

## IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DE BANCO DE SEMENTES NA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS

VOLL, E.<sup>1</sup>, ADEGAS, F. S.<sup>2</sup>; GAZZIERO, D. L. P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716252. voll@cnpso.embrapa.br

<sup>2</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716112. adegas@cnpso.embrapa.br

<sup>3</sup>Embrapa Soja, Londrina (PR). Fone: 43-33716270. gazziero@cnpso.embrapa.br

### Resumo

O controle de plantas daninhas assume um papel muito importante no manejo das lavouras e por consequência na economia do produtor. Esse controle deve ser entendido como um sistema de manejo integrado, ou seja, um conjunto de práticas de manejo do solo e da cultura, que desfavoreçam o estabelecimento e a competição das plantas daninhas com a cultura, bem como, propiciem o seu controle por meios preventivos, mecânicos, químicos ou biológicos, associado às condições ambientais existentes. A aplicação de herbicidas é uma das poucas tecnologias que ainda se vale de avaliações empíricas para fazer suas recomendações técnicas. O objetivo foi o de aprimorar o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), com base em levantamentos de bancos de sementes das espécies no solo e da flora daninha emergente, sendo ainda estabelecidas as produtividades de soja e os respectivos custos de produção. O programa de manejos prolongou-se por um período de cinco anos, nos quais foram avaliadas as decisões tomadas anteriormente. O conhecimento do banco de sementes mostrou ser uma tecnologia importante, com potencial a ser utilizada no MIPD.

**Palavras-chave:** levantamento, produtor, soja, manejo integrado

### Abstract

Weed control assumes a very important paper in managing farmings as well as in the producer's economy. That control should be understood as an integrated system of management, in other words, a group of practices to manage the soil and the crop, that avoids establishment and competition of the weeds with the crop, by adjusting preventive control means, as well as physical, chemical or biological means, associated to the existing environmental conditions. Herbicide application is one of the few technologies that still uses empiric evaluations to make recommendations. The objective was to improve integrated management of weeds (IMW), based on scouting seedbanks in the soil and of the weed flora, also establishing the soybean productivities and involving costs. The management program was prolonged for a period of five years, in which were evaluated the decisions taken previously. The knowledge of seedbanks showed to be an important technology, with potential to be used in IMW.

**Key words:** scouting, producer, soybean, integrated management

### Introdução

A utilização dos levantamentos de bancos de sementes são importantes e necessários para estudos de efeitos de manejos de coberturas vegetais de culturas em rotação/sucessão, em experimentos. Cuidados diversos são necessários para aproveitamento de informações coerentes, que permitam indicações acertadas em outras situações de manejo, em que essas e outras espécies de plantas daninhas estejam presentes, em intensidades variáveis. Para manejar adequadamente um sistema, é necessário avaliá-lo. O método empírico vale-se de observações visuais pouco precisas, enquanto que a metodologia de levantamento de banco de sementes, através de amostragens, é mais precisa. Atualmente avalia-se o grau de fertilidade do solo, a infestação de pragas, as perdas na colheita e outros aspectos determinantes da produtividade de uma cultura por meio de levantamentos e, em função deles, se estabelecem as ações.

Dois métodos são mais utilizados para se determinar o banco de sementes de plantas daninhas em uma determinada área: a emergência direta das infestantes, que tem sido o método mais comum; e a amostragem do solo com trado, conforme descreve Voll et al. (1995, 1997). Enquanto o primeiro carece de maior precisão, pois sofre a influência do manejo da cultura e dos fatores ambientais, o segundo apresenta dificuldades para a realização da amostragem e também

para o processamento das mesmas e da época adequada. Por isso, a metodologia de determinação tem variado e, em algumas tentativas do seu uso, o pesquisador tem se deparado com problemas de variação acentuada dos dados.

Tem-se observado que áreas de experimentos contendo grande diversidade de espécies de plantas daninhas e, altas infestações, com distribuições desuniformes, aliado à utilização de um pequeno número de repetições e parcelas de tamanho reduzido, contribuem para não se alcançar os objetivos estabelecidos. Já em áreas de poucas espécies infestantes, com alta intensidade, a análise do banco de sementes tem sido mais precisa, principalmente se for associada com descrição anterior dos manejos, o que torna possível determinar o período de sobrevivência de espécies, sob controle anual das reinfestações, relacionados à manejos então testados. Esses resultados, estabelecidos para uma sequência de anos (cinco anos, por ex.), visam avaliar a eficiência de manejos de controle que, por sua vez, resultam no conhecimento de taxas médias de emergência e períodos de sobrevivência de diferentes espécies de plantas daninhas, na ausência de reinfestações.

Na prática, problemas quanto às metodologias de determinação do banco de sementes tem sido identificados e corrigidos dentro do possível, mas sem deixar de atentar para a importância desses estudos, como mostra o trabalho de revisão sobre estudos de bancos de sementes no solo, apresentado por Martins & Silva (1994), no qual abordam a definição de banco de sementes, características e indicações do seu uso, como para determinar a dinâmica populacional de espécies e possibilidades de prever a mesma, em função de distintos manejos.

Embora ocorram dificuldades de execução da metodologia em lavouras, é possível vislumbrar a aplicação dos conhecimentos adquiridos nos experimentos, obtendo-se reduções anuais das infestações e do período de sobrevivência do banco de sementes, diferenciado por espécie de planta daninha. Nesse sentido, estudos mostraram que uma população de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) pode levar 12 anos para atingir uma infestação mínima, em semeadura convencional (trigo-soja) e levar apenas cinco anos, em semeadura direta (Voll et al., 1995). Determinações sobre fatores de emergência de uma espécie daninha e a identificação de efeitos alelopáticos de uma cultura estabelecida, da sua palhada e do sombreamento, são estudos complementares a serem desenvolvidos em laboratório ou casa-de-vegetação, para explicar resultados obtidos.

Os levantamentos de bancos de sementes de espécies de plantas daninhas no solo, para serem usados em sistemas de manejo integrado de plantas daninhas, requerem procedimentos adequados de amostragem de solo e da época, bem como um processo de extração e identificação das espécies. Para realizar a predição, é necessário ainda relacionar o comportamento das espécies daninhas do solo com as práticas culturais executadas e os principais processos fisiológicos e ecológicos envolvidos. As taxas de germinação de um banco de sementes e a degeneração das sementes não germinadas e dormentes, bem como as taxas de transformação em plantas adultas e a produção de sementes, viáveis e dormentes, devem ser relacionadas com as causas que produzem as alterações. A sobrevivência de sementes das plantas daninhas no solo é variável com a espécie, profundidade de enterrio e manejo do solo.

O objetivo do levantamento de bancos de sementes de plantas daninhas foi avaliar condições de manejo existentes em lavouras de produtores de soja, para determinar a necessidade de aplicações econômicas de herbicidas em sistemas de manejos integrados.

## Material e métodos

Um exemplo da utilização prática da metodologia do levantamento do banco de sementes, foi realizado em um projeto piloto, iniciado na safra de 1995/96, no Estado do Paraná, onde inicialmente foram instaladas 19 unidades de observação (U.Os.) em áreas de produtores. Destas, 15 foram em semeadura direta e quatro em semeadura convencional. O plano de trabalho envolveu a participação da Embrapa Soja, do IAPAR, da COODETEC, das Cooperativas AGRÁRIA, COAMO e COPACOL, da Fundação ABC e da EMATER-PR.

A metodologia consistiu no levantamento do banco de sementes em lavouras de soja de produtores. Foram estabelecidos três tratamentos de manejo de espécies de plantas daninhas, que mediam de 3.000 a 5.000 m<sup>2</sup> em áreas representativas do sistema de manejo usado pelo produtor. Na Área 1, denominada de manejo sem controle (testemunha), foi feito apenas o levantamento do banco de sementes de plantas daninhas e a contagem da flora daninha emergente; na Área 2, denominada de manejo alternativo, foi aplicado o tratamento de controle baseado no levantamento do banco de sementes e da flora emergente; e na Área 3, denominada de manejo do produtor, o controle foi o tradicionalmente utilizado pelo produtor. As demais práticas culturais foram conduzidas de igual modo para as três áreas, segundo a tecnologia usual do produtor.

As coletas de amostras de solo foram feitas com amostrador tubular, de 5 cm de diâmetro interno. A metodologia de levantamento do banco de sementes pode sofrer a interferência da época de amostragem. Uma amostra por área, constituída de cinco coletas de dez subamostras/amostra composta, foi coletada à profundidade de zero à 10 cm. Posteriormente, foram lavadas em peneira de aço inox com malha de 0,5 mm, sob forte jato de água de torneira e com sabão em pó, para eliminar a argila das sementes. A seguir, as amostras foram introduzidas em uma solução concentrada de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (1,40-1,42  $\text{g}/\text{cm}^3$ ), em copo de Becker, executando a operação de flotação para separar as partículas mais densas do solo, como areia, da parte sobrenadante, constituída de sementes e palhas. As sementes de cada espécie foram identificadas sob lupa iluminada e contadas. As sementes viáveis foram transformadas em número de sementes/ $\text{m}^2$ .

Além do banco de sementes, dois levantamentos de flora daninha emergente foram feitos: um em pré-semeadura, precedendo a instalação dos manejos para a cultura da soja e, outro, em pós-semeadura. A caracterização qualitativa e quantitativa foi feita por amostragem, com um quadrado de ferro com dimensões internas de 0,5 m x 0,5 m. Em pré-semeadura, foram usadas 10 subamostras, ou quadrados, por área (tratamento). Em pós-semeadura, a caracterização foi feita aos 25-30 dias, com observação de 20 subamostras por área (tratamento). Acompanhamentos visuais da evolução das infestações foram feitos até a colheita da soja.

Colheitas parciais das áreas dos tratamentos foram feitas com colheitadeiras automotrizes, abrangendo uma área com a largura da plataforma, por 125 a 300 metros de comprimento. As produções de soja foram corrigidas para 13% de umidade dos grãos e descontadas as impurezas.

Avaliações econômicas dos manejos foram feitas levantando os custos dos produtos herbicidas na época de instalação das lavouras, os de mão-de-obra e os das aplicações de herbicidas, assim como o valor do preço pago pela saca. Essas avaliações são apresentadas para o primeiro ano de instalação das unidades de demonstração (95/96). Nos anos seguintes, até o ano 2000, foram avaliados problemas de reinfestação ocorridos com as decisões tomadas anteriormente, não sendo apresentados esses resultados.

## Resultados e discussão

Entre as espécies de plantas daninhas mais comuns destacaram-se *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla* e *Sida rhombifolia*, presentes nas quatro regiões, seguidas de *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomea aristolochiaefolia*, que apareceram em pelo menos três das regiões.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados econômicos de algumas áreas de manejo de plantas daninhas, em diferentes regiões do Estado do Paraná, na safra de 1995/96.

Na região de Campo Mourão, para as seis áreas em semeadura direta, com seqüência trigo-soja, não foram recomendadas aplicações de herbicidas gramínicidas e, em apenas uma área (1), justificou-se o controle das folhas largas.

Na região de Guarapuava, o banco de sementes mostrou um alto potencial de infestação de plantas daninhas gramíneas, com índices de 135 a 7450 sementes/ $\text{m}^2$  de capim-marmelada (BRAPL) e 15 a 4320 sementes/ $\text{m}^2$  de capim-colchão (DIGHO). Esta alta quantidade de sementes de gramíneas deve-se ao baixo controle dessas espécies na cultura do milho, que entra no sistema de rotação, pois as quatro áreas, em semeadura direta, possuíam seqüências de cultivo envolvendo a mesma. Na condução das áreas essa expectativa comprovou-se, havendo necessidade de aplicações de herbicidas gramínicidas (Área 3), ao mesmo tempo em que as aplicações contra as folhas largas não resultaram em benefícios econômicos (Área 4).

Na região de Cascavel ocorreram dois casos de áreas que não justificaram aplicações de herbicidas, estando o banco de sementes com apenas 10 e 255 sementes/ $\text{m}^2$ , resultando na emergência de 0,2 e 1,8 plantas/ $\text{m}^2$ , respectivamente. Houveram ainda escapes devidos à emergência tardia das plantas daninhas e áreas mostrando que o controle alternativo, envolvendo a substituição de produtos tendeu a ser mais econômica do que a opção adotada pelo produtor. Em uma área sob sistema convencional de preparo do solo, emergiu 37,9% de capim-marmelada contra a média de 0,5% obtido nas áreas de semeadura direta, mostrando a influência que o manejo da cultura pode oferecer na emergência dessa espécie.

Na propriedade acompanhada na região de Londrina, o levantamento do banco de sementes resultou numa população de 60 sementes/ $\text{m}^2$ , gerando uma flora emergente de apenas 2,0 plantas/ $\text{m}^2$ , mostrando ser desnecessário o controle em termos econômicos. Esse baixo potencial de infestação foi obtido pelas eficientes aplicações anuais e sucessivas de herbicidas em PPI, no sistema convencional adotado pelo produtor.

A utilidade desses conhecimentos de pesquisa e o uso de suas informações pelos agricultores é evidenciada pelos dados da Área de Economia da Embrapa Soja (1995) (não publicados) que estimam que o controle das plantas daninhas com herbicidas pode representar cerca de 17% do custo variável de produção e chegar aos 40%, segundo dados da COOPAVEL (1996). Constata-se, assim, que a utilização de tecnologias que possibilitem um controle mais racional das plantas daninhas deverá resultar numa maior rentabilidade para o agricultor e menor agressão ao meio ambiente. O conhecimento do banco de sementes mostrou ser uma tecnologia importante, com potencial a ser utilizada no MIPD.

Tabela 1. Resultados econômicos de algumas áreas de manejo de plantas daninhas, em diferentes regiões do Estado do Paraná, na safra de 1995/96.

Produtor	Manejo	Opção	Doses/ha	Custo/ha RS (kg soja)	Produção de Soja (kg/ha)		
					Bruta	Líquida <sup>2</sup>	DPL <sup>3</sup>
Região de Campo Mourão							
Área 1	Sem controle	---	---	---	3010	3010	---
	Alternativa	Cobra + Assist	0,2 + 0,1	6,25 (77)	3204	3127	117
	Produtor	Pivot + Classic	0,8+ 6,5	50,0 (340)			
Área 2	Sem controle	---			2812	2812	---
	Alternativa	Capina manual	7 horas	10,0 (60) <sup>4</sup>	3308	3248	436
	Produtor	Pivot + Classic	0,8 + 30	65,24(431)	3011	2580	-232
Região de Guarapuava							
Área 3	Sem controle	---	---	---	1872	1872	---
	Alternativa	Poast/ Pivot + Classic	1,0/ 0,4 + 35	46,44 (358)	2760	2402	530
	Produtor	Select/ Pivot + Assist	0,35/ 0,4 + 0,1	37,52(304)	2711	2406	534
Área 4	Sem controle	Select	0,4	25,20(191)	2635	2444	---
	Alternativa	Select/Bas + Cob + Piv +N.o	0,4/0,55+ 0,15 + 0,22+0,2	49,54 (376)	2675	2298	-146
	Produtor	Select/ Basagran + Cobra	0,41 0,8 + 0,3	47,14(362)	2724	2362	-82
Região de Cascavel							
Área 5	Sem controle	---	---	---	2781	2781	---
	Alternativa	Capina manual	2 horas	3,20(19)	2826	2807	26
	Produtor	Classic + Basagran	60 + 0,8	33,26(239)	2749	2510	-271
Área 6	Sem controle	---	---	---	4044	4044	---
	Alternativa	Pivot	0,82	30,34 (222)	4382	4160	116
	Produtor	Fusiflex	1,5+1,0	61,75(410)	4160	3750	-294
Área 7	Alternativa	Pivot e Select	0,82 e 0,4	41,34(327)	2570	2243	---
	Produtor	Pivot + Cobra e	0,82 +	48,59(371)	2460	2089	-154
		Select	0,25 e 0,4				
Região de Londrina							
Área 8	Testemunha	---	---	---	3595	---	---
	Alternativa	Capina manual	7 horas	10(60)	3655	3595	0
	Produtor	Trifluralina + Scepter	2,0+ 1,0	37,00(262)	3615	3353	-242

<sup>1</sup>Custo/ha = herbicidas (produto) + aplicação (R\$ 6,61 /aplicação. FONTE: Área de Economia da Embrapa Soja. Set/95. Dados não publicados. Soja a R\$ 10,00/saca de 60 kg.

<sup>2</sup> Produção líquida = (produção bruta de soja à 13% de umidade - menos impurezas) - custo/ha.

<sup>3</sup> DPL = diferença de produção líquida de soja em relação à testemunha, a R\$ 10,00/saca de 60 kg.

<sup>4</sup>Capina manual = 1 homem/ha/dia - R\$ 10,00.

## Literatura citada

COOPAVEL (Cascavel, PR). **Avaliações, resultados e comentários do Show Rural Coopavel/96.** Cascavel, 1996. 20p. (COOPAVEL, Publicação Técnica, 4).

MARTINS, C.C.; SILVA, W.R. Estudos de bancos de sementes do solo. **Informativo ABRATES**, v.4, n. 1, p. 49-56, 1994.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D. Dinâmica de populações de *Brachiaria plantaginea* (link) hitch. sob manejos de solo e de herbicidas. Sobrevivência. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 12, p.1387-1396, 1995.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de *Commelina benghalensis* sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 6, p.571-578, 1997.

VOLL, E.; DOMIT, L.A.; GAZZIERO, D.L.P.; RODRIGUES, B.N.; ADEGAS, F.S.; COSTA, J.M.; WOBETO, C.; VICENTE, D. **Levantamento de banco de sementes e de flora daninha emergente no manejo integrado de plantas daninhas, em lavouras de soja no Paraná - 95/96.** Londrina: Embrapa Soja, Pesquisa em Andamento, 1997. p.6.