

UNIVERSIDADE ANHANGUERA – UNIDERP
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM PRODUÇÃO E GESTÃO
AGROINDUSTRIAL

ALEXANDRE DE PAULA E SILVA

COMPOSIÇÃO BOTÂNICA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS
DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO DO BANCO DE SEMENTES NO
SOLO

CAMPO GRANDE – MS

2012

ALEXANDRE DE PAULA E SILVA

**COMPOSIÇÃO BOTÂNICA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS
DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO DO BANCO DE SEMENTES NO
SOLO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em nível de Mestrado Profissional em Produção e Gestão Agroindustrial da Universidade Anhanguera – Uniderp como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Produção e Gestão Agroindustrial.

Comitê de Orientação:

Eng. Agr. Prof. Dr. Francisco de Assis Rolim Pereira

Eng. Agr. PhD Manuel Claudio Motta Macedo

CAMPO GRANDE – MS

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Anhanguera – Uniderp

S578c Silva, Alexandre de Paula E.

Composição botânica em sistemas agropecuários de
produção pelo método do banco de sementes no solo. /

Alexandre de Paula e Silva. -- Campo Grande, 2012.

33f.

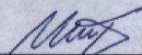
FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: **Alexandre de Paula e Silva**

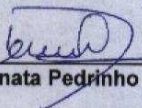
Dissertação defendida e aprovada em 6 de junho de 2012 pela Banca Examinadora:



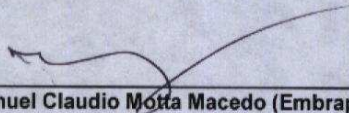
Prof. Doutor **Francisco de Assis Rolim Pereira** (Orientador)



Prof. Doutor **Alexandre Romeiro de Araujo** (Embrapa Gado de Corte)



Profª. Doutora **Denise Renata Pedrinho** (Universidade Anhanguera-Uniderp)



Prof. Doutor **Manuel Claudio Mota Macedo** (Embrapa Gado de Corte)

Dedico com muito carinho a meus pais Davi e Maria, meus irmãos Gisele e Anderson, meu filho Mateus e minha esposa Lucimara.

AGRADECIMENTOS

A Deus presente, dando forças e esperanças para prosseguir lutando sempre.

A minha esposa Lucimara presente no dia a dia desta conquista, sempre colaborando, participando e incentivando.

Ao meu filho Mateus pela participação no trabalho de campo.

Ao orientador Eng. Agr. Prof. Dr. Francisco de Assis Rolim Pereira pelo respeito e atenção na execução do trabalho.

Ao co-orientador Eng. Agr. PhD Manuel Claudio Motta Macedo pelo auxílio e confiança no trabalho realizado.

A todos os professores e colaboradores das instituições Universidade Anhanguera-Uniderp e EMBRAPA-CNPGC, que direta e indiretamente contribuíram com essa conquista.

Obrigado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	07
2. REVISÃO GERAL DE LITERATURA.....	09
2.1 Sistemas de Integração de Produção.....	09
2.2 Influências no banco de sementes pelos Sistemas de Produção.....	10
2.3 Importâncias do banco de sementes nos Sistemas de Produção.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
3. ARTIGO.....	15
RESUMO.....	16
ABSTRACT.....	17
3.1 INTRODUÇÃO.....	19
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
3.4 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.	Caracterização dos tratamentos	20
QUADRO 2.	Frequência (%) das espécies forrageiras nos tratamentos, observado no banco de sementes na profundidade de 0 a 20 cm - Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS, 2012.....	25
QUADRO 3.	Frequência (%) das espécies de plantas daninhas nos tratamentos, observado no banco de sementes na profundidade de 0 a 20 cm - Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS, 2012.....	26
QUADRO 4.	Densidade da flora infestante em diferentes sistemas de produção medida em duas profundidades do solo. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, 2012.....	29

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Esquema utilizado para composição da amostra por 5 subamostras (uma central e quatro radiais a 5 metros de distância).....21
- FIGURA 2.** Esquema utilizado de localização dos 8 pontos das amostras nas parcelas com dimensões de 50m x 140m.....22
- FIGURA 3.** Esquema utilizado de localização dos 8 pontos das amostras nas parcelas com dimensões de 12m x 110m.....23

1- INTRODUÇÃO GERAL

O setor agropecuário tem sido demandado pela constante necessidade de incrementar a produção, em função da constante pressão de consumo emanado da sociedade. O produtor precisa dispor de recursos tecnológicos compatíveis com o aumento da rentabilidade e que contemple a conservação ambiental proporcionando benefícios sociais.

Os sistemas de produção podem ser direcionados para agricultura ou pecuária ou floresta como atividades independentes uma da outra, resultando em prática inadequada de monoculturas.

Integrar diferentes atividades em uma mesma área é uma opção de sustentabilidade do agronegócio do ponto de vista econômico, ambiental e social. Todavia, a execução constante de pesquisas é uma necessidade, visando proceder aos ajustes nos sistemas de produção, nas diversas condições edafoclimáticas, possibilitando a viabilização da atividade.

A integração dos sistemas de produção de grãos e de pecuária apresenta-se como alternativa para os problemas advindos das lavouras e pastagens contínuas em monocultivos, podendo reduzir os riscos de degradação do solo, proporcionando benefícios às propriedades químicas, físicas e biológicas, e aumentando o potencial produtivo de grãos e de forragem (VILELA et al., 2003).

Apesar da importância da integração de sistemas, verifica-se que existe carência de resultados de pesquisa em áreas técnicas importantes, como a dinâmica de plantas daninhas sob influência dos sistemas integrados de cultivo, principalmente na região dos Cerrados.

O trabalho de Nunes (2001) discute aspectos da competição exercida pelas espécies de plantas daninhas nas pastagens, enfatizando aquelas de folhas largas dos Cerrados, e que por serem naturais da região, são adaptadas ao ambiente e mais competitivas que espécies cultivadas nas pastagens procedentes de outras regiões.

Estudos de Gasparino et al. (2006) afirmam que ocorreu um menor número de espécies encontradas no banco de sementes em pastagem do que em áreas de agricultura. Tal fato pode contribuir para modificação da estrutura florística dos bancos de sementes de plantas daninhas, favorecendo a implantação de lavoura em sucessão ao cultivo de pastagens.

De acordo com Kissmann e Groth (2000), plantas como *Nicandra physaloides* (joá-de-capote) preferem solos com boa fertilidade, assim como *Solanum americanum* (maria-pretinha), por outro lado, espécies do gênero *Spermacoce*, em geral, conseguem se desenvolver em solos com menor fertilidade. *Acanthospermum australe* (carrapicho-rasteiro) se sobressai à maioria das espécies em solos com menor fertilidade (KISSMANN e GROTH, 1999).

Segundo estudos de Voll et al. (2001), a estimativa de sobrevivência da espécie *Bidens pilosa* (picão-preto) ocorre entre três a quatro anos em média, na ausência de reinfestação, devido a altas taxas de germinação e emergência. Enquanto outras espécies tais como a *Commelina benghalensis* (trapoeraba), a estimativa de sobrevivência no solo seria de 10 a 20 anos dependendo do manejo adotado (VOLL et al., 1997b).

Resultados de pesquisa revelam que a rotação de culturas associada ao controle químico e plantio direto melhora a eficiência no controle de plantas daninhas. Contudo, dependendo das culturas em rotação e da respectiva combinação cronológica de cultivo, a dinâmica das plantas daninhas pode apresentar alterações mais ou menos significativas, causando efeitos diferenciados sobre a caracterização da comunidade infestante da área de cultivo (PEREIRA e VELINI, 2003).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo verificar em diferentes sistemas de cultivo e de preparo do solo, a composição botânica do solo, avaliada pelo método do banco de sementes.

2. REVISÃO GERAL DE LITERATURA

2.1 Sistemas de Integração de Produção

A definição para sistemas de integração lavoura-pecuária (SILPs) proposta por pesquisadores da Embrapa que trabalham com esse sistema seria a seguinte: “*Integração lavoura-pecuária* são sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, lã, e outros, realizados na mesma área, em plantio simultâneo, seqüencial ou rotacionado, onde se objetiva maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural, diminuir impactos ao meio ambiente, visando à sustentabilidade” (MACEDO, 2009).

No Brasil começam a surgir resultados sobre SILPs, mas ainda poucos provenientes de experimentos de longa duração. A Embrapa Gado de Corte desenvolve desde 1993/1994 experimento de longa duração onde estão sendo estudados sistemas integrados e em rotação de lavoura e pecuária, comparados a sistemas contínuos de pecuária e lavoura (MACEDO, 2009).

A tendência dos SILPs é a incorporação de árvores nos sistemas, configurando o que se chama de sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta (SILPFs). Trabalhos realizados por Carvalho et al.(1997), objetivaram ajustar forrageiras tropicais que melhor se adaptassem ao sombreamento em sistemas silvipastoris.

Portanto os sistemas silvipastoris, têm evoluído para sistemas agrosilvipastoris, onde o arranjo das linhas de árvores deve levar em consideração o espaço necessário para o plantio e condução das culturas a serem integradas no sistema (SOARES et al., 2009).

O sistema de pastoreio causa alterações significativas nas propriedades do solo devido à presença do animal e às variações nas condições do seu manejo. Na pastagem, o animal é uma carga circulante sobre o solo, que consome a produção primária de biomassa distribuída uniformemente na área e com retorno de resíduos distribuídos desuniformemente. Portanto, a presença do animal na pastagem terá efeito sobre as propriedades físicas e químicas do solo, merecendo destacar o efeito sobre a qualidade do solo em termos de produtividade da pastagem (MACEDO, 2001).

Em pesquisa realizada por Salton (2005), foram demonstrados os benefícios dos SILPs, com relação à agregação do solo evidenciando a importância das espécies forrageiras na rotação e do sistema de plantio direto (SPD) associados aos SILPs na região dos Cerrados. Os SILPs apresentam-se em posição intermediária em relação à vegetação nativa e as pastagens de uso contínuo, mas com manejo adequado de reposição de nutrientes e ajuste de lotação animal.

Segundo Bono (2007), o pisoteio animal (lotação até 1,6 unidades por área) não influencia a macroporosidade, densidade do solo e resistência do solo à penetração, sob manejo que utiliza pastagem *Brachiaria decumbens*, com adubação de manutenção a cada dois anos. Ainda conclui que o sistema de plantio direto na região do Cerrado promove redução da macroporosidade e aumento da densidade do solo e da resistência do solo à penetração nas camadas de 0 a 0,10 m e 0,10 a 0,20 m, tendo como consequência a redução das taxas de infiltração.

2.2 Influências no banco de sementes pelos sistemas de produção

A introdução da agricultura no ecossistema implica em modificações nos subsistemas geomórficos, edáficos e biológicos, resultando em um sistema simplificado, porém eficiente na produção da biomassa desejada pelo homem. Todavia, este ganho na especialização resulta na diminuição significativa da capacidade de auto-regulação, característica de um ecossistema natural (BLANCO e BLANCO, 1991).

Relativo às plantas daninhas, há inúmeros exemplos onde a transformação do ecossistema em agroecossistema e, conseqüentemente, a perda da capacidade de autoregulação, ocasionou mudanças bruscas na composição de populações das comunidades de plantas indesejáveis (PEREIRA, 2001).

De acordo com relatos de Almeida (1988), a dinâmica das invasoras pode ser influenciada tanto pela massa vegetal quanto pela qualidade do material vegetal, sendo que a ação conjunta pode modificar a constituição qualitativa e quantitativa do complexo florístico da área, por interferir no processo de quebra de dormência das sementes e pela ação alelopática sobre a germinação e desenvolvimento das plântulas.

Ainda, conforme Almeida (1988), para que as coberturas mortas reduzam a infestação de plantas daninhas no solo, é necessário que as culturas de que derivam, depois da colheita ou corte ou manejos não germinem e produzam sementes, pois neste caso, substituem-se espécies silvestres por cultivadas, ambas consideradas infestantes em relação à cultura a ser instalada.

Avaliando o banco de sementes de ervas daninhas em Sistemas de Integração Lavoura Pecuária - SILPs, Ikeda et al. (2007a) observaram, em experimento que esses sistemas podem reduzir consideravelmente o banco de sementes quando comparados a sistemas contínuos de lavoura, sendo que o sistema convencional de preparo de solo, comparado ao Sistema de Plantio Direto - SPD, apresenta maior densidade de sementes de plantas daninhas.

No mesmo experimento Ikeda et al. (2007b) estudaram a estrutura da composição florística, medindo pelo índice de valor de importância de cada família encontrada no banco de sementes, o efeito dos SILPs e dos sistemas convencionais. Os autores verificaram que nos cultivos os sistemas de preparo do solo convencional e direto, são muito importantes na determinação da estrutura botânica dos bancos de sementes.

2.3 Importâncias do banco de sementes nos sistemas de produção

Para a obtenção da eficiência no controle das invasoras, em qualquer situação, o principal requisito é o diagnóstico da comunidade infestante, ou seja, identificação das espécies, densidades e distribuição na área. Esses indicadores irão subsidiar o planejamento e a execução do método mais adequado. Ressalta-se, também, que sob o ponto de vista de controle de invasoras, a pastagem deve ser considerada sempre como uma cultura, tão importante como as produtoras de grãos ou fibra (PEREIRA et al., 2011).

Segundo Carmona (1995), estimativas do potencial sementeiro são de grande importância para a previsão de prováveis infestações de plantas daninhas, possibilitando melhor conhecimento da dinâmica de espécies com propostas mais racionais de manejo. Assim, ao implantar um sistema de produção, deve-se ter o histórico de uso da área, pois todas as práticas que afetam o crescimento e o desenvolvimento de plantas e, em consequência, a produção de sementes, sofre efeitos pelo tamanho, pela qualidade do banco de sementes no solo e consequente capacidade de infestação de invasoras.

A partir de informações ambientais, pode-se inferir qual o nível de risco de infestações que interferem na produção agrícola. Estudos e levantamentos de populações de plantas daninhas em ambientes agrícolas, além de permitirem a identificação da flora infestante e sua evolução numa área, podem ter aplicação na previsão de infestantes em culturas agrícolas (VOLL et al., 1997a).

Taxas de emergência de espécies de um banco de sementes podem servir para adequar manejos e racionalizar o uso de herbicidas. Por exemplo, as emergências de espécies daninhas em pré-semeadura de uma cultura podem ser eliminadas pelas práticas de manejo, reduzindo as infestações e a sobrevivência das espécies (VOLL et al., 1997b).

O conhecimento do banco de sementes mostra-se como uma ferramenta com potencial a ser utilizada nos diversos sistemas de produção, possibilitando verificar nos diferentes sistemas de cultivo e de preparo do solo a composição botânica do solo, onde o método de levantamento pelo banco de sementes apresenta-se como uma alternativa tecnicamente viável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (Circular, 53).
- BLANCO, H. G. ; BLANCO, F. M. G. Efeito do manejo do solo na emergência das plantas daninhas anuais. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira** . v. 26, n.2 , p. 215-20, 1991.
- BONO, J. A. M. **Alterações em propriedades físicas de um latossolo da região sudoeste dos Cerrados por diferentes sistemas de uso e manejo**. Universidade Estadual de Maringá, 2007, 85 p. (Tese de Doutorado em Agronomia II – Universidade Estadual de Maringá, Maringá)
- CARMONA, R. **Bancos de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas**. Planta Daninha, v.13, n.1, p.3-9, 1995.
- CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L.O.; CAMPOS JR., B.A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.26, n.2, p.213-218, 1997.
- GASPARINO, D.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; SOUZA, Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2006.
- IKEDA, F.S., MITJA, D., VILELA, L., CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.42, n.11, p.1545-1551, 2007a.
- IKEDA, F.S., MITJA, D., CARMONA, R., VILELA, L. Caracterização florística de bancos de sementes em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Planta Daninha**. Viçosa-MG, v.25, n.4, p.735-745, 2007b.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000. Tomo III, 722p.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II, 978 p.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura-pecuária: alternativas para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 18, 2001. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 2001, p.257-283.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. In: Anais da 46ª Reunião Anual da SBZ, Maringá, Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.
- NUNES, S. G. **Controle de plantas invasoras cultivadas nos cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Documentos: Embrapa Gado de Corte, 117).

PEREIRA, F. A. R. **Efeitos de sistemas de cultivo sobre as populações de plantas daninhas, em condições de cerrado.** Universidade Estadual Paulista Botucatu, 2001, 87 p. (Tese Doutorado em Agronomia/Agricultura - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista, Botucatu).

PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.

PEREIRA, F. A. R.; VERZIGNASSI, J. R.; ARIAS, E. R. A.; CARVALHO, F T. V. SILVA, A. P. **Controle de plantas daninhas em pastagens.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. (Documentos: Embrapa Gado de Corte, 185).

SALTON, J. C. **Matéria orgânica e agregação do solo na rotação lavoura-pastagem em ambiente tropical,** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005, 155 p. (Tese Doutorado em Agronomia em Ciências do Solo – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre).

SOARES, A. B., SARTOR, L. R., ADAMI, P. R., VARELLA, A.C., FONSECA, L., MAZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.443-451, 2009.

VILELA, L.; MACEDO, M.C.M.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.143-170.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D. L. P. Dinâmica de populações de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 373-378, 1997a.

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, 1997b.

VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A.M.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de um banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes manejos do solo. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 171-178, 2001.

3. ARTIGO

**COMPOSIÇÃO BOTÂNICA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS
DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO DO BANCO DE SEMENTES NO
SOLO**

COMPOSIÇÃO BOTÂNICA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO

RESUMO

A busca de sistemas de manejo do solo, como aqueles que integram lavoura e pecuária, que visam à recuperação e/ou manutenção das qualidades do solo, é fundamental no manejo sustentável da agropecuária. O objetivo deste trabalho foi verificar em diferentes sistemas de cultivo e de preparo de solo, a composição botânica pelo método do banco de sementes. A pesquisa foi conduzida na Embrapa Gado de Corte e o solo usado classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. Os tratamentos foram: Pastagem Contínua com Adubação (PCCA), Pastagem Contínua com Adubação+Leguminosa (PCAL), Lavoura 1 ano+Pastagem 3 anos (L1P3), Lavoura 4 anos+Pastagem 4 anos com linhas de Floresta de eucalipto (L4P4F), Pastagem 4 anos+Lavoura 4 anos com linhas de Floresta de eucalipto (P4L4F); Lavoura Contínua com sistema de preparo do solo Convencional (LCCV) e Lavoura Contínua com sistema de Plantio Direto (LCPD). Em cada tratamento coletou-se amostras de solo, nas profundidades de 0-5 cm e 5-20 cm, que foram acondicionadas em bandejas para germinação das sementes, dispostas em casa de vegetação, visando identificar espécies, suas densidades e respectivas frequências. O delineamento experimental foi blocos inteiramente casualizados com 8 repetições. Com suporte nos resultados de identificações e contagem de plantas emergidas das amostras nas bandejas, concluiu-se que o sistema de cultivo e o tipo de preparo do solo foram os fatores que mais influenciaram na composição botânica dos bancos de sementes. O sistema tradicional de pastagem contínua apresentou menor índice de densidade, frequência e variabilidade de espécies em comparação aos sistemas com lavoura, independentemente do mesmo ser de integração lavoura-pecuária-floresta ou lavoura contínua tradicional sem rotação.

Palavras-chave: Agrosilvipastoris; Brachiaria; cerrado; plantas daninhas.

BOTANIC COMPOSITION IN CROP-LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS USING THE SOIL SEEDBANK METHOD

ABSTRACT

The search for soil management systems, such as those that integrate agricultural and livestock, to recover and or maintenance the soil quality, it is essential for sustainable soil management system. The objective of this study was to evaluate the effect of different production and tillage systems in the botanic composition by the seedbank method. The experiment was carried at EMBRAPA Gado de Corte and the soil was used classified Oxisol. Treatments were: continuous pasture with fertilization (PCCA), continuous pasture with fertilization and legume (PCAL), soybean during one year and followed by three years of pastures (L1P3), soybean for four years, followed by four years of pasture with lines of eucalyptus forest (L4P4F), pasture for four years, followed by four years of soybean with lines of eucalyptus forest (P4L4F), continuous annual crop of soybean with conventional tillage system (LCCV) and continuous crop with no-tillage system (LCPD). Soil samples were collected from 0-5cm and 5-20cm deep, in order to estimate plant species, densities and the respective frequencies. The experimental design was a complete randomized block with 8 replicates. Results of counting from the emerging weeds indicated that the cropping system and tillage method were the factors that directly assisted the floristic composition of the seedbank. The traditional continuous pasture system presented lower density, frequency and number of species in comparison with systems with annual crops, regardless of the system was crop-livestock-forest or traditional continuous crop alone.

Keywords: Agropastoral systems; Brachiaria; savannas; weeds.

3.1. INTRODUÇÃO

Verifica-se que o setor agropecuário necessita de incrementar a produção em função da pressão de consumo da sociedade. Neste cenário o produtor precisa dispor de recursos tecnológicos compatíveis com o aumento da rentabilidade e conservação ambiental, proporcionando benefícios sociais.

Os sistemas de produção podem ser direcionados para agricultura ou pecuária ou floresta como atividades independentes uma da outra, resultando na prática inadequada de monoculturas.

Integrar diferentes cultivos em uma mesma área é uma opção de sustentabilidade para o agronegócio tanto do ponto de vista econômico como social. Todavia, a execução constante de pesquisas é uma necessidade para proceder aos ajustes nos sistemas de produção, nas diversas condições edafoclimáticas, possibilitando a viabilização da atividade.

A integração dos sistemas de produção de grãos e de pecuária apresenta-se como alternativa para os problemas advindos das lavouras e pastagens contínuas em monocultivos, podendo reduzir os riscos de degradação do solo, proporcionando benefícios às propriedades químicas, físicas e biológicas, e aumentando o potencial produtivo de grãos e de forragem (VILELA et al., 2003).

Apesar da importância da integração de sistemas, verifica-se que existe carência de resultados de pesquisa em áreas técnicas importantes, como a dinâmica de plantas daninhas sob influência dos sistemas integrados de cultivo, principalmente na região dos Cerrados.

De acordo com Nunes (2001), aspectos da competição exercida pelas espécies de plantas daninhas nas pastagens, enfatizando aquelas de folhas largas dos Cerrados, e que por serem naturais da região, são adaptadas ao ambiente e mais competitivas que espécies cultivadas nas pastagens procedentes de outras regiões.

Gasparino et al. (2006) pesquisando em área de domínio ciliar verificaram que ocorreu um menor número de espécies encontradas no banco de sementes em pastagem do que em áreas de agricultura. Tal fato pode

contribuir para modificação da estrutura florística dos bancos de sementes de plantas daninhas, favorecendo a implantação de lavoura em sucessão ao cultivo de pastagens.

Conforme Voll et al. (2001), a estimativa de sobrevivência da espécie *Bidens pilosa* (picão preto) ocorre entre três a quatro anos em média, na ausência de reinfestação, devido a altas taxas de germinação e emergência. Enquanto outras espécies tais como a *Commelina benghalensis* (trapoeraba), a estimativa de sobrevivência no solo seria de 10 a 20 anos dependendo do manejo adotado (VOLL et al., 1997).

Resultados de pesquisa nos Cerrados, revelaram que a rotação de culturas associada ao controle químico e plantio direto melhora a eficiência no controle de plantas daninhas. Contudo, dependendo das culturas em rotação e da respectiva combinação cronológica de cultivo, a dinâmica das plantas daninhas pode apresentar alterações mais ou menos significativas, causando efeitos diferenciados sobre a caracterização da comunidade infestante da área de cultivo (PEREIRA e VELINI, 2003).

Para Carmona (1995), dimensionar o potencial sementeiro é de grande importância para a previsão de prováveis infestações de plantas daninhas, possibilitando melhor conhecimento da dinâmica de espécies com propostas mais racionais de manejo. Assim, ao implantar um sistema de produção, deve-se ter o histórico de uso da área, pois todas as práticas que afetam o crescimento e o desenvolvimento de plantas e, em consequência, a produção de sementes, sofre efeitos pelo tamanho, pela qualidade do banco de sementes no solo e consequente capacidade de infestação de invasoras na área.

Conhecer o banco de sementes mostra-se como uma ferramenta potencial a ser utilizada nos diversos sistemas de produção, possibilitando avaliação da composição botânica do solo, onde o método de levantamento pelo banco de sementes apresenta-se como uma alternativa técnica viável.

O presente trabalho teve por objetivo verificar em diferentes sistemas de cultivo e de preparo do solo, a composição botânica do solo avaliada pelo método do banco de sementes.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2011/2012 na Embrapa Gado de Corte, localizada em Campo Grande, MS, sob as coordenadas geográficas 20°26'34 S de Latitude e 54°40'45 W de Longitude, altitude de 559 metros. O clima é classificado como tropical de altitude Cwa (classificação de Köppen), sendo o solo do local um Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, com relevo suave-ondulado. A área utilizada para pesquisa é um projeto de longa duração que compara sistemas tradicionais de pecuária e de integração lavoura-pecuária que teve início em 1993, executadas calagem e fosfatagem corretiva, e estabelecidos os tratamentos de lavouras de soja e pastagens com as respectivas adubações de implantação. A floresta de eucalipto foi implantada posteriormente em linhas simples espaçadas 14 metros, com 2 metros de espaçamento entre plantas.

O delineamento experimental foi blocos casualizados com 8 repetições. A caracterização dos tratamentos é apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1. Caracterização dos tratamentos

Tratamentos		Descrição
Nº	Código	
1	PCCA	Pastagem contínua com adubação a cada dois anos
2	PCAL	Pastagem contínua com adubação a cada dois anos + leguminosa
3	L1P3	Lavoura por 1 ano e pasto por 3 anos
4	P4L4F	Pastagem por 4 anos e lavoura por 4 anos com floresta
5	L4P4F	Lavoura por 4 anos e pastagem por 4 anos com floresta
6	LCCV	Lavoura contínua plantio só no verão-preparo de solo convencional
7	LCPD	Lavoura contínua plantio verão e inverno-plantio direto

O tamanho das parcelas de pastagens contínuas (PCCA e PCAL) e os sistemas integrados pastagem-lavoura e lavoura-pastagem-floresta (L1P3, P4L4F e L4P4F), pastejadas por bovinos, apresentavam uma área de 0,7ha (com dimensões de 50m x 140m). As parcelas de lavoura contínua, com preparo de solo e de plantio direto (LCPD e LCCV) foram de 0,13ha (com

dimensões de 12m x 110m).

As espécies forrageiras cultivadas foram: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, no tratamento com sistema tradicional contínuo de pastagem (PCCA e PCAL), *Brachiaria brizantha* cv. Piatã – SILP (L1P3) e *Panicum maximum* cv. Massai, nos SILPFs (P4L4F e L4P4F). A espécie de leguminosa utilizada no tratamento PCAL foi o *Calopogonium muconoides*.

A lavoura anual de verão plantada em novembro de 2010 foi a cultivar de soja BRS318 RR, com espaçamento de 45cm entrelinhas. A cultura de inverno, semeada em abril de 2011 foi o sorgo forrageiro BRS 501, com espaçamento de 40cm nas entrelinhas e taxa de semeadura de 16 kg/ha. Este foi semeado simultaneamente com *Brachiaria brizantha* cv Piatã (4 kg/ha de sementes puras viáveis) no tratamento com lavoura contínua quando em plantio direto (LCPD), e solteiro nos tratamentos de SILPFs (P4L4F e L4P4F).

No tratamento com lavoura contínua e preparo convencional de solo com grade (LCCV), não houve plantio de culturas de inverno, sendo observado o pousio.

A cultura anual no tratamento de SILP (L1P3), plantada imediatamente após a *Brachiaria brizantha* cv Piatã foi o milho híbrido BRS1010, espaçado de 80cm na entrelinha, com a forrageira plantada na linha do milho e na entrelinha, configurando 40cm de espaçamento.

As parcelas de pastagem foram manejadas em sistema contínuo, com taxa de lotação variável, com oferta de forragem controlada, sendo a altura de pastejo regulada entre 25 a 30cm de altura. A categoria animal foi de fêmeas anelradas desmamadas. O ciclo de pastejo teve início em maio/junho de 2010, sendo os animais substituídos anualmente na mesma época.

As amostragens para avaliar o banco de sementes ocorreram no período de 25 de julho a 3 de agosto de 2011. Para cada tratamento coletaram-se 8 amostras de solo.

Cada amostra foi composta por 5 subamostras (uma central e quatro radiais a 5 metros de distância) e coletadas em duas profundidades: 0-5cm e 5-20cm , conforme Figura 1.

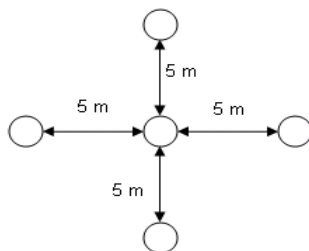


Figura 1: Esquema utilizado para composição da amostra por 5 subamostras (uma central e quatro radiais a 5 metros de distância).

Com bordadura distante 10 metros das cercas de arame, o critério de coleta foi estabelecido nos piquetes de 50m x 140m da seguinte maneira: nas duas linhas paralelas de 140 metros de comprimento, foram demarcados quatro pontos centrais em uma linha e outros quatro pontos centrais na outra linha paralela. O espaçamento foi de 40 metros equidistantes de um ponto central para outro dentro de cada linha. Em cada ponto central retirou-se uma subamostra e outras quatro radiais distantes 5 metros, a fim de compor a amostra composta/ponto, conforme Figura 2.

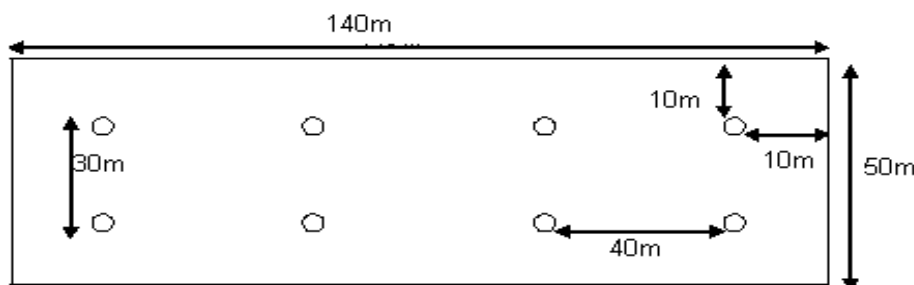


Figura 2: Esquema utilizado de localização dos 8 pontos das amostras, nas parcelas com dimensões de 50m x 140m.

Nos tratamentos de lavoura contínua (LCPD e LCCV), que ocupavam faixas de 12m x 110m, os 8 pontos de amostragem foram demarcados em linha única de 110 metros centralizada na parcela. Foram demarcados 8 pontos centrais equidistantes 12,2 metros dentro da linha. Foi utilizado o mesmo critério anterior de composição de amostras, sendo uma subamostra central e quatro radiais, conforme Figura 3.

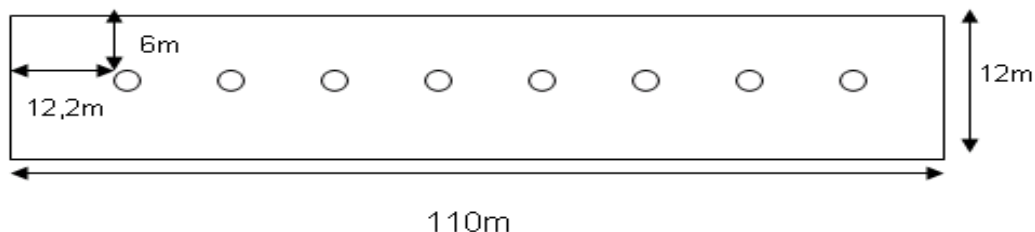


Figura 3: Esquema utilizado de localização dos 8 pontos das amostras, nas parcelas com dimensões de 12m x 110m.

As 112 amostras foram destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha grossa (aprox. 5 mm) para retirar impurezas maiores, como restos culturais, dejetos, etc e colocadas para secar ao ar na casa de vegetação. Posteriormente foram novamente homogeneizadas, pesadas em balança eletrônica de precisão e colocadas em bandejas plásticas revestidas com manta bidim no fundo e laterais. As bandejas plásticas tinham dimensões padronizadas de 30cm x 22cm x 7cm, volume aproximado de 3litros. A quantidade de solo colocado em cada bandeja foi de 1500 gramas de solo seco ao ar e foram dispostas em bancadas em casa de vegetação.

O volume da água de irrigação das bandejas foi determinado, e mantido próximo de 80% do volume total de poros do solo (370 ml/1000 gramas de solo), a fim de manter a umidade em condições adequadas para a germinação de sementes, crescimento das plantas e sua identificação. Precedendo o último mês do experimento à irrigação foi suspensa por 15 dias, o solo revolvido e irrigado novamente, para constatar uma possível germinação final. A reposição da umidade do solo se deu pelo período de 150 dias. O período experimental na casa de vegetação foi de 165 dias.

Após a emergência, procedera-se a identificação das espécies e quantificação, imediatamente quando possível identificar as plantas emergidas, utilizando-se o manual de Identificação de espécies de plantas daninhas descrito em Lorenzi (2006) e proceder à contagem.

Os dados de contagem das espécies foram transformados para densidade (plantas/m²), com o uso de duas regras de três simples conforme abaixo.

Considerou-se:

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados demonstrou que ocorreu um total de 27 espécies de plantas na área estudada, incluindo as espécies forrageiras e as espécies de plantas daninhas, conforme apresentado nos Quadros 2 e 3 respectivamente, a frequência de cada espécie nas 8 repetições de cada tratamento.

QUADRO 2. Frequência de espécies forrageiras presentes nos tratamentos, observado no banco de sementes na profundidade de 0 a 20 cm - Embrapa Gado de Corte. Campo Grande- MS, 2012

Espécie	Frequência (%) / Tratamento						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Brachiaria brizantha</i> cv Piatã (capim braquiarião)	-	-	100,0	-	-	-	-
<i>Brachiaria decumbens</i> cv Basilisk (capim-braquiária)	100,0	100,0	-	-	-	-	-
<i>Calopogonium muconoides</i> (calopogônio)	-	100,0	-	-	-	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv Massai (capim-colonião)	-	-	-	37,5	-	-	-
<i>Sorghum bicolor</i> (sorgo)	-	-	-	-	-	25,0	-

1- PCCA: pastagem contínua com adubação; 2- PCAL: pastagem contínua com adubação e leguminosa; 3- L1P3: lavoura 1 ano e pastagem 3 anos; 4- P4L4F: pastagem 4 anos e lavoura 4 anos com floresta; 5- L4P4F: lavoura 4 anos e pastagem 4 anos com floresta; 6- LCCV: lavoura contínua com preparo de solo convencional; 7- LCPD: lavoura contínua com plantio direto.

A maior frequência de espécies de plantas daninhas, identificadas na camada de 0-20 cm de profundidade, foi observada nos tratamentos que utilizam lavoura quando comparadas aos que utilizam somente a pastagem contínua solteira (PCCA) ou consorciada com leguminosa (PCAL) conforme apresentado no Quadros 3. Tal resultado corrobora com o observado por Ikeda et al. (2007), onde concluíram que os sistemas de cultivo com espécies forrageiras perenes apresentam menor densidade e número de espécies de plantas daninhas no banco de sementes, em relação aos tratamentos com culturas de lavoura, integradas em rotação ou contínuas.

QUADRO 3. Frequência das espécies de plantas daninhas nos tratamentos , observado no banco de sementes na profundidade de 0 a 20 cm - Embrapa Gado de Corte. Campo Grande-MS, 2012

Espécie	Frequência (%) / Tratamento						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Amaranthus hybridus</i> (caruru-roxo)	-	-	-	-	25,0	-	75,0
<i>Amaranthus viridis</i> (carruru-verde)	25,0	75,0	-	-	100,0	-	-
<i>Borreria latifolia</i> (erva-quente)	12,5	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaesyce hirta</i> (erva-de-santa-luzia)	-	-	-	87,5	100,0	100,0	37,5
<i>Commelina benghalensis</i> (trapoeraba)	-	-	-	50,0	-	25,0	-
<i>Cleome affinis</i> (mussambê)	-	-	-	12,5	-	-	-
<i>Cyperus esculentus</i> (tiriricão)	-	12,5	-	-	-	-	-
<i>Diodia teres</i> (diódia)	-	-	-	12,5	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (capim-colchão)	-	-	-	-	-	100,0	50,0
<i>Emilia sanchifolia</i> (falsa-serralha)	-	-	-	-	12,5	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteira)	12,5	-	100,0	50,0	62,5	12,5	50,0
<i>Euphorbia prostrata</i> (quebra-pedra)	-	-	-	-	50,0	-	-
<i>Merremia cissoides</i> (merrêmia)	-	-	-	-	-	12,5	-
<i>Nicandra physaloides</i> (joá-de-capote)	-	-	-	25,0	-	-	-
<i>Phyllanthus corcovadensis</i> (quebra-pedra)	-	75,0	37,5	62,5	87,5	-	12,5
<i>Portulaca oleraceae</i> (beldroega)	-	-	-	-	-	100,0	-
<i>Raphanus sativus</i> (nabiça)	-	-	-	-	-	62,5	25,0
<i>Richardia brasiliensis</i> (poaia)	-	-	-	100,0	100,0	100,0	-
<i>Sida rhombifolia</i> (guanxuma)	37,5	50,0	-	-	12,5	-	50,0
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	-	-	12,5	37,5	62,5	-	-
<i>Solanum sisymbriifolium</i> (joá-bravo)	-	-	-	-	12,5	-	-
<i>Tridax procumbens</i> (erva-de-touro)	-	-	-	-	-	25,0	-

1- PCCA: pastagem contínua com adubação; 2- PCAL: pastagem contínua com adubação e leguminosa; 3- L1P3: lavoura 1 ano e pastagem 3 anos; 4- P4L4F: pastagem 4 anos e lavoura 4 anos com floresta; 5- L4P4F: lavoura 4 anos e pastagem 4 anos com floresta; 6-LCCV: lavoura contínua com preparo de solo convencional; 7- LCPD: lavoura contínua com plantio direto.

Dentre os tratamentos que possuem lavoura no sistema de produção, o tratamento LCCV apresentou quatro espécies comuns em todas as repetições: *Digitaria horizontalis*, *Chamaesyce hirta*, *Portulaca oleraceae* e *Richardia brasiliensis*, tendo como possível justificativa a influência do sistema de cultivo e de preparo de solo, desencadeando o processo de propagação pela gradagem e conseqüente germinação do banco de sementes por toda a área. No plantio convencional (LCCV) o ambiente para a emergência das plantas daninhas é favorecido pelo elevado distúrbio do solo e ausência de cobertura vegetal durante o período de outono-inverno, com o solo totalmente exposto. Segundo Pitelli (1997), com o uso do plantio convencional e preparo total do solo, a infestação das plantas daninhas aumenta consideravelmente e o sistema passa a não apresentar eficiência no controle das invasoras, quando comparado ao sistema de plantio direto (Quadro 3).

Dentre as espécies que apresentam maior frequência nos tratamentos apresentados no Quadro 3, está a *Euphorbia heterophylla*, ausente em um único tratamento (PCAL). Esta é uma planta daninha de expressiva importância econômica, presente nas culturas importantes em praticamente todo Brasil e apresenta dificuldade de controle por resistência a herbicidas. De acordo com Bianchi (1998) a rotação de culturas no inverno e no verão possibilita o uso de técnicas diferenciadas de controle de plantas daninhas, inclusive permitindo o uso de herbicidas com maior eficiência e mecanismos de ação diferentes, diminuindo o risco de resistência e dificuldade de controle ,

Conforme resultados apresentados no Quadro 3, a *Sida rhombifolia* esteve presente na maioria das vezes quando havia indícios visuais de compactação do solo (durante a amostragem), o qual aparentemente ocorreu nos tratamentos de pastagem contínua (PCCA e PCAL) e lavoura contínua em plantio direto (LCPD). Esta possibilidade está em conformidade com o relato de Pereira (2001) que atribui este fato ao seu sistema radicular pivotante e agressivo, confirmando que observações de campo têm relacionado à presença freqüente desta espécie em solos com elevado grau de compactação.

Salton et al. (1999) observaram que áreas com pastagem apresentaram tamanhos de agregados maiores na camada de 0 a 0,10 m em relação à área em sistema de plantio direto com lavouras anuais, mas não consideraram a possibilidade da compactação superficial ocasionada pelo pastejo animal, principalmente em lotações acima do recomendado, nos espaços vazios entre touceiras, onde ocorreria maior presença de plantas daninhas de espécie adaptada a esta situação. Tal observação pode estar relacionada aos dados do Quadro 3 de presença de *Sida rhombifolia* nos tratamentos PCCA, PCAL e LCPD.

Relatos de Kanno et al (2004) citado por Bono (2007) dizem que espécies forrageiras de hábito de crescimento prostrado como a *B. decumbens*, proporcionam uma maior cobertura do solo e amenizam a compactação superficial ocasionada pelo pisoteio animal. Ainda Bono (2007) relata que no sistema de plantio direto observou-se aumento da resistência a penetração no solo quando comparado a outros sistemas estudados. Tais relatos podem ajudar a explicar a presença de *Sida rhombifolia* nos tratamentos PCCA, PCAL e LCPD apresentados pelos dados do Quadro 3.

Com base nos resultados apresentados no Quadro 4 verifica-se que o tratamento LCCV apresentou a maior densidade de plantas emergidas, comparado aos demais tratamentos nas duas profundidades estudadas e diferindo estatisticamente dos demais ($p > 0,05$). Provavelmente isto ocorre devido ao uso da gradagem no processo do preparo de solo. Em avaliação sobre banco de sementes de ervas daninhas em SILPs, Ikeda et al. (2007) citado por Macedo (2009) observaram, em experimento de longa duração que esses sistemas (SILPs) podem reduzir consideravelmente o banco de sementes quando comparados a sistemas contínuos de lavoura, sendo que o sistema convencional de preparo de solo comparado ao sistema de plantio direto apresenta maior densidade de sementes de plantas daninhas, concordando assim com os dados dos tratamentos LCCV e LCPD respectivamente.

QUADRO 4. Densidade da flora infestante em diferentes sistemas de produção medida em duas profundidades do solo. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, 2012

Tratamentos	Densidade de Plantas Daninhas (pl/ m ²)	
	0 a 5 cm	5 a 20 cm
1	16,00 e	21,26 b
2	61,53 c	17,91 b
3	30,04 de	36,86 b
4	54,14 cd	2,13 b
5	132,56 b	50,48 b
6	916,98a	1039,14a
7	41,86 cd	4,63 b
Teste F	**	**
CV (%)	11,51	40,57

Médias seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1-PCCA: pastagem contínua com adubação; 2-PCAL: pastagem contínua com adubação e leguminosa; 3-L1P3: lavoura 1 ano e pastagem 3 anos; 4-P4L4F: pastagem 4 anos e lavoura 4 anos com floresta; 5-L4P4F: lavoura 4 anos e pastagem 4 anos com floresta; 6-LCCV: lavoura contínua com preparo de solo convencional; 7-LCPD: lavoura contínua com plantio direto.

Outra observação referente ao Quadro 4 é a de que os tratamentos com pastagem contínua (PCCA e PCAL) e SILP (L1P3) com manejo animal controlado, com cobertura vegetal, aparentemente exerce ao longo do tempo um controle sobre o banco de sementes na camada mais superficial de 0-5 cm. Pitelli (1989) citado por Pereira (2011) descreve que o distúrbio provocado pelo pastoreio com carga excessiva de animais acelera a adaptação e a proliferação de algumas espécies daninhas. No entanto, nos tratamentos PCCA e PCAL, tal fato pode ainda ser atribuído ao efeito alelopático da *Brachiaria decumbens* sobre as demais espécies ao longo dos anos, principalmente na superfície.

Dos efeitos provocados pela cobertura morta, a alelopatia é muito importante, correspondendo à ação química dos resíduos da massa vegetal sobre as espécies daninhas presentes no banco de sementes do solo. Relatos de Almeida (1988) dizem que para os produtos secundários liberados pelas coberturas mortas agirem sobre as infestantes é necessário que atinjam no solo a concentração mínima a que elas são suscetíveis. Esta concentração é função da quantidade de aleloquímicos contidos na palha e a velocidade com que são lixiviados para o terreno. Em princípio, quanto maior a quantidade de massa vegetal, mais aleloquímicos liberam e provavelmente liberam maiores quantidades de substâncias alelopáticas. Ressalta-se que não somente a quantidade de massa vegetal pode influenciar na dinâmica das invasoras, mas também a qualidade do material vegetal, e a ação conjunta podem modificar a constituição qualitativa e quantitativa do complexo florístico da área, por interferir no processo de quebra de dormência das sementes e pela ação alelopática sobre a germinação e desenvolvimento das plântulas. Tais informações podem ajudar a justificar os dados encontrados no Quadro 4 referentes aos tratamentos PCCA e PCAL.

3.4. CONCLUSÕES

Fatores como sistema de cultivo e o tipo de preparo do solo influenciaram na determinação da composição botânica avaliada pelo método do banco de sementes.

O sistema tradicional de pastagem contínua apresentou menor índice de densidade, frequência e variabilidade de espécies em comparação aos sistemas com lavoura, independentemente do mesmo ser lavoura-pecuária-floresta ou lavoura contínua tradicional sem rotação.

No sistema de lavoura contínua de plantio direto a densidade de sementes no solo foi menor, quando comparado ao de preparo de solo convencional, independentemente da profundidade amostrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (Circular, 53).
- BIANCHI, M. A. Manejo integrado de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1, Passo Fundo-RS, 1998. **Palestras**. Editora Aldeia Norte, Passo Fundo, 1998. p. 108-118.
- BONO, J. A. M. **Alterações em propriedades físicas de um latossolo da região sudoeste dos Cerrados por diferentes sistemas de uso e manejo**. Universidade Estadual de Maringá, 2007, 85 p. (Tese de Doutorado em Agronomia II – Universidade Estadual de Maringá, Maringá)
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, N.2, p.18-24, 2001.
- CARMONA, R. **Bancos de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas**. Planta Daninha, v.13, n.1, p.3-9, 1995.
- GASPARINO, D.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; SOUZA, Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2006.
- IKEDA, F.S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.42, n.11, p.1545-1551, 2007.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 341p.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. In: Anais da 46ª Reunião Anual da SBZ, Maringá, Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.
- NUNES, S. G. **Controle de plantas invasoras cultivadas nos cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Documentos: Embrapa Gado de Corte, 117).
- PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.
- PEREIRA, F. A. R. **Efeitos de sistemas de cultivo sobre as populações de plantas daninhas, em condições de cerrado**. Universidade Estadual Paulista Botucatu, 2001, 87 p. (Tese Doutorado em Agronomia/Agricultura - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista, Botucatu).

PEREIRA, F. A. R.; VERZIGNASSI, J. R.; ARIAS, E. R. A.; CARVALHO, F T. V.; SILVA, A. P. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. (Documentos: Embrapa Gado de Corte, 185).

PITELLI, R. A. Dinâmica de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SIMPOSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1, Dourados, 1997. **Resumos**. Dourados EMBRAPA – CPAO, 1997. 163 p. 50-61.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; BROCH, D.L.; FABRÍCIO, A.C. **Alterações em atributos físicos do solo decorrentes da rotação soja-pastagem, no sistema plantio direto**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. 5p. (Comunicado Técnico, 10)

VILELA, L.; MACEDO, M.C.M.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.143-170.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D. L. P. Dinâmica de populações de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 373-378, 1997.

VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A.M.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de um banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes manejos do solo. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 171-178, 2001.