1,99$ ns) e direto ($F_{2,18} = 2,1$ ns) (Figuras 2 e 3).

Esse resultado indica o bom efeito dos tratamentos herbicidas no controle do capim-marmelada e a possibilidade do uso do jato-dirigido como uma forma de reduzir a infestação desta espécie em safras subseqüentes, sendo isso confirmado pela avaliação de sementes no solo (Tabela 7), mostrando número similar de sementes até a profundidade de 10 cm nos tratamentos sem ressemeadura e naqueles com herbicida (pós+jato dirigido) e diferindo dos tratamentos onde havia ressemeadura das plantas daninhas.

Nos tratamentos com ressemeadura das plantas daninhas, um ajuste de curva não foi possível devido à alta variação na infestação entre os anos, causada por efeito das diferentes coberturas mortas, das condições climáticas e de outros fatores que favoreciam a germinação das sementes e/ou a produção de sementes. Pelo teste de comparação de médias, no entanto, verifica-se diferença significativa entre os tratamentos com ressemeadura das plantas daninhas e aqueles sem ressemeadura e com herbicida, principalmente após o quarto ano de efeito dos tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 - Densidade populacional de capim-marmelada (plantas m⁻²) antes da capina ou antes da aplicação do herbicida pós-emergente

Tratamentos *	ANOS										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PC sem ressemeadura	386,7 a	100,8 ab	25,1 bc	24,6 bc	5,4 c	5,5 c	2,6 c	2,0 b	0,7 c	1,6 c	2,6 c
PD sem ressemeadura	97,7 b	24,6 b	7,1 c	4,0 c	3,1 c	0,6 c	1,3 c	0,6 b	0,2 c	0,7 c	0,2 c
PC com ressemeadura	385,0 a	153,9 a	97,6 a	152,6 a	322,2 b	1077,1 a	510,0 a	485,1 a	638,4 a	706,5 a	214,8 a
PD com ressemeadura	230,0 ab	109,3 ab	69,4 ab	59,0 bc	504,3 a	316,4 b	169,4 b	336,1 a	193,8 b	238,4 b	50,5 b
PC com herbicida (pós+JD)	421,0 a	91,2 ab	24,4 bc	25,3 bc	12,3 c	10,3 c	7,2 c	4,7 b	3,4 c	5,1 c	2,6 c
PD com herbicida (pós+JD)	257,7 ab	64,6 ab	30,3 bc	7,5 c	7,1 c	0,7 c	0,6 c	1,5 b	0,4 c	0,3 c	0,0 c
CV (%)	16	25	26	24	13	7	18	18	8	12	22

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.

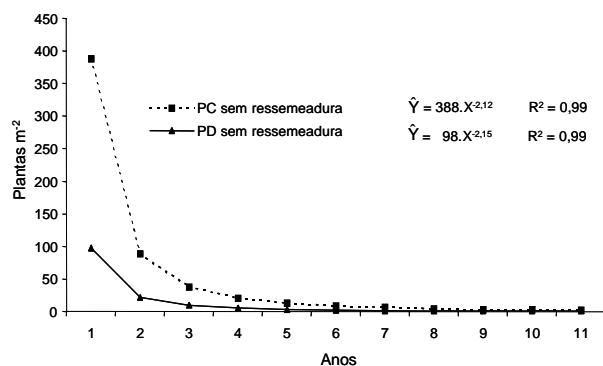


Figura 1 - Densidade de infestação (plantas m⁻²) de capim-marmelada em área com prevenção de produção de sementes por esta espécie em plantio convencional (PC) e plantio direto (PD).

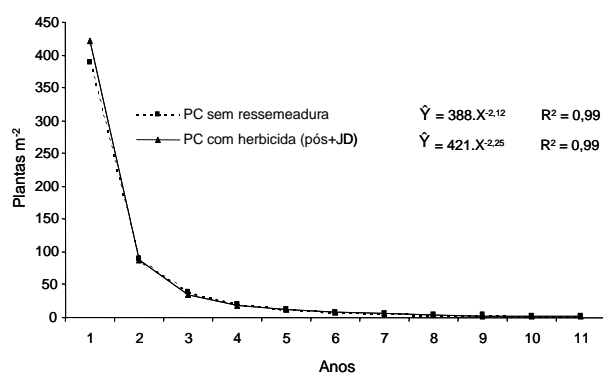


Figura 2 - Densidade de infestação (plantas m⁻²) de capim-marmelada em área com prevenção de produção de sementes por esta espécie e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós + JD) em plantio convencional.

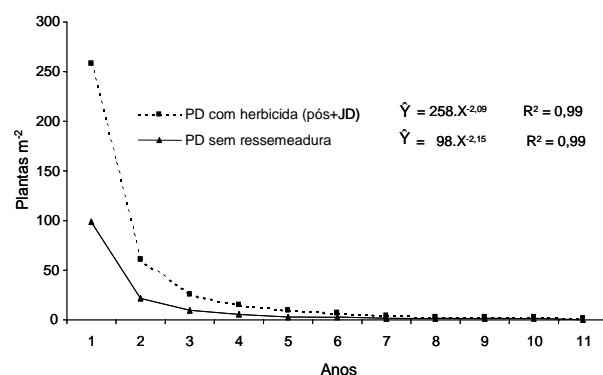


Figura 3 - Densidade de infestação (plantas m⁻²) de capim-marmelada em área com prevenção de produção de sementes por esta espécie e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós + JD) em plantio direto (PD).

O número de plantas de capim-colchão foi reduzido em mais de 95% já no primeiro ano do efeito dos tratamentos sem ressemeadura e com herbicida; portanto, uma variação mais acentuada que a do capim-marmelada (Tabela 3). A comparação de curvas mostra que não houve diferença entre o plantio que não houve diferença entre o plantio que sem ressemeadura e o plantio direto com herbicida ($F_{2,18} = 2,47$ ns) (Figura 4). O mesmo ocorre quando se compara o plantio convencional sem ressemeadura e o plantio convencional com herbicida até o quarto ano de efeito dos tratamentos (1992), quando foi usado atrazine + óleo em pós-emergência inicial e paraquat + cyanazine em jato dirigido ($F_{2,6} = 4,15$ ns), evidenciando bom controle desta espécie (Figura 5). No tratamento convencional nota-se, no entanto, que, quando foi mudado, a partir do quinto ano, o herbicida em jato dirigido de paraquat + cyanazine para somente paraquat, a infestação no tratamento com herbicidas aumentou. Tendo em vista que o atrazine tem ação limitada no controle de capim-colchão em pós-emergência inicial, assim como também o paraquat em jato dirigido, verifica-se que houve seleção do capim-colchão e predominância desta espécie nestes tratamentos com herbicidas em plantio convencional (Tabela 3). Nos quatro primeiros anos, o tratamento de jato dirigido (mistura de paraquat + cyanazine) foi eficiente no controle do capim-colchão, compensando o baixo controle inicial do herbicida atrazine. Os dados de sementes no solo no ano de 1998 confirmam a predominância do capim-colchão no tratamento com herbicidas no plantio convencional (Tabela 7). No plantio direto, o controle do capim-colchão com herbicida foi eficiente em todos os anos, atribuindo-se o melhor controle às características deste sistema de preparo (presença da cobertura morta), que propiciou melhores condições para o controle do capim-colchão com estes herbicidas. Por esta razão, o plantio direto com herbicidas não diferiu do tratamento sem ressemeadura.

Nos plantios convencional e direto com ressemeadura também observa-se diminuição na infestação do capim-colchão (Tabela 3). Este resultado é atribuído ao fato de que a espécie predominante na área foi o capim-marmelada, que abafou o capim-colchão, o qual conseqüentemente produziu poucas sementes, refletindo-se em diminuição na densidade de infestação



nos anos subseqüentes. Mortimer et al. (1990) analisaram a dinâmica populacional de algumas espécies de plantas daninhas vegetando conjuntamente e observaram que, enquanto algumas espécies encontram equilíbrio estável, outras declinam em abundância em sucessivas gerações. Roberts & Neilson (1981) observaram que mudanças no banco de sementes das espécies estudadas refletem as oportunidades para produção de sementes.

O número de plantas de amendoim-bravo foi reduzido de forma semelhante entre os tratamentos sem ressemeadura e os tratamentos com herbicida ($F_{2,12}=0,75$ ns) para plantio direto (Figura 6). Em plantio convencional, apesar da diferença marginal entre as curvas ($F_{2,12}=4,58^*$), com decréscimo mais acentuado nos tratamentos sem ressemeadura ($t_{12}=2,49^*$) (Figura 7), os resultados indicam também a possibilidade do uso do jato dirigido em seqüência à aplicação pós-inicial como uma técnica para redução na densidade de infestação do amendoim-bravo (Tabelas 4 e 7).

Poaia-branca e guanxuma apresentaram comportamento similar entre si. Pelas Figuras 8 e 9, observa-se que o número de plantas emergidas foi maior no plantio convencional para as duas espécies ($F_{2,16}=11,1^{**}$ e $F_{2,16}=26,5^{**}$, para guanxuma e poaia-branca, respectivamente) e que não houve diferença no nível de redução entre os dois sistemas de cultivo ($t_{16}=0,07$ ns para guanxuma e $t_{16}=0,24$ ns para poaia-branca). Pela Tabela 7 observa-se, no entanto, que houve tendência de haver

menor quantidade de sementes no solo em plantio convencional, demonstrando que, com o revolvimento do solo, há maior germinação das sementes destas duas espécies; por esta razão, quando não ocorre produção de sementes pelas plantas emergidas, a redução no banco de sementes tende a ser maior em plantio convencional do que em plantio direto. À semelhança do ocorrido com o capim-colchão, estas duas espécies também tiveram a densidade populacional reduzida mesmo quando foi permitida a sua ressemeadura (Tabelas 5 e 6). Também, neste caso, à semelhança do que aconteceu com o capim-colchão, a predominância do capim-marmelada foi o fator que inibiu a produção de sementes destas espécies.

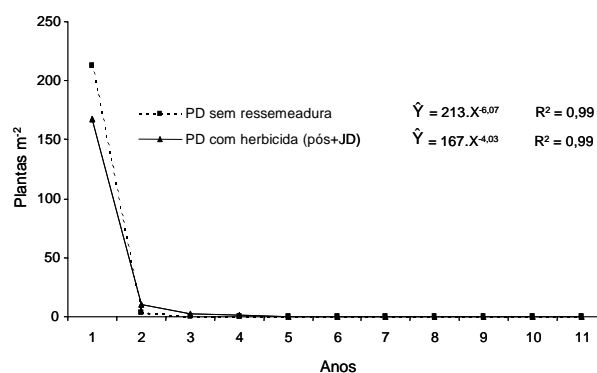


Figura 4 - Densidade de infestação (plantas m^{-2}) de capim-colchão em área com prevenção de produção de sementes (sem ressemeadura) e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós+JD) em plantio direto (PD).

Tabela 3 - Densidade populacional de capim-colchão (plantas m^{-2}) antes da capina ou antes da aplicação do herbicida pós-emergente

Tratamentos *	ANOS										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PC sem ressemeadura	231,7 a	10,1 a	7,9 ab	4,8 c	0,6 b	0,9 c	1,1 b	0,2 b	1,0 b	1,3 b	0,2 b
PD sem ressemeadura	213,0 a	2,9 a	2,0 b	1,1 c	0,2 b	0,4 c	0,2 b	0,8 b	1,3 b	0,1 b	0,2 b
PC com ressemeadura	163,3 a	31,6 b	20,9 a	72,6 a	55,4 a	44,4 a	33,5 a	19,9 b	5,9 b	9,7 b	10,1 b
PD com ressemeadura	135,0 a	33,0 b	22,2 a	40,1 a	50,8 a	16,0 b	15,7 a	12,2 b	7,2 b	5,9 b	3,8 b
PC com herbicida (pós+JD)	168,7 a	8,6 a	15,2 a	31,4 ab	36,0 a	82,5 a	25,3 a	220,4 a	533,0 a	117,1 a	138,9 a
PD com herbicida (pós+JD)	166,7 a	6,2 a	10,9 ab	8,3 bc	4,4 b	1,1 c	0,7 b	0,3 b	1,7 b	1,6 b	2,6 b
CV (%)	15	15	19	23	30	23	23	34	19	56	28

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.

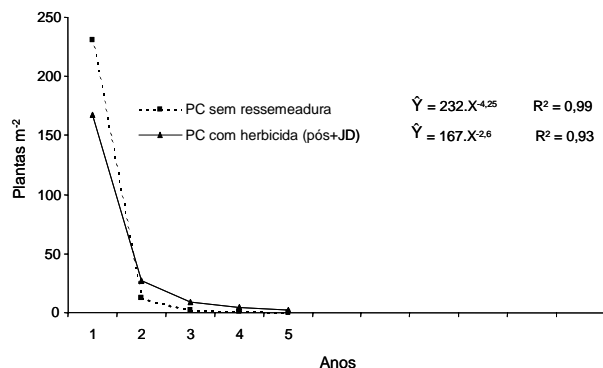


Figura 5 - Densidade de infestação (plantas m²) de capim-colchão em área com prevenção de produção de sementes (sem ressemeadura) e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós+JD) em plantio convencional (PC), durante os primeiros quatro anos do efeito dos tratamentos.

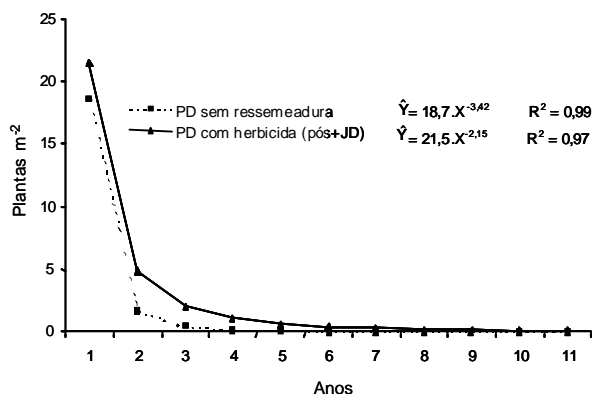


Figura 6 - Densidade de infestação (plantas m²) de amendoim-bravo em área com prevenção de produção de sementes (sem ressemeadura) e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós+JD) em plantio direto (PD).

Tabela 4 - Densidade populacional de amendoim-bravo (plantas m²) antes da capina ou antes da aplicação do herbicida pós-emergente

Tratamentos *	ANOS										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PC sem ressemeadura	28,7 a	4,9 bc	4,0 b	8,8 b	1,5 c	0,7 c	0,9 b	0,2 b	0,0 b	0,7 b	0,0 b
PD sem ressemeadura	18,7 a	1,5 c	0,3 b	1,3 b	0,1 c	1,1 c	0,1 b	0,7 b	0,0 b	0,3 b	0,0 b
PC com ressemeadura	18,3 a	14,5 bc	7,2 b	103,9 a	86,4 a	68,6 a	163,1 a	232,9 a	131,5 a	163,5 a	46,4 a
PD com ressemeadura	20,7 a	38,9 a	89,2 a	119,4 a	35,1 b	40,9 b	29,5 b	174,4 a	38,4 b	158,0 a	3,9 b
PC com herbicida (pós+JD)	13,0 a	3,7 c	7,4 b	8,4 b	3,6 c	1,6 c	2,0 b	1,3 b	0,4 b	1,1 b	0,2 b
PD com herbicida (pós+JD)	21,7 a	2,9 c	4,5 b	1,2 b	0,3 c	2,0 c	0,3 b	0,4 b	0,1 b	0,1 b	0,0 b
CV (%)	17	18	44	31	34	13	39	51	53	66	29

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.

Tabela 5 - Densidade populacional de poaia-branca (plantas m²) antes da capina ou antes da aplicação do herbicida pós-emergente

Tratamentos *	ANOS										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PC sem ressemeadura	84,3 a	30,1 a	34,7 a	35,2 a	27,5 a	13,0 a	4,8 ab	4,7 ab	4,4 a	4,6 ab	0,0 b
PD sem ressemeadura	28,0 a	4,2 c	8,4 a	2,8 b	1,9 b	0,6 b	1,0 b	0,7 b	0,4 a	1,5 ab	0,0 b
PC com ressemeadura	83,3 a	29,8 a	33,8 a	36,6 a	23,7 a	17,3 a	7,0 a	4,9 a	2,9 a	3,8 ab	1,2 a
PD com ressemeadura	25,0 a	11,6 abc	13,8 a	1,5 b	1,8 b	0,7 b	1,0 b	0,7 b	0,6 a	0,8 b	0,0 b
PC com herbicida (pós+JD)	95,3 a	24,7 ab	37,2 a	33,9 a	28,1 a	15,7 a	4,4 ab	3,4 ab	2,8 a	4,8 a	0,4 ab
PD com herbicida (pós+JD)	42,0 a	5,9 bc	8,6 a	2,0 b	3,4 b	0,8 b	1,7 ab	1,5 ab	2,4 a	1,1 ab	0,0 b
CV (%)	23	24	26	24	24	32	23	21	22	20	10

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.



Tabela 6 - Densidade populacional de guaxuma (plantas m⁻²) antes da capina ou antes da aplicação do herbicida pós-emergente

Tratamentos *	ANOS										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PC sem ressemeadura	25,0 a	3,2 ab	14,6 a	12,5 a	5,5 a	4,0 a	2,2 a	3,8 ab	1,6 a	2,2 a	0,0 a
PD sem ressemeadura	10,3 a	0,7 b	1,2 b	1,5 a	0,1 b	0,1 b	0,9 a	0,3 b	0,3 a	0,8 a	0,0 a
PC com ressemeadura	54,3 a	4,7 ab	16,3 a	14,3 a	9,9 a	6,7 a	5,5 a	5,6 ab	2,4 a	4,2 a	0,1 a
PD com ressemeadura	22,7 a	10,3 a	7,2 ab	5,9 a	1,6 ab	0,0 b	2,2 a	1,3 ab	0,3 a	0,7 a	0,1 a
PC com herbicida (pós+JD)	37,3 a	5,1 ab	18,0 a	14,6 a	9,1 ab	4,0 a	4,7 a	9,9 a	0,8 a	5,7 a	0,2 a
PD com herbicida (pós+JD)	29,7 a	2,5 b	1,7 b	2,4 a	0,7 ab	0,3 b	2,2 a	1,0 ab	1,2 a	2,0 a	0,0 a
CV (%)	28	21	26	28	34	19	24	33	20	36	8

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.

Tabela 7 - Efeito dos diferentes tratamentos no número de sementes das plantas daninhas no solo até a profundidade de 10 cm (sementes m⁻²)

Tratamentos *	Capim-marmelada		Capim-colchão		Amendoim-bravo		Poaia-branca		Guaxuma	
	1992	1998	1992	1998	1992	1998	1992	1998	1992	1998
PC sem ressemeadura	111 b	66 b	0 b	33 b	0 c	0 b	133 a	56 a	89 a	33 a
PD sem ressemeadura	22 b	33 b	0 b	0 b	66 bc	0 b	533 a	78 a	200 a	122 a
PC com ressemeadura	5000 a	6022 a	244 ab	267 b	466 ab	878 ab	244 a	178 a	0 a	67 a
PD com ressemeadura	8467 a	5211 a	1533 a	666 b	1644 a	1267 a	156 a	178 a	244 a	411 a
PC com herbicida (pós+JD)	177 b	89 b	133 ab	21033 a	0 c	0 b	89 a	189 a	22 a	100 a
PD com herbicida (pós+JD)	244 b	100 b	89 b	645 b	44 bc	0 b	400 a	178 a	267 a	389 a
CV (%)	29	26	79	70	53	96	38	53	64	43

- Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

* PC - plantio convencional, PD - plantio direto e JD - jato dirigido.

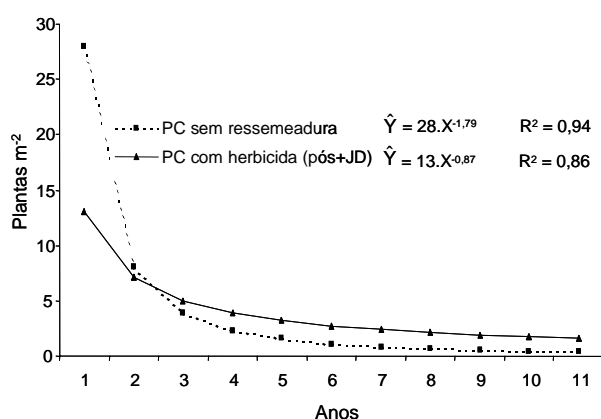


Figura 7 - Densidade de infestação (plantas m⁻²) de amendoim-bravo em área com prevenção de produção de sementes (sem ressemeadura) e em área com aplicação de herbicida pós-emergente + jato dirigido (pós+JD) em plantio convencional (PC).

Observam-se variações na intensidade de redução de infestação entre as espécies, o que é atribuído à inerente característica de maior ou menor longevidade das sementes entre elas, também verificado em trabalhos de outros autores (Kjaer, 1940; Lewis, 1973; Roberts & Feast, 1973; Egley & Chandler, 1983; Conn & Deck, 1995; Burnside et al., 1996).

Embora Powles et al. (1992) tenham verificado a possibilidade de erradicação de *Hordeum glaucum* resistente ao paraquat através da total prevenção de produção de sementes por esta espécie durante três anos, os resultados demonstraram que a busca da erradicação das plantas daninhas estudadas pode ser demorada e difícil de ser obtida, sendo de pouca praticidade almejar este fim. Entretanto, pelo rápido declínio populacional, quando não se

permite a produção de sementes, verifica-se a viabilidade da adoção de práticas de controle para redução da densidade de infestação a níveis que permitem melhor convivência com as plantas daninhas nos agroecossistemas e obtenção de maior eficiência e economicidade no seu controle.

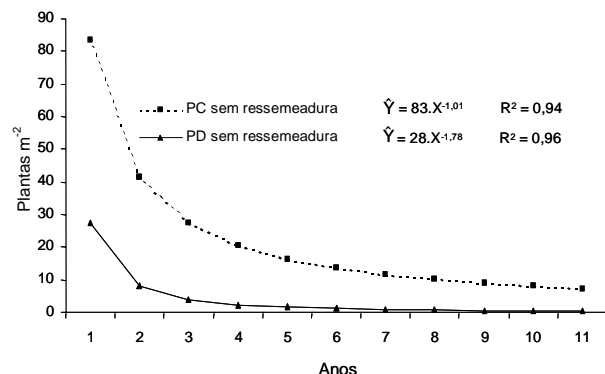


Figura 8 - Densidade de infestação de poaia-branca (plantas m⁻²) em área com prevenção de produção de sementes em plantio convencional (PC) e plantio direto (PD).

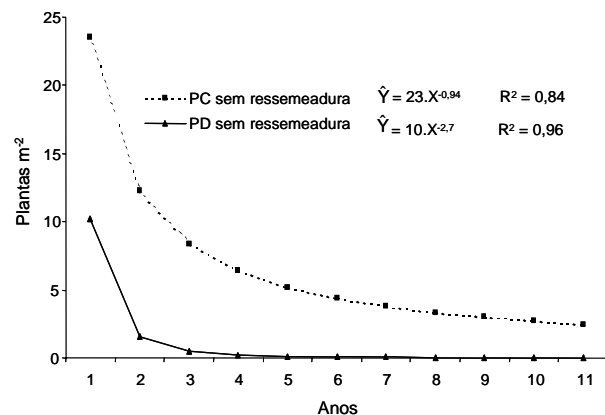


Figura 9 - Densidade de infestação de guanxuma (plantas m⁻²) em área com prevenção de produção de sementes em plantio convencional (PC) e plantio direto (PD).

LITERATURA CITADA

- ALDRICH, R.J. **Weed crop ecology: principles in weed management**. Belmont: Breton Publishers, 1984. 465p.
- ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N.; OLIVEIRA, V.F. Influence of winter crop mulches on weed infestation in maize. In: SYMPOSIUM ON WEED PROBLEMS IN THE MEDITERRANEAN AREA. 3, Oeiras, Portugal, 1984. **Proceedings...** Oeiras: EWRS, 1984. p.351-358.
- ALMEIDA, F.S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina, IAPAR, 1991. 34p. (IAPAR. Circular 67, 1991)
- ALTIERI, M.A. **Agroecology**. The science of sustainable agriculture. Boulder: Westview Press, 1995. 433p.
- BHOWMIK, P.C. Weed Biology: importance to weed management. **Weed Sci. Am. Proc.**, v.45, n.3, p.349-356, 1997.
- BURNSIDE, O.C.; WILSON, R.G.; WEISBERG, S.; HUBBARD, K.G. Seed longevity of 41 weed species buried 17 years in eastern and western Nebraska. **Weed Sci.**, v.44, n.1, p.74-86, 1996.
- CONN, J.S.; DECK R.E. Seed viability and dormancy of 17 weed species after 9.7 years of burial in Alaska. **Weed Sci.**, v.43, n.4, p.583-585, 1995.
- DAWSON, J.H.; BRUNS, V.F. Longevity of barnyardgrass, green foxtail and yellow foxtail seed in soil. **Weed Sci.**, v.23, n.5, p.437-440, 1975.
- EGLEY, G.H.; CHANDLER, J.M. Longevity of weed seed after 5.5 years in the Stoneville 50 - year buried-seed study. **Weed Sci.**, v.31, n.2, p.264-270, 1983.
- FORNAROLLI, D.A.; RODRIGUES, B.N.; DE LIMA, J.; VALÉRIO, M.A. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida atrazine. **Planta Daninha**, v.16, n.2, p.97-107, 1998.
- KJAER, A. Germination of buried and dry stored seeds. J. 1934-1939. **Proc. Int. Seed Test Ass., Proc.**, v.12, p.167-190, 1940.
- LEWIS, J. Longevity of crop and weed seeds: survival after 20 years in soil. **Weed Res.**, v.13, p.179-191, 1973.
- LORENZI, H. Inibição alelopática de plantas daninhas. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação Verde no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.183-198.
- MORTIMER, A.M.; SUTTON, J.J.; PUTWAIN, P.D.; GOULD, P. The dynamics of mixtures of arable weed species. In: INTEGRATED WEED MANAGEMENT IN CEREALS, 1990, Helsinki. **Proceedings...** Wageningen: EWRS, 1990. p.19-26.



- NETER, J.; WASSERMAN, W. Applied linear statistical models. Illinois: Richard D. Irwin, Illinois, 1974. 842 p.
- NISENSOHN, L.; FACCINI, D. Persistence of redroot pigweed seeds in a no-till soil. **Turrialba**, v.43, n.2, p.138-142, 1993.
- POLLARD, F.; GUSSANS, G.W. The influence of tillage on the weed flora of four sites sown to successive crops of spring barley. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE-WEEDS, 1976, Brighton. **Proceedings...** Brighton: v.3, 1976. p.1019-1028.
- POWLES, S.B.; TUCKER, E.S.; MORGAN, T.R. Eradication of paraquat-resistant *Hordeum glaucum* by prevention of seed production for 3 years. **Weed Res.**, v.32, n.3, p.207-211, 1992.
- RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.S. **Weed ecology**. Implications for vegetation management. New York: John Wiley & Sons, 1984. 265p.
- ROBERTS, H.A.; FEAST, P.M. Emergence and longevity of seeds of annual weeds in cultivated and undisturbed soil. **J. Appl. Ecol.**, v.10, n.1, p.133-143, 1973.
- ROBERTS, H.A.; NEILSON, J.E. Changes in the soil seed bank of four long term crop/herbicide experiments. **J. Appl. Ecol.**, v.18, p.661-668, 1981.
- STEPHENS, R.J. **Theory and practice of weed control**. London: The MacMillan Press, 1982. 215p.
- THOMPSON, K.; BEKKER, R.M.; BAKKER, J.P.; CHAMPION, G.T.; GRUNDY, A.C.; JONES, N.E.; MARSHALL, E.J.P.; FROUD-WILLIAMS, R.J. Weed seed banks; evidence from north-west European seed bank database. **Aspec. Appl. Biol.**, v.51, p.105-112, 1998.
- TOOLE, E.H. Final results of the Duvel buried seed experiment. **J. Agric. Res.**, v.72, n.6, p.201-210, 1946.