

DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA EMERGÊNCIA DE SEIS ERVAS DANINHAS EM SOLOS COM E SEM CULTIVOS¹

HÉLIO G. BLANCO², ROBERTO A. AREVALO³ e FLÁVIO M. G. BLANCO⁴

RESUMO

Foram realizados no período de 14 meses, com início em outubro de 1988, levantamentos demográficos mensais para registro da dinâmica de emergência de seis espécies de ervas daninhas anuais, submetidas mensalmente a um dos seguintes sistemas de manejo da população: grade de disco, grade de disco seguida de rolo compactador do solo, enxada rotativa, e herbicida de contato. Os resultados mostraram que a distribuição mensal da emergência de *Digitaria horizontalis* Willd. (capim-colchão), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. (capim-marmelada), *Bidens pilosa* L. (picão-preto), e *Amaranthus viridis* L. (caruru-de-mancha), se configurou com um pico de emergência muito alto em outubro (acima de 80% do total emergido no período), com reinfestações pouco

significativas nos meses seguintes, e que o manejo através do cultivo do solo favoreceu a emergência dessas espécies. O modelo de emergência de *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha), e *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. (capim-barba-de-alemão), por outro lado, apresentou um grau de emergência baixo em outubro, elevando-se até janeiro quando ocorreu o fluxo de maior pico. O manejo sem revolvimento do solo dessas duas espécies incrementou a germinação dos propágulos do banco de sementes. De um modo geral, quando não se permitiu a multiplicação sexuada, a taxa de população foi extremamente reduzida no ciclo seguinte.

Palavras-chave: Dinâmica de populações, modelos de emergência, manejo.

ABSTRACT

Monthly emergence of six weeds in cultivated and undisturbed soil

In the period of October/1988 to December/1989 a research was carried out to study the emergence dynamics of six weeds through monthly samplings under four weed managements: destruction of the former flora by cultivation with harrow, harrow following compaction by soil roller, rotary harrow and use of a contact herbicide without soil disturbance. The results showed that the initial emergence in October is very high for *Digitaria horizontalis*, *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa* and *Amaranthus viridis* compared

with the emergence in the following months and that cultivation management favored the emergence of these species. *Eleusine indica* and *Eragrostis pilosa* showed an emergence model with a peak in January and lack of soil disturbance increased the seedling emergence. Interruption of plant growth by all management methods reduced the weed population in the next season.

Additional index words: Population dynamics, emergence models, weed management.

INTRODUÇÃO

Na agricultura paulista o plantio da maioria das culturas tem início com a chegada das primeiras chuvas, em outubro. Essa condição climática, aliada a elevação da temperatura e a modificação das condições físicas do solo devi-

do ao preparo para a sementeira, irá favorecer a quebra da quiescência dos propágulos das plantas daninhas condicionada pela estiagem e baixas temperaturas no período anterior, provocando uma germinação intensa e periódica dessas espécies, a partir de então.

Nas plantas daninhas a germinação das sementes é um processo de maior importância na regulação do tamanho das populações. A taxa de germinação, por sua vez, é influenciada por processos regulados por fatores internos da semente (dormência inata), fatores externos do meio (dormência induzida ou forçada), e aos ligados ao próprio manejo da infestação.

¹ Recebido para publicação em 20/05/94 e na forma revisada em 09/10/94

² Engº Agrº, MSc, Dr, Pesquisador Científico, Bolsista do CNPq, Seção de Herbicidas, Instituto Biológico, Caixa Postal 70, Campinas, SP 13001-970

Devido as restrições atuais, econômicas e ambientais, do uso exclusivo de herbicidas, o controle mecânico de plantas daninhas é uma velha técnica que precisa ser reestudada para ser usada em programas de manejo integrado. No entanto, a definição de um programa de manejo integrado de plantas daninhas nos agroecossistemas é uma tarefa complexa e deve ser auxiliada por um completo entendimento da dinâmica das populações das espécies (Fernandez-Quintanilla, 1988).

No estudo dos processos demográficos de uma dada espécie o seu ciclo pode ser dividido em duas frações: uma ativa (crescimento epígeo da planta), e outra passiva (dormência dos propágulos e órgãos hipógeos de multiplicação) (Fernandez-Quintanilla, 1988). No primeiro caso, é de grande importância o conhecimento dos modelos de emergência de cada espécie, onde o conhecimento dos picos de emergência irá ajudar ao agricultor a identificar a melhor época de utilizar um agente de controle, bem como estabelecer estratégias para regular a população. É importante, também, conhecer o efeito que exercem as práticas agrícolas de controle nesses modelos.

Rasmussen, citado por Wilson *et al.* (1993), concluiu que a velocidade de aração é menos importante que a época e a frequência da aração, e o que o sucesso do controle de plantas daninhas depende dos fatores solo, clima e agrônomico. Roberts (1964), Roberts & Dowkins (1967), Roberts & Feast (1972), entre outros, demonstraram que a movimentação do solo pelas operações de cultivo influenciou na germinação e longevidade das sementes de ervas anuais em solos arados. Roberts & Feast (1973), mostraram que o número de cultivos aumentou a germinação das sementes.

No Brasil, estes estudos são extremamente escassos. Blanco (1983), Blanco & Blanco (1991), e Blanco & Arevalo (1991), verificaram a dinâmica de emergência de espécies infestantes em condições de solo cultivado e em áreas manejadas com herbicidas de contato.

Assim, como contribuição ao estudo da dinâmica de emergência de seis infestantes, herbáceas, anuais, em condições de campo, em função do tipo de manejo da população, foi realizado um experimento com o objetivo de se estabelecer modelos de emergência dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em um latossolo, constituído de 24% de argila, 68% de areias, 0,8% de silte e 2,2% de matéria orgânica, localizado em área de cultivo da Estação Experimental, Instituto Biológico, Campinas, SP, que permaneceu em pousio nos dois anos anteriores à instalação. A área foi preparada em setembro de 1988 com arado de disco, seguido de grade aradora e grade niveladora de 28 discos, ficando à espera de condições propícias para a germinação do banco de sementes, o que ocorreu em 15 de outubro, com a chegada das primeiras chuvas da estação agrícola.

Os tratamentos foram dispostos em faixas dimensionadas para permitir o trânsito de equipamentos agrícolas, 3,0 x 13,0 m, subdivididas em quatro parcelas, como repetições. Através de um quadro de 0,5 x 1,0 m representando 5,0% da área de observação, foram realizados, de modo casualizado, os levantamentos demográficos na razão de uma amostra

tra/parcela/época de amostragem no período de outubro de 1988 a dezembro de 1989.

Nos sucessivos levantamentos foi utilizado o seguinte procedimento: o censo era realizado nos primeiros quinze dias após o início da germinação, estando as plantas ainda nos estádios iniciais de desenvolvimento, seguido imediatamente da destruição da população por um dos tratamentos, à seguir:

- A. Grade aradora de discos (duas passadas), à profundidade de 10cm do solo.
- B. Grade aradora de discos (duas passadas), acoplada com rolo de pedra compactador de 1,5 t.
- C. Enxada rotativa de 19 dentes com revolvimento do solo a 4cm de profundidade.
- D. Herbicida de contato, sem revolvimento do solo.

No manejo químico foi usada uma mistura de tanque dos produtos paraquat e bentazon que não apresentam efeito residual, na base de 400,0 g + 720,0 g/ha.

O primeiro fluxo de emergência (18 a 30 de outubro de 1988), foi recenseado em 1º de novembro. Os demais levantamentos foram em 06/12/88 (correspondendo ao fluxo de novembro), 02/01/89 (fluxo de dezembro), 23/01/89 (fluxo de janeiro), 23/02/89 (fluxo de fevereiro), 30/03/89 (fluxo de março), 26/04/89 (fluxo de abril), 02/10/89 (fluxo de setembro), 31/10/89 (fluxo de outubro), 30/11/89 (fluxo de novembro), e 27/12/89 (fluxo de dezembro). Nos meses de maio, junho, julho e agosto de 1989, época de estiagem de inverno, os raros indivíduos que germinaram e emergiram foram recenseados, eliminados manualmente para impedir a formação de sementes, e os dados somados ao fluxo de emergência de setembro. Durante o período de estiagem não foram aplicadas as operações de manejo, sendo os tratamentos reiniciados em 20 de setembro de 1989.

Para efeito do estudo foram consideradas apenas as espécies com frequência de ocorrência positiva em todas as parcelas experimentais, não sendo consideradas as com baixa densidade populacional.

Nas comunidades vegetais naturais as espécies apresentam dispersão contagiosa (superdispersão), isto é, dispersão de forma agrupada, não sendo esperada uma distribuição normal dos indivíduos na área, de maneira inteiramente casualizada, regida por princípios matemáticos de probabilidade (Marinis, 1971; Solomon, 1980). Nesta situação o grau de infestação de uma dada espécie é extremamente variável no terreno, não permitindo a aplicação de análise da variância dos dados. Assim, optou-se por analisar os dados populacionais de dois modos: 1. arbitrando-se aos totais observados no período o valor 100, e calculando-se em relação a ele o percentual mensal; 2. considerando-se como 100 os índices populacionais do fluxo de maior pico e calculando-se a porcentagem das reinfestações em relação a este valor. O primeiro método permite a construção de modelos de emergência das espécies, enquanto que o segundo possibilita determinar o efeito de cada manejo na dinâmica da emergência das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se dois modelos de emergência. Um definido por uma alta porcentagem de plântulas em

TABELA 1 - Distribuição mensal da emergência de espécies anuais, no período de outubro de 1988 a dezembro de 1989, em porcentagem em relação ao total emergido no período. Os dados representam a soma de quatro repetições por tratamento.

Espécie	Tratamentos Tipos de manejo	População: indivíduos/m ²				Fluxos mensais de emergência em porcentagem do total										
		total no período		1 ^o Fluxo out/88		nov	dez	jan	fev	mar	abr	Sub total	set	out	nov	dez
		n ^o	%	n ^o	%											
<i>Amaranthus viridis</i>	A	1270	100	711	55,9	3,3	11,2	12,8	4,2	1,0	0,2	88,6	6,3	0,2	2,2	2,2
	B	694	100	183	26,3	12,8	9,5	26,0	4,0	2,4	0,2	82,5	10,6	0,0	4,8	1,5
	C	953	100	506	53,0	8,0	6,1	12,2	3,2	0,8	2,4	85,7	13,3	0,1	0,2	0,2
	D	352	100	323	91,7	0,2	0,2	0,8	3,6	0,5	1,7	98,7	0,8	0,1	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	A	100	100	81	81,0	8,0	1,0	4,0	0,0	0,0	1,0	95,0	2,0	0,0	1,0	2,0
	B	22	100	21	95,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	23	100	15	65,2	26,0	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	D	257	100	252	98,0	0,0	0,0	1,1	0,3	0,3	0,0	99,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachiaria plantaginea</i>	A	225	100	140	62,2	2,6	21,3	1,7	1,3	0,0	0,0	89,1	7,1	0,0	1,7	1,7
	B	224	100	193	86,1	4,9	4,9	0,0	1,3	0,0	0,4	97,6	2,2	0,0	0,0	0,0
	C	70	100	53	75,7	0,0	4,2	5,7	2,8	0,0	0,0	88,4	5,7	0,0	1,4	2,8
	D	20	100	16	80,0	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	95,0	5,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	A	1826	100	1224	67,0	16,5	5,1	4,4	1,4	0,2	0,2	94,8	4,2	0,0	0,0	0,6
	B	1550	100	1174	75,7	9,7	2,9	2,7	0,5	0,3	0,1	91,9	5,0	0,1	1,0	1,4
	C	2289	100	1811	79,1	13,5	2,8	2,3	0,6	0,1	0,0	98,4	1,2	0,0	0,0	0,1
	D	1343	100	1215	90,4	4,7	1,1	0,9	1,7	0,5	0,0	99,3	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Eleusine indica</i>	A	500	100	117	23,4	0,4	2,4	37,0	6,8	1,6	0,0	71,6	7,2	0,2	14,8	6,2
	B	2204	100	59	2,6	4,3	22,1	25,5	16,8	2,0	0,2	73,5	4,4	0,0	13,9	7,5
	C	1244	100	120	9,6	4,9	26,6	34,8	9,1	0,2	0,2	85,6	7,2	0,0	2,9	3,9
	D	302	100	97	32,1	17,8	9,9	14,2	9,9	1,6	0,9	86,4	2,3	0,9	1,6	8,2
<i>Eragrostis pilosa</i>	A	1045	100	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5	13,1	1,1	0,0	98,7	0,0	0,0	0,1	0,9
	B	1467	100	0,0	0,0	4,1	26,0	39,8	19,5	7,2	0,4	97,0	0,0	0,0	0,6	1,9
	C	977	100	0,0	0,0	6,3	16,4	67,9	8,4	0,3	0,0	99,3	0,0	0,0	0,0	0,3
	D	144	100	0,0	0,0	2,7	1,3	52,7	38,1	2,7	0,6	98,1	0,0	0,0	0,0	1,3

Tipo de manejo: A - Grade de disco; B - Grade de disco acoplada com rolo compactador; C - Enxada rotativa; D - Herbicida de contacto

outubro, independente do tipo de manejo, e emergências posteriores baixas, quase inexpressivas, até abril. Neste modelo se incluem as ervas *Amaranthus viridis* L. (caruru-de-mancha), *Bidens pilosa* L. (picão-preto), *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch. (capim-marmelada), e *Digitaria horizontalis* Willd. (capim-colchão). *A. viridis* apresentou um comportamento ligeiramente diferenciado no manejo com grade de disco mais rolo compactador, com um pico, também, em janeiro. É possível que o baixo índice populacional nesse tratamento em relação aos demais tenha produzido uma menor precisão.

Blanco & Blanco (1991), para um período de outubro a abril, também, observaram que *A. viridis*, *B. pilosa* e *B. plantaginea* apresentam em outubro um pico de 90 a 95% de emergência.

O outro modelo está representado por *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-de-galinha), e *Eragrostis pilosa* L. (capim-barba-de-aleão). Ambas registraram uma emergência baixa em outubro, sendo mesmo nula para *E. pilosa*, e

elevando-se gradualmente, de um modo geral, até atingir o maior pico em janeiro, o que demonstra serem espécies de germinação tardia. Leitão Filho *et al.* (1980), descreveram *E. pilosa* como espécie de florescimento abundante de janeiro a março, o que, de certo modo, confirmam os dados obtidos. Este modelo demonstra, de per si, serem essas ervas espécies de menor efeito competitivo em áreas de cultivos anuais cujo plantio ocorre de setembro a início de novembro, e que em janeiro estarão sombreando o terreno pelo fechamento da cultura.

A Tabela 1 mostra, também, que os índices populacionais foram extremamente reduzidos no segundo ano. A coluna de sub-totais da emergência (outubro/88 a abril/89), mostra em diversas situações que esse valor representou 99% do total emergido em todo o período. A emergência da segunda geração, em muitos tratamentos, foi igual a zero ou muito próximo desse valor. Aparentemente, isto indicaria que o manejo das populações interrompendo a formação de propágulos sexuais reduz drasticamente os índices populacionais

posteriores, e que o banco de sementes estaria, nesse caso, representando um papel muito pequeno no tamanho dessas populações. O fato do terreno ter permanecido em pousio por dois anos, pode ter concorrido, também, para a diminuição da infestação de espécies anuais.

Roberts & Feast (1973), em 1973, reportaram que o número de cultivos aumentou a taxa de germinação das sementes fazendo com que o número de sementes viáveis do solo se esgotasse rapidamente, quando não há influxo de novas sementes das áreas vizinhas. No caso presente, até o início do segundo ciclo o solo foi cultivado oito vezes nos manejos A, B e C. Assim, esse procedimento combinado com a interrupção mensal do ciclo das plantas explicaria o desaparecimento da fração ativa das espécies no processo demográfico. Outros autores, também, têm demonstrado esse fato (Hakansson, 1983; Roberts & Dawkins, 1967; Roberts & Feast, 1972; Wilson *et al.*, 1993).

Para Courtney (1968), o decréscimo anual médio de sementes viáveis na camada de 0-2 polegadas do solo foi relativamente maior, 66%, em solos cultivados, que os 26% em solos não perturbados, compactados. Isto seria devido a concentração de CO₂ ou ausência do estímulo luz em solos não revolvidos induzindo a dormência das sementes, o que, em parte, explica a queda significativa do nível populacional no tratamento D.

Felippe & Polo (1983), encontraram fotoblastismo positivo para *Digitaria* sp. e *Amaranthus* sp. e fotoblastismo indiferente para *Bidens pilosa*; por outro lado, Tamashiro & Leitão Filho (1978), relataram que na presença de luz ocorre alta taxa de germinação de aquênios de *B. pilosa*, informações que, em conjunto, dão embasamento aos resultados aqui encontrados.

Chancellor, citado por Leguizamón *et al.* (1980), demonstrou que sementes de certas espécies de ervas daninhas respondem positivamente aos cultivos do solo, produzindo "mais plântulas a medida que se aumenta o número de cultivos". Estas espécies foram classificadas pelo autor como pertencentes a um "amble weed response group", em contraposição a outras com resposta de efeito negativo ("inverse response group"), ou de efeito indiferente ("intermediate response group"). Assim, pelos resultados encontrados, *A. viridis*, *B. pilosa*, *B. plantaginea* e *D. horizontalis ficariam* incluídas, quanto a germinação, no grupo de resposta positiva ao estímulo dado pelo cultivo do solo.

Na Tabela 2 os dados demográficos mensais são apresentados como reinfestações percentuais do maior pico de emergência, considerado como 100. Observe-se que a taxa de emergência sofreu influência do tipo de manejo a que foi submetida as populações. De um modo geral, com exceção rara *E. indica* e *E. vilosa* as reinfestações sofreram diminui-

TABELA 2 - Dinâmica de emergência de espécie anuais em porcentagem em relação ao maior pico mensal de emergência no período de outubro de 1988 a dezembro de 1989.

Espécie	Tratamentos Tipos de manejo	Fluxos mensais de emergência: % em relação ao maior pico de emergência										
		out	nov	dez	jan	fev	março	abril	set	out	nov	dez
<i>Amaranthus viridis</i>	A	100,0	5,9	20,1	22,9	7,5	1,8	0,4	11,3	0,4	3,9	4,0
	B	100,0	48,6	26,0	99,8	15,3	9,2	1,0	40,4	0,0	18,5	6,0
	C	100,0	15,6	11,6	23,8	6,1	1,5	4,5	27,8	0,1	0,3	0,3
	D	100,0	0,3	0,3	0,9	4,0	0,6	1,8	0,9	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	A	100,0	9,8	1,2	4,9	0,0	0,0	1,2	0,2	0,0	1,2	2,4
	B	100,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	C	100,0	40,0	6,6	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	D	100,0	0,0	0,0	1,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachiaria plantaginea</i>	A	100,0	4,2	34,2	2,8	2,1	0,0	0,0	11,4	0,0	2,8	2,8
	B	100,0	5,6	0,5	0,0	1,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	C	100,0	0,0	5,6	7,5	3,7	0,0	0,5	5,6	0,0	1,8	3,7
	D	100,0	6,2	6,2	0,0	6,2	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	A	100,0	27,7	7,6	6,6	2,1	0,4	0,3	6,3	0,0	0,0	0,8
	B	100,0	12,8	3,9	3,6	0,7	0,5	0,1	6,6	0,1	1,3	1,9
	C	100,0	17,1	3,6	2,9	0,7	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,1
	D	100,0	5,2	1,2	1,0	1,9	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<i>Eleusine indica</i>	A	63,2	1,0	6,4	100,0	18,3	4,3	0,0	19,4	0,5	40,0	16,7
	B	12,0	17,0	86,7	100,0	65,9	7,9	0,8	17,1	0,3	54,6	29,6
	C	27,6	14,2	76,4	100,0	26,2	0,6	0,6	20,7	0,0	8,5	11,2
	D	100,0	55,7	30,9	44,3	30,9	5,1	3,1	7,2	3,1	5,1	27,8
<i>Eragrotis pilosa</i>	A	0,0	0,0	0,0	100,0	15,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1
	B	0,0	10,4	65,2	100,0	49,0	18,2	1,1	0,0	0,0	1,5	4,9
	C	0,0	9,3	24,2	100,0	12,5	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4
	D	0,0	5,2	2,6	100,0	72,3	5,2	1,3	0,0	0,0	0,0	2,6

Tipo de manejo: A - Grade de disco; B - Grade de disco acoplada com rolo compactador; C - Enxada rotativa; D - Herbicida de contacto

ções drásticas, chegando a índices populacionais extremamente baixos, quando a população foi destruída com herbicidas de contato, sem perturbação do solo. Por outro lado, nos tratamentos onde a flora foi manejada por meio de um implemento agrícola (tratamentos A, B e C), a germinação foi estimulada, relativamente.

Para *E. indica* e *E. pilosa*, o não revolvimento do solo (tratamento D), incentivou a emergência das plântulas. Isto pode ser visto, principalmente, nos meses seguintes ao pico de emergência, o que sugere serem espécies fotoblásticas negativas, ou pertencentes ao grupo de resposta negativa às operações de movimentação do solo. No caso de *E. indica* o mês de maior pico variou com o tipo de manejo: janeiro para populações destruídas por cultivos e outubro para aquelas submetidas a herbicidas.

Não obstante os resultados mostrarem efeito do cultivo do solo na emergência das espécies, positivo para *A. viridis*, *B. pilosa*, *B. plantaginea* e *D. horizontalis*, e negativo para *E. indica* e *E. pilosa*, o efeito de cada tipo de cultivo em relação aos demais não foi nítido, mesmo considerando que os resultados do manejo com grade de disco acoplada com rolo compactador, de um modo geral, tenham sido mais expressivos. Assim, para estabelecer o efeito do revolvimento do solo foram construídos gráficos da distribuição mensal da emergência utilizando a média dos tratamentos com cultivos (A, B e C), em comparação com o tratamento D, sem revolvimento do solo. Esses gráficos (Figuras 1, 2 e 3), demons-

tram, nitidamente, os efeitos do revolvimento do solo por meio de cultivos e sem perturbação do solo através de herbicidas na dinâmica de emergência das seis ervas daninhas, objeto desse estudo, comprovando, graficamente, os resultados aqui discutidos.

Conclui-se que:

1. A evolução da emergência de *Amaranthus viridis*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria horizontalis* se configura com um pico muito alto em outubro, com índices de reinfestações pouco significativas nos meses seguintes.
2. *Eleusine indica* e *Eragrostis pilosa* têm um grau baixo de emergência em outubro, elevando-se até janeiro quando ocorre o maior fluxo de emergência dessas espécies.
3. O manejo da população por cultivo do solo estimulou a emergência dos propágulos do banco de sementes das espécies *A. viridis*, *B. pilosa*, *B. plantaginea* e *D. horizontalis*.
4. O manejo da população de *E. indica* e *E. pilosa* sem revolvimento do solo, por meio de herbicidas de contato, estimulou a emergência das sementes do banco de sementes.
5. O manejo periódico das populações não permitindo a reprodução sexuada das espécies dentro do seu ciclo, determinou índices populacionais extremamente baixos no ciclo seguinte, quase eliminando as espécies *A. viridis*, *B. pilosa*, *B. plantaginea* e *D. horizontalis*.

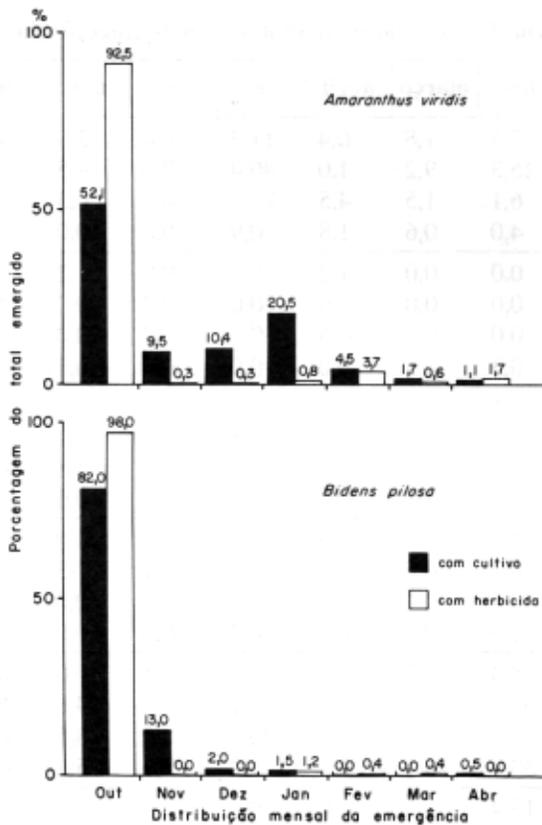


FIG. 1 - Modelos de emergência de *Amaranthus viridis* e *Bidens pilosa* em função do manejo mensal da população com cultivo ou com herbicida de contato.

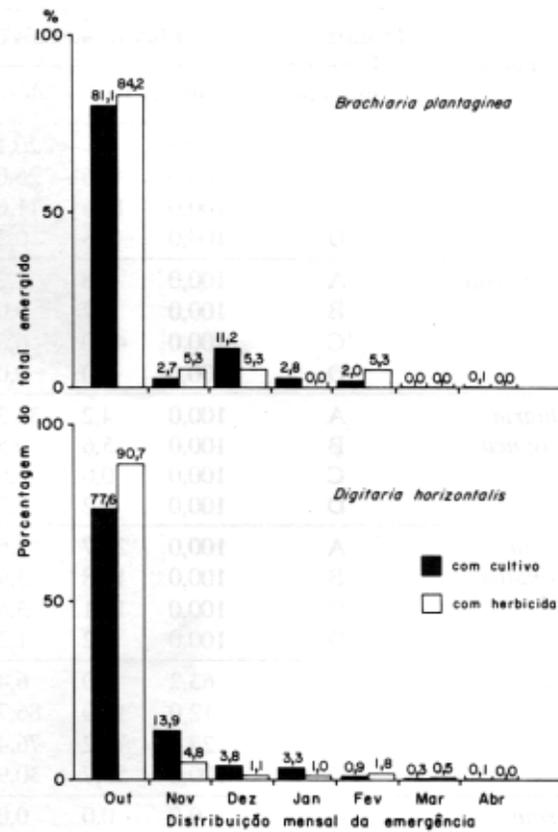


FIG. 2 - Modelos de emergência de *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria horizontalis* em função do manejo mensal da população com cultivo ou com herbicida de contato.

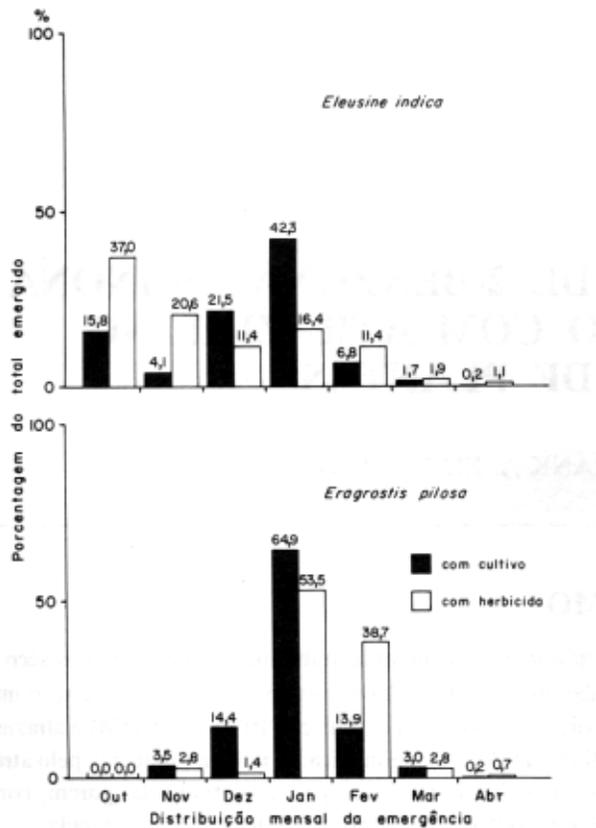


FIG. 3 - Modelos de emergência de *Eleusine indica* e *Eragrostis pilosa* em função do manejo mensal da população com cultivo ou com herbicida de contato.

LITERATURA CITADA

- BLANCO, H. G. Modelos de fluxo de emergência de dez espécies agróficas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 3., Rio Claro, SP, 1983. Resumos. p. 37.
- BLANCO, H. G.; ARÉVALO, R. A. Efecto del manejo del suelo en la distribución mensual de la emergencia de seis malas hierbas en Sao Paulo, Brasil. In: REUNION 1991 DE LA SOCIEDAD ESPANOLA DE MALHERBOLOGIA, Córdoba, Espanha, 1991. Actas. p. 82-86.
- BLANCO, H. G.; BLANCO, F. M. G. Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.2, p.215-220, 1991.
- COURTNEY, A. D. Seed dormancy and field emergence in *Polygonum aviculare*. *Journal Applied Ecology*, v.6, p.675-684, 1968.
- FELIPPE, G. M.; POLO, M. Germinação de invasoras: efeito de luz e escarificação. *Revista Brasileira de Botânica*, v.6, p.55-60, 1983.
- FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. Studying the population dynamics of weeds. *Weed Research*, v.28, p.443-447, 1988.
- HAKANSSON, S. Seasonal variation in the emergence of annual weeds an introductory investigation in Sweden. *Weed Research*, v.23, p.313-324, 1983.
- LEGUIZAMÓN, E.; COLOMBO, M. E.; SALINAS, A.; SEVERIN, C. Modelos de flujos de emergencia de 19 especies de malezas. *Malezas*, Buenos Aires, v.8, n.2, p.3-11, 1980.
- LEITÃO FILHO, H. F.; ARANHA, C.; BACCHI, O. *Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1972. v.1, p.115.
- MARINIS, G. Ecologia das plantas daninhas. In: TEXTO BASICO DE CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS, 3. ed., Piracicaba: ESALQ, 1971. p.1-74.
- ROBERTS, H. A. Emergence and longevity in cultivated soil of some annual weeds. *Weed Research*, v.4, p.296-307, 1964.
- ROBERTS, H. A.; DAWKINS, P. A. Effect of cultivation on the numbers of viable seeds in soil. *Weed Research*, v.7, p.290-301, 1967.
- ROBERTS, H. A.; FEAST, P. M. Changes in the numbers of viable seeds in soil under different regimes. *Weed Research*, v.13, p.298-303, 1973.
- ROBERTS, H. A.; FEAST, P. M. Fate of seeds of some annual weeds in different depths of cultivated and undisturbed soil. *Weed Research*, v.12, p.316-324, 1972.
- SOLOMON, M. E. *Dinâmica de populações*. São Paulo: E.P.U., 1980. 78p.
- TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO FILHO, H. F. Observações sobre o ciclo de vida de *Bidens pilosa* L. (*Compositae-Heliantheae*). *Hoeheia*, v.7, p.27-40, 1978.
- WILSON, B. J.; WRIGTH, K. J.; BUTLER, R. C. The effects of diferent frequencies of harrowing in the autumn or spring on winter wheat and on the control of *Stellaria media* (L.) will., *Galium aparine* L. and *Brassica napus* L. *Weed Research*, v.33, p.501-506, 1993.