

BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA/PECUÁRIA EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE CULTIVO E DE DOSES DE CALCÁRIO

BRAGA, R.R.¹; SANTOS, J.B.²; CURY, J.P.³; BYRRO, E.C.M.¹; SILVEIRA, R.M.⁴; LIMA, A.T.¹

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (38) 8836-8639; email: granderenan@gmail.com; elizabyrro@hotmail.com; andressatamires@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (31) 9858-6500; email: jbarbosasantos@yahoo.com.br

³ Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (38) 8822-6474; email: joaopcury@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agrônomo; Tel.: (38) 8831-0100; email: uererms@bol.com.br

Resumo

O conhecimento do banco de sementes do solo é uma ferramenta para o manejo integrado de plantas daninhas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de plantas daninhas de uma área submetida a dois sistemas de plantio (direto e convencional) e quatro doses de calcário (0, $1/3$, $1/2$, 1 vês a recomendação), em área de integração lavoura pecuária com milho e *Brachiaria brizantha*. Após a instalação dos sistemas de plantio e aplicação das doses de calcário, as culturas foram semeadas e, após 60 dias, retiraram-se amostras da camada de 0 a 20 cm do solo, sendo dispostas em bandejas e incubadas em casa de vegetação. As plântulas emergidas a cada 20 dias eram classificadas e retiradas das bandejas para nova contagem. Após 120 dias de incubação, realizou-se a contagem final e foram determinados os índices fitossociológicos: frequência, densidade e abundância; relativas e absolutas; número total de indivíduos, número de parcelas presentes, índice de valor de importância e índice de similaridade para todas as espécies. Foram encontradas 12 espécies diferentes de plantas daninhas nas parcelas avaliadas, sendo que, no sistema de plantio direto houve maior emergência de plantas daninhas. As espécies *Brachiaria decumbens* e *Acanthospermum australe* apresentaram maior índice de valor de importância (IVI) na área sob sistema de cultivo convencional, *Portulaca oleracea* foi à espécie mais significativa (maior IVI) na área sob sistema de semeadura direta. O índice de similaridade foi maior nas parcelas com maiores doses de calcário. Conclui-se que a composição do banco de sementes de plantas daninhas do solo é influenciada tanto pelo sistema de plantio como pela quantidade aplicada de calcário.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Zea mays*, plantas daninhas, plantio direto, calagem.

Abstract

Knowledge about seed bank soil is a tool for the integrated management of weeds. This study aimed to evaluate weed germination in an area submitted to two planting systems (tillage and conventional) and four rates of lime (0, $1/3$, $1/2$, and one according to recommendation), in integrated area with corn and *Brachiaria brizantha*. After planting systems installation and application of lime, crops were sown and, after 60 days, samples were taken from the 0 to 20 cm of soil, being arranged in trays and incubated in a greenhouse. The seedlings emerged every 20 days were classified and removed from the trays to recount. After 120 of incubation, there was the final score and phytosociological indexes were determined: frequency, density and relative and absolute abundance, total number of individuals, number parcels, importance value index and similarity index for all species. 12 different weed species were found, and under no-tillage system there was more weed emergence. *B. decumbens* and *Acanthospermum australe* had higher importance value (IVI) in the area under conventional tillage, *Portulaca oleracea* was the most significant (highest IVI) in the area under no tillage. The similarity index was higher in plots with higher doses of lime. Composition of seed bank of weeds is influenced by both planting system and by the amount of lime applied.

Key Words: *Brachiaria brizantha*, *Zea mays*, weed, tillage, liming.

Introdução

O consórcio entre culturas apresenta-se como boa alternativa para aumentar a produtividade das lavouras e a renda dos produtores. Inserido neste processo, a integração lavoura-pecuária vem se destacando no cenário agrícola, utilizando-se, principalmente, de culturas intercalares como milho e *Brachiaria brizantha* (Silva et al., 2004). As plantas daninhas podem representar grandes perdas neste sistema quando não controladas adequadamente. Porém, ainda não se tem pleno conhecimento quanto ao potencial do banco de sementes do solo (BSS) em relação à diferentes sistemas de plantio e tratos culturais.

As plantas daninhas são originadas por via seminífera ou vegetativa (Silva et al., 2007). Segundo Christoffoleti e Caetano (1998), o BSS mais estudado tem sido o de plantas daninhas, devido a sua importância econômica. Sabe-se também que a correlação entre o BSS e a comunidade infestante é baixa (Isaac e Guimarães, 2008; Kuva et al., 2008) e o conhecimento da taxa de germinação das espécies pode resultar em um uso mais racional dos herbicidas (Voll et al., 1996).

A contínua emergência de plantas daninhas no meio depende, entre outros fatores, das características das sementes e/ou propágulos, da distribuição destas no perfil do solo e das condições climáticas (Carmona, 1992; Christoffoleti e Caetano, 1998). A dinâmica dos bancos de sementes envolve, de maneira geral, a dispersão de propágulos, germinação e emergência de plantas, morte fisiológica e predação por pragas (Carvalho e Favoretto, 1995). Clements et al. (1996) estudando o banco de sementes em diferentes preparos de solo, concluiu que mais de 70% das sementes estavam presentes na camada de 0-5 cm; em parcelas que o método mecânico não foi utilizado; e 30% para as parcelas gerenciadas mecanicamente; o que evidencia que diferentes métodos de preparo do solo resultam em diferentes infestações de plantas daninhas. Carmona (1992) relata que o plantio direto reduz a quantidade de sementes na superfície do solo, devido à alta germinação, a maior predação e a maior perda de viabilidade devido à exposição aos fatores climáticos. As sementes presentes ao longo do perfil de solo sofrem menos com ações externas e se mantém viáveis por mais tempo; o que depende das características das sementes (Roberts e Dawkins citados por Martins e Silva, 1994). O conhecimento da distribuição de sementes ao longo do perfil do solo é importante para se determinar a intensidade de emergência de plantas daninhas durante o desenvolvimento das culturas (Voll et al., 1997).

Segundo Ferreira et al. (2008), existe correlação positiva entre alguns atributos do solo e a composição de espécies do BSS. Dentre eles, os de maior relevância são: saturação de alumínio (m%), capacidade de troca de cátions (CTC), zinco e fósforo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do banco de semente do solo de uma área de integração lavoura-pecuária submetida a dois sistemas de plantio e quatro doses de calcário.

Material e métodos

A primeira fase do experimento foi conduzido a campo na Fazenda Experimental do Moura, em Curvelo-MG, pertencente a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa. A segunda fase do experimento foi conduzida em casa de vegetação no Departamento de Agronomia, pertencente à mesma Universidade. Os teores médios de argila, silte e areia são respectivamente 71, 21 e 8 dag kg⁻¹. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,6; teor de matéria orgânica de 1,8 daq kg⁻¹; P e K de 1,8 e 80 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e CTC_{efetiva} de 1,0; 0,8; 0,8; 3,3 e 2,8 cmol dm⁻³, respectivamente.

Antecedendo a instalação do experimento, 30 dias antes da aplicação das doses de calcário, foi realizada a dessecação química com o herbicida glyphosate (1,44 g ha⁻¹) da vegetação da área onde se optou pelo sistema de plantio direto e, na área referente ao sistema de plantio convencional, essa vegetação foi incorporada pelo preparo mecânico do solo com uma aração e duas gradagens. Após esse período, antes da aplicação do calcário, a vegetação remanescente presente na área do sistema de plantio direto foi roçada com utilização de roçadeira manual.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 2x4, constituído pela combinação de dois sistemas de plantio (direto e convencional) e quatro doses de calcário (0; 0,83; 1,25 e 2,5 t ha⁻¹). Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições. As doses de calcário (PRNT=80%) nas áreas sob sistema de plantio convencional e direto, foram aplicadas manualmente, à lanço, na superfície do solo, sem incorporação e incorporado a 20 cm de profundidade, respectivamente, 30 dias antes da semeadura da cultura e da espécie forrageira.

No experimento, empregou-se na adubação básica o formulado 4-14-8 (N-P₂O₅-K₂O) na dose de 570 kg ha⁻¹. Para o consórcio lavoura-pecuária optou-se pela semeadura do milho, variedade AI 25, no espaçamento de 1 m entre linhas e 16 plantas/m linear. Para a espécie forrageira, optou-se pela espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, semeada em duas fileiras distadas de 50 cm na entrelinha do milho, sendo utilizados 3,5 kg ha⁻¹ de sementes viáveis plantadas simultaneamente com a semeadura do milho.

Aos 30 dias após emergência (DAE) da cultura e da espécie forrageira, foi realizada a adubação nitrogenada em cobertura na dose de 100 kg de N por ha⁻¹ e também constou com a aplicação do herbicida atrazine em área total para o controle das espécies infestantes.

A avaliação do banco de sementes do solo foi realizada 60 DAE da cultura e da espécie forrageira. Coletou-se uma amostra por parcela a 20 cm de profundidade e 16 cm de diâmetro. O solo foi seco à sombra, fragmentado e homogeneizado manualmente, preservando-se assim as sementes mais sensíveis quanto às injúrias mecânicas. Depois disso, foram acondicionadas em vasos com capacidade de 3 L, irrigados diariamente por microaspersão. Foram avaliados, com intervalos de 30 dias, quatro ciclos de emergência das sementes presentes nas amostras, com finalidade de exaurir o banco de sementes do solo. As plantas emergidas foram identificadas à nível de espécie e através dos dados obtidos foram calculadas a frequência, densidade e abundância; relativas e absolutas; número total de indivíduos, número de parcelas presentes, índice de valor de importância (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974) e índice de similaridade (Sorensen, 1972).

Resultados e discussão

Foram encontradas 12 espécies diferentes de plantas daninhas nas parcelas avaliadas. Todas as plantas emergidas do banco de sementes do solo (BSS) são consideradas daninhas verdadeiras, às quais, são plantas com grande capacidade competitiva, germinação desuniforme, rusticidade e produção de grande número de sementes ou propágulos (Silva et al., 2007).

Na área sob sistema de plantio convencional emergiram 9 indivíduos de diferentes espécies de plantas daninhas, enquanto na área sob sistema de plantio direto verificou-se a emergência de 10 indivíduos diferentes. Também foi observado maior número de germinação de indivíduos neste último sistema (Tabela 1). Diante disso, nota-se maior emergência em totalidade e diversidade de espécies de plantas daninhas no sistema de plantio direto. É provável que, devido às sementes terem sido soterradas ao longo do perfil pelo preparo de solo no sistema de plantio convencional, essas podem ter perdido sua viabilidade (dano mecânico) ou induzidas a dormência. Ademais, pelo fato do preparo do solo estimular a emergência de plântulas (Blanco e Blanco 1991) e a amostragem de solo ter sido realizada 60 DAE da cultura e da espécie forrageira, parte das sementes presentes no BSS do sistema de plantio convencional já haviam germinado. Voll et al. (2001) relatam que a não movimentação do solo e a cobertura vegetal diminuem a germinação imediata das espécies de plantas daninhas presentes em sistema de plantio direto, aumentando a diversidade e o número de sementes neste sistema, o que refletiria no potencial de emergência futura de plantas no BSS.

As doses de calcário interferiram no índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas daninhas (Tabela 1). Diante disso, é provável que a quantidade de calcário aplicado em determinadas áreas altera a dinâmica de emergência da comunidade de espécies infestantes presentes no BSS. Segundo Ferreira et al. (2007), em plantio direto há uma tendência em predominar espécies perenes associadas a valores de pH e cálcio mais elevados na superfície, ocorrendo em plantio convencional espécies anuais relacionadas a baixos teores de pH e cálcio nessa mesma camada.

Brachiaria decumbens, *Acanthospermum australe* e *Portulaca oleracea*, estavam presentes em todos os tratamentos e apresentaram comportamentos diferentes quanto aos índices fitossociológicos. *A. australe* e *B. decumbens* apresentaram maiores IVIs no sistema de plantio convencional e, *P. oleracea* e *Cynodon dactylon*, apresentaram maiores IVIs em sistema de plantio direto (Tabela 1).

O índice de similaridade (IS) apresentou menor valor entre os sistemas de plantio na dose de 0,833 t ha⁻¹ de calcário (Tabela 2). Observou-se, nessa mesma dose, maior número de plantas daninhas emergidas nas amostras retiradas da área sob sistema de plantio direto (Tabela 2). Como a maioria das

Tabela 1. Plântulas emergidas do banco de sementes e suas respectivas características fitossociológicas.

Plântulas ⁽¹⁾	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
7 espécies Plantio convencional sem aplicação de calcário									
<i>Brachiaria decumbens</i>	20	4	1,0	250,0	5,0	25,0	38,5	28,8	92,3
<i>Acanthospermum australe</i>	16	4	1,0	200,0	4,0	25,0	30,8	23,1	78,8
<i>Hyptis suaveolens</i>	10	3	0,8	125,0	3,3	18,8	19,2	19,2	57,2
Demais espécies	6	5	1,3	75,0	5,0	31,3	11,5	28,8	71,6
6 espécies Plantio convencional com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Brachiaria decumbens</i>	7	1	0,3	87,5	7,0	10,0	30,4	47,7	88,2
<i>Portulaca oleracea</i>	8	3	0,8	100,0	2,7	30,0	34,8	18,2	83,0
<i>Acanthospermum australe</i>	3	2	0,5	37,5	1,5	20,0	13,0	10,2	43,3
Demais espécies	5	4	1,0	62,5	3,5	40,0	21,7	23,9	85,6
7 espécies Plantio convencional com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Brachiaria decumbens</i>	14	4	1,0	175,0	3,5	26,7	48,3	32,3	107,3
<i>Acanthospermum australe</i>	6	3	0,8	75,0	2,0	20,0	20,7	18,5	59,2
<i>Portulaca oleracea</i>	4	3	0,8	50,0	1,3	20,0	13,8	12,3	46,1
Demais espécies	5	5	1,3	62,5	4,0	33,3	17,2	36,9	87,5
5 espécies Plantio convencional com aplicação de 2,5 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Portulaca oleracea</i>	12	3	0,8	150,0	4,0	25,0	40,0	35,6	100,6
<i>Brachiaria decumbens</i>	9	4	1,0	112,5	2,3	33,3	30,0	20,0	83,3
<i>Acanthospermum australe</i>	6	2	0,5	75,0	3,0	16,7	20,0	26,7	63,3
Demais espécies	3	3	0,8	37,5	2,0	25,0	10,0	17,8	52,8
6 espécies Plantio direto sem aplicação de calcário									
<i>Portulaca oleracea</i>	38	3	0,8	475,0	12,7	20,0	64,4	61,3	145,7
<i>Cynodon dactylon</i>	8	4	1,0	100,0	2,0	26,7	13,6	9,7	49,9
<i>Brachiaria decumbens</i>	6	3	0,8	75,0	2,0	20,0	10,2	9,7	39,8
Demais espécies	7	5	1,3	87,5	4,0	33,3	11,9	19,4	64,6
7 espécies Plantio direto com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Cynodon dactylon</i>	58	2	0,5	725,0	29,0	14,3	70,7	76,0	161,0
<i>Portulaca oleracea</i>	14	4	1,0	175,0	3,5	28,6	17,1	9,2	54,8
<i>Brachiaria decumbens</i>	5	3	0,8	62,5	1,7	21,4	6,1	4,4	31,9
Demais espécies	5	5	1,3	62,5	4,0	35,7	6,1	10,5	52,3
9 espécies Plantio direto com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Portulaca oleracea</i>	42	3	0,8	525,0	14,0	18,8	70,0	54,9	143,7
<i>Acanthospermum australe</i>	3	3	0,8	37,5	1,0	18,8	5,0	3,9	27,7
<i>Cenchrus echinatus</i>	3	2	0,5	37,5	1,5	12,5	5,0	5,9	23,4
Demais espécies	12	8	2,0	150,0	9,0	50,0	20,0	35,3	105,3
6 espécies Plantio direto com aplicação de 2,5 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Portulaca oleracea</i>	44	4	1,0	550,0	11,0	30,8	62,0	37,5	130,2
<i>Cynodon dactylon</i>	8	1	0,3	100,0	8,0	7,7	11,3	27,3	46,2
<i>Acanthospermum australe</i>	7	3	0,8	87,5	2,3	23,1	9,9	8,0	40,9
Demais espécies	12	5	1,3	150,0	8,0	38,5	16,9	27,3	82,6

⁽¹⁾ Total de espécies presentes por tratamento avaliado, evidenciando-se três com maior índice de valor de importância (IVI). NTI: número total de indivíduos, NPP: número de parcelas presentes, FRE: frequência, DEN: densidade, ABU: abundância, FRR: frequência relativa, DER: densidade relativa, ABR: abundância relativa e IVI: índice de valor de importância; NTI: unidades; NPP: unidades; FRE: ocorrência/total de parcelas; DEN: plântulas/m²; ABU: NTI/NPP; FRR: (FRE x 100) ΣFRE; DER: (DEN x 100) ΣDEN; ABR: (ABU x 100) ΣABU; IVI: FRR+DER+ABR.

sementes estão na superfície do solo, cerca de 5 cm (Clements et al., 1996), o poder de correção da acidez do solo pelo calcário teve seu efeito potencializado no sistema de plantio direto, devido a uma pequena camada de ação (sendo o calcário pouco móvel no solo), ao contrário do plantio convencional, onde o calcário foi diluído em 20 cm de profundidade. É possível que, a concentração do calcário em subsuperfície, de maneira geral, propicie maior germinação e emergência de espécies de plantas daninhas. Nas duas maiores doses de calcário o IS apresentou maior semelhança entre as áreas (Tabela 2). É provável que a correção do solo propiciou às sementes, nos dois sistemas de cultivo, boas condições para germinação. Os IS entre as áreas sem aplicação do corretivo se mostraram similares em 80%; diferença essa devido apenas ao sistema de plantio.

Tabela 2. Número de espécies encontradas e índice de similaridade (IS) entre os sistemas de plantio direto (PD) e convencional (PC) em integração lavoura pecuária.

Doses de calcário (t ha ⁻¹)	PC ∩ PD ⁽¹⁾	PC	PD	IS (%)
0,000	6	8	7	80,00
0,833	6	7	10	70,59
1,250	7	8	7	93,33
1,000	6	6	7	92,31

⁽¹⁾ PC ∩ PC: intercessão entre as áreas. IS: $[2*(PC \cap PC)/(PC)+(PD)]*100$

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro

Literatura citada

- BLANCO, H.G.; BLANCO, F.M.G. Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.2, p.215-220, 1991.
- CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p.5-16, 1992.
- CARVALHO, P.C.F.; FAVORETTO, V. Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens. **Informativo Abrates**, v.5, n.1, p.87-108, 1995.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; CAETANO, R.S.X. Soil seed banks. **Scientia agricola**, v.55, n.esp, p.74-78, 1998.
- CLEMENTS, D.R.; BENOIT, D.L.; MURPHY, S.D.; SWANTON, C.J. Tillage effects on weed seed return and seed bank composition. **Weed Science**, v.44, p.314-322, 1996.
- FERREIRA, N.R.; MEDEIROS, R.B.; FAVRETO, R. Banco de sementes do solo de margem viária dominada por capim-annoni-2 e sujeito ao controle com distúrbios no solo e introdução de gramíneas. **Revista brasileira de sementes**, v.30, n.3, p.54-63, 2008.
- FERREIRA, O.G.L.; SIEWERDT, L.; MEDEIROS, R.B.; LEVIEN, R.; FAVRETO, R.; PEDROSO, C.E.S. Atributos químicos do solo e regeneração de espécies espontâneas originárias do banco de sementes em campo nativo sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.1, p.81-89, 2007.
- ISAAC, R.A.; GUIMARÃES, S.C. Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.26, n.3, p.521-530, 2008.
- KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; PAVANI, M.C.D.M. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.735-744, 2008.
- MARTINS, C.C.; SILVA, W.R. Estudos de bancos de sementes do solo. **Informativo Abrates**, v.4, n.1, p.49-56, 1994.
- MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley, 1974. 547p.
- SILVA, A.A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa-MG: UFV, 2004. cap.5, p.117-169.
- SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, J.B. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa-MG: UFV, 2007. cap.1, p.17-61.
- SORENSE, T. A method of stablishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUN, E. P. (Ed.). **Ecologia**. 3.ed. México: Interamericana, 1972. 640p.
- VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D. Dinâmica de populações de *Brachiaria plantaginea* (Link) HITCH. sob manejo de solo e de herbicidas: 2. Emergência. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.12, p.27-35, 1996.
- VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.6, p.571-578, 1997.
- VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A.M.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta Daninha**, v.19, n.2, p.171-178, 2001.