

DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE CARRAPICHO-DE-CARNEIRO (*ACANTHOSPERMUM HISPIDUM* DC.) SOB MANEJOS DE SOLO E DE HERBICIDAS¹

ELEMAR VOLL², DIONÍSIO L.P. GAZZIERO e DÉCIO KARAM³

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi determinar períodos de sobrevivência e taxas de emergência de sementes de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.), para uso em sistemas de predição de manejo no controle da espécie. O experimento foi instalado no campo, em Londrina, PR, em um Latossolo Roxo distrófico, com 75% de argila e 2,7% de matéria orgânica. Foram avaliados, durante cinco anos, manejos do solo no sistema convencional, de aivecas, de escarificação e grade rome, de semeadura direta, com presença, ou não, de herbicidas pós-emergentes em soja, seguidos da cultura do trigo. Os períodos estimados de sobrevivência do carrapicho nos manejos de solo foram semelhantes, tanto na presença de herbicidas como na ausência, devido à competição de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.), em uma média de 10,9 anos. A taxa de redução anual do banco de sementes foi de 37,0%. As taxas de emergência, em pré e pós-semeadura da soja, variaram com os anos e com os manejos de solo; as menores taxas foram observadas em semeadura direta. A emergência máxima na fase de pré-semeadura da soja foi de 1,0%; em pós-semeadura, variou entre 0,6% e 6,5%. A maior concentração inicial de sementes na camada superior do perfil do solo não causou diferenças entre os manejos.

Termos para indexação: semeadura direta, controle de plantas daninhas, sobrevivência, emergência de semente.

POPULATION DYNAMICS OF *ACANTHOSPERMUM HISPIDUM* DC. UNDER SOIL AND HERBICIDE MANAGEMENT PRACTICES

ABSTRACT - One experiment was carried out in the field, in Londrina, PR, Brazil on a duski latosol dystrophic, with 75% of clay and 2.7% of organic matter. The objective of this work was to determine the survival period and emergence rates of seeds of *Acanthospermum hispidum* DC. for predictive management uses in weed control. Soil management practices such as conventional tillage, moldboard tillage, scarification and heavy disc and no-till; postemergence herbicide management practices, present or not in soybeans, followed by wheat, were established during five years. *Acanthospermum hispidum* estimated survival periods for soil management practices, with herbicides or *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch. competition, were of 10.9 years on average. Seed bank annual decreasing rate was about 37.0%. Emergence rates changed with year and soil management practices; the lowest rate was observed in no-tillage. Maximum emergence rate was of 1.0%, before soybean sowing; after sowing, emergence rates were between 0.6% and 6.5%. Seeds initial vertical distribution in soil was of no importance for management practices.

Index terms: no-till, weed control, survival, emergence.

INTRODUÇÃO

Segundo Lorenzi (1991), o carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.) é uma

planta anual, herbácea, espinhenta, ereta, caule denso-pubescente, medindo de 30 cm a 100 cm de altura, com reprodução por sementes. É uma séria infestante de lavouras agrícolas anuais e perenes, muito temida em lavouras de algodão onde seus frutos aderem à fibra durante a colheita, desvalorizando-a grandemente. Apresenta distribuição ampla nos estados do Paraná e São Paulo e regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. Em lavouras de soja,

¹ Aceito para publicação em 26 de fevereiro de 1997.

² Eng. Agr., Dr., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR, Bolsista do CNPq.

³ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-CNPSo.

na ausência de controle, tem sido observada a ocorrência de altas infestações da espécie cobrindo a cultura e dificultando posteriormente a sua colheita.

Sementes reinfestantes produzidas no ano tendem a acumular-se na superfície do solo, onde germinam ou são incorporadas no perfil do solo pelo manejo. Yenish et al. (1992) observaram que com o aumento da profundidade no perfil do solo, a concentração de sementes de espécies daninhas decresceu de modo logarítmico em semeadura direta, ao passo que no sistema convencional apresentou distribuição uniforme em todas as camadas do perfil, após sucessivos preparos do solo.

A sobrevivência de plantas daninhas, por sua vez, depende da intensidade de germinação, e da emergência e morte das sementes na interação com o meio ambiente. Assim como a sobrevivência, a emergência depende da época e da intensidade dos cultivos do solo, da distribuição das sementes no perfil, da cobertura dos restos vegetais e das condições de dormência das sementes.

Roberts & Feast (1972) e Leguizamón (1986) observaram, em solo não manejado, maior sobrevivência de sementes a maiores profundidades.

Roberts & Dawkins (1967), num experimento de seis anos, observaram que a viabilidade de uma população natural de sementes daninhas, à profundidade de 22 cm no solo e na ausência de reinfestação, decresceu exponencialmente de ano para ano. A taxa de decréscimo foi de 22% ao ano em solo não manejado e, de 30% em solo manejado duas vezes. Roberts & Ricketts (1980) observaram que maiores intensidades de cultivo do solo, e época, resultaram em maior emergência de plantas daninhas. Maior intensidade de emergência foi associada à elevação da temperatura do solo na primavera e à ocorrência de chuvas no período.

Roberts & Feast (1972) observaram que a emergência de espécies daninhas depende da sua distribuição no perfil e que solos não manejados apresentam emergências proporcionalmente menores.

Chepil (1946), citado por Roberts & Feast (1972), observou que a sobrevivência de algumas espécies, não era afetada quando suas sementes apresentavam baixo grau de dormência, uma vez que não germinavam e em breve morriam.

Donald (1991) observou que no período de maior emergência ocorria também o maior decréscimo no período de sobrevivência.

Segundo Teasdale et al. (1991), algumas espécies daninhas podem apresentar maior intensidade de emergência no sistema de semeadura direta do que no convencional. No entanto, a cobertura do solo pela biomassa de uma cultura anterior, como de centeio, reduziu significativamente populações de gramíneas daninhas. Liebl & Worsham (1983) observaram que resíduos de cereais e semeadura direta, contribuíram para reduzir infestações de espécies de folhas largas.

Schwerzel (1976) observou que sementes de carrapicho-de-carneiro, situadas numa profundidade de 7,5 cm ou deixadas expostas na superfície do solo, podem perder sua viabilidade após três anos. Em outro experimento, Schwerzel & Thomas (1979) observaram uma sobrevivência, da espécie, de oito anos, independentemente do número dos cultivos anual ou mensal.

Os objetivos do experimento foram determinar: a) as taxas de redução e de reinfestação de sementes de carrapicho-de-carneiro nos tratamentos de manejo do solo e dos herbicidas; b) os efeitos competitivos de uma população predominante de capim-marmelada, na ausência do controle herbicida; c) a distribuição das sementes do carrapicho-de-carneiro no perfil do solo e sua evolução, e d) as taxas de emergência anual do carrapicho-de-carneiro em pré e pós-semeadura da soja, para uso em estimativas do banco de sementes da espécie e em medidas de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento de campo foi instalado em 1989/90 e conduzido por cinco anos, em Londrina, PR em um Latossolo Roxo distrófico, com 75% de argila e 2,7% de matéria orgânica. As características químicas do solo foram: pH (em CaCl_2)= 4,94; Al= 0,0 me, K= 0,68 me, Ca= 5,70 me e Mg= 1,52 me/100 g de solo e P= 20,7 ppm. O clima da região é do tipo Cfa, segundo Köppen.

Os fatores e níveis (tratamentos) avaliados no experimento foram: a) manejo do solo: 1- convencional (CONV), com preparo do solo a 20 cm de profundidade, usando arado de três discos reversíveis, complementado com duas

gradagens com grade de 24 discos; 2- com escarificação e grade rome (EGR) de 24 discos, complementado com a grade leve de discos; na escarificação foi usado um escarificador de quatro hastes de ferro de 50 cm, presas numa barra, com espaço de 50 cm entre si; 3- sem preparo, realizando semeadura direta da soja (SDIR), feita com a semeadeira "Super-Tatu", de cinco linhas, e 4- preparo com o arado de aivecas (AIV), "Ikeda", com duas aivecas, reversíveis; b) manejo de herbicidas: 1- com aplicação dos herbicidas pós-emergentes sethoxydin 0,23 kg/ha, com o adjuvante "Assist" 0,2% v/v, e o herbicida bentazon 0,72 kg/ha, e 2- sem aplicação de herbicidas.

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos, em esquema fatorial 4 x 2 e quatro repetições. As parcelas mediram 6 m x 8 m, com 24 m² de área útil.

Correções com calcário dolomítico, para 70% de saturação de bases do solo, foram realizadas antes da semeadura do trigo.

Por ocasião da semeadura da soja, foram feitas as adubações anuais na cultura com 200 kg/ha da fórmula 0-30-20. A infecção das sementes de soja foi feita com *Bradyrhizobium japonicum*.

Foi semeada a cultivar Paraná, com a semeadeira convencional de cinco linhas "Jumil", com espaçamento, entre linhas, de 0,50 m, regulada para se obter 20 a 25 plantas por metro linear. As datas de semeadura da soja foram: 14.11.89, 12.11.90, 06.11.91, 30.10.92 e 10.11.93.

Foram executadas operações de controle de insetos, lagartas e percevejos, todas as vezes que os níveis de danos assim o exigiram.

Após a colheita da soja (mês de março), foi instalada a cultura do trigo; o solo foi preparado com a grade rome, e sendo aplicado no plantio uma adubação de 200 kg/ha da fórmula 4-30-10 e, em cobertura, 20 kg/ha de N na forma de sulfato de amônio, feita sobre todos os manejos.

Em 1993, antes da cultura do trigo, foi feita outra distribuição de calcário dolomítico (2,0 t/ha) na área, incorporado com arado de discos e grade leve, em todos os manejos.

Amostragens de solo foram feitas anualmente, de julho a outubro, antes das reinstalações dos experimentos, para obter a estimativa do número de sementes de carrapicho.

Um trado tubular de 5 cm de diâmetro foi usado para a coleta de dez amostras de solo, realizada ao acaso, dentro da área útil das parcelas. Em cada ponto foram coletadas amostras de solo de 0 cm a 5 cm, 5 cm a 10 cm e 10 cm a 20 cm de profundidade do solo. As amostras foram secadas ao ar, a fim de evitar a germinação das sementes. Posteriormente, foram lavadas sob uma forte ducha de água, numa peneira de latão (20 cm de diâmetro x 8 cm de borda), com

malha inox de 0,5 mm, para eliminar a fração argilosa do solo. Após uma breve secagem à sombra, a porção remanescente na peneira foi flotada para a separação das sementes.

A flotação consistiu no uso de uma solução saturada de CaCl₂.2H₂O, numa densidade de 1,40 g/cm³ a 1,42 g/cm³, o que permitiu a flutuação e separação das sementes, menos densas, na superfície.

Após secagem à sombra, sobre papel-toalha, as sementes de carrapicho foram identificadas, com o auxílio de uma lupa comum, e separadas. Com uma pinça, usada com certa pressão, as sementes que não colapsaram foram consideradas viáveis, e contadas.

Levantamentos de emergência de carrapicho foram feitos antes das aplicações dos tratamentos à cultura da soja, e após a semeadura, aos 29, 24, 43, 27 e 31 dias, na seqüência dos anos, após ocorrência de chuvas favoráveis para garantir a germinação mais ampla.

Um quadrado de ferro de 0,5 m x 0,5 m foi usado para amostrar os níveis de emergência nas parcelas, mediante a contagem de plantas emergidas. A amostragem consistiu de oito leituras (2,0 m²), casualizadas, dentro da área útil das parcelas.

As taxas de emergência observadas antes da semeadura, em todos os manejos de solo, foram determinadas em relação ao número de sementes/m² obtido do somatório das camadas de amostragem de 0 cm a 5 cm e de 5 cm a 10 cm de profundidade. As taxas de emergência observadas após a semeadura da soja, nos manejos de solo CONV e AIV, foram determinadas em relação aos dados de amostragem do banco de sementes, coletados até cinco dias após a movimentação do solo, comprimindo a superfície solta. Nos manejos EGR e SDIR, sem movimentação do solo, as taxas de emergência foram determinadas sobre o número de sementes observado antes da semeadura. As taxas de emergência anual se constituíram no somatório das emergências de pré e pós-semeadura.

Foram feitas análises de variância dos dados do banco de sementes de trapoeraba do solo e da emergência de plântulas, e as médias, comparadas entre si pelo teste Duncan (P<0,05). Em seguida, foram feitas análises de regressão sobre os dados da evolução anual do banco de sementes da espécie, transformados em porcentagem da população inicial, para a determinação de taxas anuais de redução do banco de sementes e para a predição da sobrevivência da espécie a 1% de sementes. Os dados foram relacionados por meio de equações exponenciais lineares, do tipo $Y = Ab^x$, e os ajustes, estimados pelo coeficiente de determinação (r²). Foram usadas as médias anuais de 40 amostras de solo por manejo.

Também foram feitas análises de regressão para estimativa do número de sementes na camada de solo de 0 cm a 10 cm de profundidade, que ocorre após o manejo do solo nos tratamentos CONV e AIV. Esta camada supõe-se ser a origem das plântulas de trapoeraba emergidas após a semeadura da soja. O ajuste das equações aos dados foi estimado pelo coeficiente de determinação (r^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evolução anual do banco de sementes no solo

As análises de variância do comportamento do banco de sementes de carrapicho-de-carneiro no solo, transformados em população inicial de 100%, indicaram diferenças significativas entre anos. Não foram significativos os efeitos de manejos de solo e de herbicidas, ou suas interações. Na ausência de controle herbicida, ocorreu a competição da espécie com intensa infestação de capim-marmelada, uma espécie gramínea muito competitiva.

Na Tabela 1, são apresentados parâmetros de equações e estimativas de taxas anuais de redução das infestações e de sobrevivência do carrapicho, em manejos de preparo do solo e de aplicação de herbicidas. Na semeadura direta, obtiveram-se ajustes menores, talvez por influência das variações anuais de cobertura vegetal na superfície do solo.

Na presença de herbicidas, as taxas de redução do banco de sementes variaram entre 31% e 37%; na sua ausência, variaram entre 34% e 49%, o que pode ser explicado pelos efeitos de capim-marmelada presente na área. As variações entre os manejos parecem ser casuais.

Também Schwerzel & Thomas (1979) não observaram efeitos diferenciais do número de cultivos sobre a espécie. No entanto, variações poderiam resultar da alternância do posicionamento das sementes no perfil do solo (Yenish et al., 1992), do cultivo (Roberts & Dawkins, 1967; Roberts & Feast, 1972; Roberts & Ricketts, 1980; Leguizamón, 1986) e de coberturas de restos culturais na superfície (Liebl & Worsham, 1983; Teasdale et al., 1991).

Sementes situadas na camada superficial, submetidas a maiores variações de umidade e temperatura do que sementes de camadas mais profundas, tendem a ter sua dormência quebrada e a germinarem e emergirem em maior intensidade, mas reduzindo seu período de sobrevivência.

Por causa das taxas anuais de redução do banco de sementes na presença de herbicidas, a sobrevivência variou entre 10,3 e 13,4 anos; na sua ausência, variou entre 9,2 e 11,2 anos. Neste caso, não

TABELA 1. Coeficientes parciais de equações de regressão exponencial do tipo $Y = Ab^x$ (Y = população inicial de 100%; X = anos), e estimativas¹ de taxas anuais de redução da infestação e períodos de sobrevivência de carrapicho-de-carneiro num banco² de sementes no solo, sob diferentes manejos de solo e de herbicidas. Londrina, PR.

Manejo de solo	Manejo de herbicidas	Coeficiente parcial		r^2	Taxa de redução anual (%)	Estimativa de sobrevivência a 1% (anos) (X)
		A	B			
Convencional	Com	98,043	-0,440*	0,99	36,0	10,4
	Sem	85,839	-0,440	0,79	49,0	10,1
Escarificação e grade rome	Com	92,394	-0,441*	0,97	37,0	10,3
	Sem	4,521	-0,495*	0,98	39,9	9,2
Semeadura direta	Com	9,711	-0,371	0,62	31,0	11,8
	Sem	5,413	-0,416	0,77	34,0	9,5
Aivecas	Com	92,713	-0,337	0,90	35,2	13,4
	Sem	95,906	-0,409*	0,99	34,2	11,2

¹ Médias de 4 repetições, ou de amostras de solo.

² Número inicial médio de 5006 sementes/m².

* Significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

ocorreram reinfestações anuais de carrapicho, graças à pressão competitiva de capim-marmelada. Schwerzel (1976) observou um período de sobrevivência de apenas três anos para a espécie, o que sugere a manutenção das sementes abaixo de 7,5 cm de profundidade no solo e o controle das da superfície. Schwerzel & Thomas (1979) observaram um período de sobrevivência maior, de oito anos, independentemente do cultivo do solo. Neste experimento, os períodos de sobrevivência foram maiores do que 9,2 anos, e também não mostraram diferenças entre os manejos de solo.

Na Tabela 2, são observadas interações significativas dos fatores de manejo e anos no tocante à evolução anual da distribuição de sementes na camada superficial, em relação ao total do perfil. Com semelhanças iniciais de distribuição das sementes nos manejos, no primeiro ano, as distribuições no perfil tendem a se alternarem nos manejos CONV e AIV, graças à incorporação e posterior recuperação das sementes, e a reduzem-se anualmente nos manejos SDIR e EGR, de modo progressivo, com a germinação, emergência e morte. As aplicações de calcário em 1993, em todos os manejos, não alteraram os resultados.

Considerando a elevada concentração inicial de sementes, mantida anualmente na superfície do solo em SDIR, e a alternância anual das sementes no perfil do solo no manejo CONV, a análise da

variância não mostrou diferenças significativas ($P > 0,05$) de sobrevivência entre os manejos em relação à espécie, ao final do período.

Para satisfazer taxas anuais semelhantes, de redução do banco de sementes entre os manejos, devem ocorrer compensações finais entre morte e emergência das plântulas.

A tendência à uniformização do perfil com diferentes manejos, também foi observada por Yenish et al. (1992), para um conjunto de espécies.

Na Tabela 3, na ausência de controle herbicida, a infestação predominante e crescente de capim-marmelada e seus efeitos competitivos sobre o carrapicho reduziram anualmente as suas populações.

Em 1993/94, com a aplicação de calcário antecedendo à cultura do trigo em 1993, ocorreram reduções do banco de sementes de capim-marmelada. A redução do carrapicho pode ser atribuída à competição entre as espécies, e a redução de ambas, à operação de incorporação do calcário, dispondo as sementes abaixo da camada de solo amostrada.

Taxas anuais de emergência do banco de sementes

Nas Tabelas 4 e 5, são apresentadas as taxas anuais de emergência do carrapicho, em pré e

TABELA 2. Distribuição anual de sementes de carrapicho-de-carneiro (%) no perfil do solo, na camada de 0-10 cm de profundidade, anterior a instalação dos diferentes manejos de solo, num período de cinco anos. Londrina, PR.

Manejo de solo	Anos ¹				
	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
	-----Sementes (%)-----				
Convencional	94aA	51cC	74bB	54bC	56aC
Escarificação e grade rome	91aA	81bAB	76bBC	66aC	74bBC
Semeadura direta	92aA	95aA	90aA	64aB	70bB
Aivecas	84aA	50cC	62cB	66aB	73bB

¹ Médias seguidas das mesmas letras minúsculas, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

pós-semeadura da soja, e a taxa anual propriamente dita (a somatória da pré e pós), sob controle das reinfestações com herbicidas pós-emergentes.

Na Tabela 4, as taxas anuais de emergência do carrapicho em pré-emergência da soja variaram entre 0,1% a 1,1%; as de pós-emergência variaram entre 0,5% e 6,1% e a emergência anual (somatório), entre 0,6% e 6,5%. A maior foi obtida em 1993/94, após a aplicação de calcário no ano, antecedendo à cultura de trigo. Os efeitos sobre as reduções no banco de sementes, já acima discutidas, não foram tão evidentes. Com a melhoria das condições biológicas estimulando a multiplicação de organismos do solo e o consumo de celulose e

hemicelulose do revestimento das sementes, ocorreria uma escarificação destas, resultando germinação e emergência, ou morte.

As emergências em 1991/92 parece terem sido estimuladas por um período de altas temperaturas e falta de chuvas de setembro a outubro, que provocaram quebra de dormência e altas taxas de emergência também em capim-marmelada. As emergências de 1992/93 foram, talvez, consequência do ano anterior.

Na Tabela 5, as emergências do carrapicho nos manejos em pré-emergência da soja variaram entre 0,2% e 0,9%, sendo máxima em SDIR. As taxas em pós-emergência variaram entre 0,7% e 3,4%, sendo menores em SDIR. Por sua vez, a emergência

TABELA 3. População de sementes de carrapicho-de-carneiro, na ausência de herbicidas, em competição com capim-marmelada. Médias dos manejos de solo e de herbicidas, num período de cinco anos. Londrina, PR.

Espécie daninha	Anos ¹				
	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
	-----Número de sementes-----				
Carrapicho-de-carneiro	5006a	2828b	1565c	1522c	647d
Capim-marmelada	9000d	11736c	17752b	20492a	8306d

¹ Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Emergências de carrapicho-de-carneiro (%), num período de cinco anos, em pré e pós-semeadura da soja e somatório anual. Médias de quatro manejos de solo e de dois manejos herbicidas. Londrina, PR.

Época de emergência	Anos ¹				
	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
	-----Emergência (%)-----				
Pré-emergência	0,1bc	0,1c	0,6ab	1,0a	0,4bc
Pós-emergência	0,5c	0,7c	2,5b	1,9bc	6,1a
Emergência anual	0,6c	0,8c	3,1b	2,9b	6,5a

¹ Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 5. Emergência de carrapicho-de-carneiro (%), em pré e pós-semeadura da soja e somatório anual, nos diferentes manejos de solo. Médias de com e sem herbicidas, num período de cinco anos. Londrina, PR.

Época de emergência	Manejos de solo ¹			
	Convencional	Escarificação e grade rome	Semeadura direta	Aiveca
	-----Emergência (%)-----			
Pré-emergência	0,2b	0,3b	0,9a	0,3b
Pós-emergência	3,4a	1,9ab	0,7b	3,3a
Emergência anual	3,6a	2,2ab	1,6b	3,6a

¹ Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

anual variou entre 1,6% e 3,6%, sendo mínima em SDIR, pode-se dizer intermediária em EGR, e máxima em CONV e AIV.

Manejos com e sem herbicidas apresentaram resultados semelhantes, em decorrência da pressão competitiva de capim-marmelada, que não permitiu o estabelecimento e reinfestação do carrapicho.

As emergências anteriores à sementeira são importantes, uma vez que podem ser destruídas pelas práticas de manejo, reduzindo as infestações e a sobrevivência da espécie. As intensidades de emergência dependem do tamanho do banco de sementes.

Considerando a taxa anual de redução média do banco de 36,9% e de emergência de 2,8%, a taxa de mortalidade foi de 34,1%.

Os resultados obtidos concordam com os de Roberts & Feast (1972) e Roberts & Ricketts (1980), que também observaram, nos aumentos de cultivo do solo, maior emergência de plantas daninhas. Somam-se os efeitos favoráveis de controle da emergência do carrapicho em SDIR, decorrentes da não-movimentação do solo, e, também, das coberturas de restos culturais na superfície, verificadas também por Liebl & Worsham (1983) e Teasdale et al. (1991).

Estimativa de sementes no perfil do solo

Equações de regressão múltipla referentes à estimativa da distribuição de sementes na camada superficial do solo de 0 cm a 10 cm (Y), resultante da inversão das camadas de 0 cm a 10 cm (X_1) e de 10 cm a 20 cm (X_2) do perfil após preparo do solo por arado de disco ou de aivecas, são apresentadas na Tabela 6.

Na intensidade de amostragens feitas, os coeficientes de ajuste foram muito altos, permitindo o seu uso. O menor ajuste de 1991/92 pode ser um indicativo de que sob certas condições ambientais os manejos apresentam ajustes diferenciados.

Esta estimativa é importante para fins de planejamento de controle da espécie em lavouras de soja, com base na determinação anterior das sementes no perfil.

TABELA 6. Coeficientes parciais de equações de regressão múltipla ($Y=B_0+B_1X_1+B_2X_2$)¹ e r^2 , para estimativa² do número de sementes de carrapicho-de-carneiro na camada superficial do solo (0-10 cm)(Y), após o preparo com arado de discos (convencional) ou de aivecas, com ou sem herbicidas, num período de quatro anos. Londrina, PR.

Manejo de Solo	Manejo de herbicidas	Coeficiente parcial			r^2
		B_0	B_1	B_2	
Convencional	Com	-1,601	0,536	0,543	0,88
	Sem	-5,393	0,609	0,502	0,98
Aivecas	Com	-0,617	0,591	0,211	0,98
	Sem	-0,906	0,438	0,453	0,98
Anos:					
89/90		-2,307	0,487	1,765	0,98
90/91		-2,900	0,404	0,714	0,99
91/92		2,897	0,274	-0,094	0,84
92/93		-79,689	14,476	-7,470	0,99

¹ X_1 = número de sementes/m² na camada de solo de 0 cm a 10 cm;
 X_2 = número de sementes/m² na camada de solo de 10 cm a 20 cm.

² Médias de 4 repetições, ou de 40 amostras de solo.

CONCLUSÕES

1. Os diferentes manejos de solo, iniciados com maior concentração inicial de sementes na camada superficial do solo, não afetam as taxas anuais de redução da infestação e de sobrevivência do banco de sementes de carrapicho-de-carneiro.

2. A distribuição de sementes no perfil do solo tende a alternar-se e a uniformizar-se no decorrer dos anos, com as movimentações de solo.

3. O capim-marmelada, na ausência de herbicidas reduz o banco de sementes de carrapicho na mesma intensidade que os herbicidas pós-emergentes.

4. Estimativas do número de sementes na camada superficial do solo (0 cm a 10 cm), resultante de movimentações de solo nos manejos, apresentam alto coeficiente de ajuste.

5. Taxas de emergência anual de carrapicho nas fases de pré e de pós-semeadura da soja variam com os anos, e são menores nos manejos de solo em semeadura direta, maiores no convencional e no de aivecas, e intermediários no de escarificação e grade rolo.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que colaboraram na publicação deste trabalho e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pela concessão de Bolsa de Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- DONALD, W.W. Seed survival, germination ability, and emergence of Jointed Goatgrass (*Aegilops cylindrica*). *Weed Science*, Champaign, v.39, n.2, p.210-216, 1991.
- LEGUIZAMÓN, E.S. Seed survival and patterns of seedling emergence in *Sorghum halepense* L. Pers. *Weed Research*, Oxford, v.26, n.6, p.1-7, 1986.
- LIEBL, R.A.; WORSHAM, A.D. Tillage and mulch effects on morningglory (*Ipomoea* spp.) and certain other weed species. *Proceedings of the Southern Weed Science Society*, Champaign, v.43, p.405-414, 1983.
- LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 2.ed. Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum, 1991. 440p.
- ROBERTS, H.A.; DAWKINS, P.A. Effect of cultivation on the numbers of viable weed seeds in soil. *Weed Research*, Oxford, v.7, p.290-301, 1967.
- ROBERTS, H.A.; FEAST, P.M. Fate of seeds of some annual weeds in different depths of cultivated and undisturbed soil. *Weed Research*, Oxford, v.12, n.4, p.316-324, 1972.
- ROBERTS, H.A.; RICKETTS, M.E. Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil. *Weed Research*, Oxford, v.19, n.4, p.269-275, 1980.
- SCHWERZEL, P.J. The effect of depth of burial in soil on the survival of some common Rhodesian weed seeds. *Rhodesia Agricultural Journal*, Zimbabwe, v.73, n.4, p.97-99, 1976.
- SCHWERZEL, P.J.; THOMAS, P.E.L. Effect of cultivation frequency on the survival of seeds of six weeds commonly found in Zimbabwe Rhodesia. *Rhodesia Agricultural Journal*, Zimbabwe, v.76, n.5, p.195-199, 1979.
- TEASDALE, J.R.; BESTE, C.E.; POTTS, W.E. Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Science*, Champaign, v.39, n.2, p.195-199, 1991.
- YENISH, J.P.; DOLL, J.D.; BUHLER, D.D. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. *Weed Science*, Champaign, v.40, n.3, p.429-433, 1992.