

JACQUELINE GERALDO DE LIMA

**BANCO DE SEMENTES E SISTEMAS DE RENOVAÇÃO NO PASTO DE
CAPIM-BRAQUIÁRIA COM INTEGRAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

L732b
2011

Lima, Jacqueline Geraldo de, 1985-

Banco de sementes e sistemas de renovação no pasto de
capim-braquiária com integração de culturas agrícolas /
Jacqueline Geraldo de Lima. – Viçosa, MG, 2011.
xvi, 47f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Dilermando Miranda da Fonseca.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 43-47

1. *Brachiaria decumbens*. 2. *Brachiaria brizantha*.
3. Rotação de cultivos agrícolas. 4. Plantas invasoras.
5. Pastagens. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.


CDD 22. ed. 633.27

JACQUELINE GERALDO DE LIMA


**BANCO DE SEMENTES E SISTEMAS DE RENOVAÇÃO NO PASTO DE
CAPIM-BRAQUIÁRIA COM INTEGRAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 22 de fevereiro de 2011



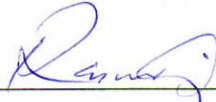
José Eustáquio de Souza Carneiro
(Co-Orientador)




Paulo Roberto Cecon
(Co-Orientador)



Domingos Sávio Queiroz



Rasmão Garcia



Dilermando Miranda da Fonseca
(Orientador)

“Tenha fortaleza de ânimo para resistir a todos os embates e tempestades do caminho. Não se iluda, mesmo a estrada do bem estando cheia de tropeços e dificuldades... Continue, porém! Não dê ouvidos às pedras colocadas pela inveja, pelo ciúme, pela intriga... Marche de cabeça erguida, confiantemente, e vencerá todos os obstáculos da caminhada. E, se for ferido, lembre-se de que as cicatrizes serão luzes que marcarão a sua vitória”

Carlos Torres Pastorino

*Aos meus pais, meu maior estímulo e orgulho,
e a quem devo tudo o que sou e o que conquistei;*

Ao meu irmão, pelo apoio;

A minha família, pelo amor

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida e as oportunidades oferecidas ao longo de minha existência.

Aos meus pais, José Martins e Elisabete, pelo amor incondicional e apoio constante, mesmo à distância. Ao meu irmão Tiago e minha cunhada Rose, pelos conselhos e apoio.

Aos meus avós paternos, José Francisco (*in memória*) e Amélia e avós maternos Roque e Alaíde (*in memória*).

Aos meus tios José Augusto, Sebastião, Donizete, Amélio, José Pinheiro e tias Dárlen, Maria Neuza, Ivete, Elizete, Isabel e Lena e meus primos Henrique, Natália, Jairo, Daniela, Larissa, Luiza e Diogo, pela atenção, flexibilidade, ensinamento e amizade.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso.

À Fundação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Minas Gerais (FAPEMIG).

À Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Dilermando Miranda da Fonseca, pela orientação e apoio na execução deste trabalho e durante todo meu tempo no DZO.

À professora Márcia Vitória Santos, pelo auxílio imprescindível em todas as fases deste trabalho.

Aos professores José Eustáquio de Souza Carneiro e Paulo Roberto Cecon, pela co-orientação, sugestões e apoio científico, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, pelos ensinamentos e excelente convivência

Aos funcionários dos Departamentos de Zootecnia e Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, em especial aos Srs. Raimundo, José Egídio, Nicolau, João e Luciano, pela ajuda prestada e amizade.

Aos estagiários(as) Claudinei, Paulo, Wanderson, Luiza, Matheus, Régis, Vitor, Marina, Weberth, Leonardo e Moira pelo esforço constante, pela ajuda imprescindível e amizade.

Aos amigos dos departamentos de Zootecnia pelo apoio durante a realização dos trabalhos e pelo convívio agradável.

Aos amigos Nicácio, Rafael, Marli, Loane, Letícia, Carlota, Isabela, Claudilene, Andréia, Hellen, Héliida, Andreza, Iza e Simone muito importantes nos momentos de dificuldades e cansaço, e claro, nos momentos de descontração.

Aos amigos e colegas da área de forragicultura da UFV, Dawson José, Manoel, Virgílio, Bráulio, Vitor, Ivan, Thiago, Fabiana, Andressa, Sabrina, Luiza, pelos conselhos e apoio.

Aos meus amigos de longa distância Vinícius, Letícia, Mônica e Flávio, que mesmo distante, sempre me apoiaram e torceram por mim.

Aos amigos da Bahia, Luciene, Djalma, Jonas e Talita pelo apoio.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho, meu muito obrigado.

BIOGRAFIA

JACQUELINE GERALDO DE LIMA, nascida no dia 26 de agosto de 1985, filha de José Martins de Lima e Elisabete Aparecida Geraldo de Lima, natural de Mococa, São Paulo.

Em março de 2004 ingressou na Universidade Federal de Viçosa no curso de graduação em Zootecnia, graduando-se em janeiro de 2009.

Em março do mesmo ano, ingressou no programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela Universidade Federal de Viçosa, área de concentração Forragicultura e Pastagem, defendendo a dissertação em fevereiro de 2011.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE TABELA	ix
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1.0-INTRODUÇÃO	1
2.0-HIPÓTESE	3
3.0-OBJETIVO	3
4.0-REVISÃO DE LITERATURA	4
4.1- <i>Brachiaria decumbens</i>	4
4.2-Banco de sementes.....	5
4.3-Fatores que afetam o banco de sementes.....	7
5.0-MATERIAL E MÉTODOS	10
5.1-Espécie vegetal e local do experimento.....	10
5.2-Dados climáticos.....	11
5.3-Solo.....	13
5.4-Delineamento experimental.....	13
5.5-Preparo do solo.....	15
5.6-Semeadura das espécies e avaliações de produtividade de grãos.....	17
5.7-Banco de sementes.....	19
5.8-Análise estatística.....	20
6.0-RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6.1-Cultura de feijão.....	21

6.1.1-Produtividade e componentes agronômicos da cultura de feijão.....	21
6.1.2-Banco de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> após cultivo de feijão.....	23
6.1.3- <i>Brachiaria decumbens</i> após cultivo de feijão.....	26
6.2-Cultura de milho.....	29
6.2.1-Produtividade e componentes agronômicos da cultura de milho.....	29
6.2.2-Banco de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> após cultivo de milho.....	33
6.2.3- <i>Brachiaria decumbens</i> e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu após cultivo de milho.....	34
7.0–CONCLUSÕES.....	42
8.0–REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 -Resultado da análise em amostras de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade antes da implantação do experimento	13
Tabela 2 -Relação e descrição dos arranjos dos tratamentos nas parcelas e subparcelas	14
Tabela 3 -Resumo da análise de variância para as características: população de plantas (plantas.ha ⁻¹), número de vagens por planta (NV/P), número de sementes por vagem (NS/V), peso de 100 sementes (P 100) e produtividade de grãos de feijão	22
Tabela 4 -Resumo da análise de variância para o número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm após cultivo de feijão	23
Tabela 5 -Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de cultivo	24
Tabela 6 -Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de renovação de pastagem e testemunha.....	25
Tabela 7 -Resumo da análise de variância para as variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD) e massa seca total de <i>Brachiaria decumbens</i> (MSTD), após cultivo de feijão.....	26
Tabela 8 -Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD) e massa seca total de <i>Brachiaria decumbens</i> (MSTD) em diferentes épocas de avaliação	27
Tabela 9 -Massa seca total de <i>Brachiaria decumbens</i> (MSTD) para os	

diferentes sistemas de renovação.....	28
Tabela 10 -Resumo da análise de variância para as variáveis: população de plantas (Plantas.ha ⁻¹), número de espigas por planta (Espigas.planta ⁻¹), altura de plantas (AP), altura inserção de espigas (AIP), produção de massa fresca (MF), massa seca de milho silagem (MS) e produtividade de milho grão.....	30
Tabela 11 -População de plantas (Plantas.ha ⁻¹), número de espigas por planta (Espigas.planta ⁻¹), altura de plantas (AP), altura inserção de espigas (AIP), produção de massa fresca (MF), massa seca de milho silagem (MS) e produtividade de milho grão em diferentes de sistemas de renovação.....	32
Tabela 12 -Resumo da análise de variância para o número de plantas por bandeja de amostras coletadas as profundidade 0-5, 5-10 e 10-20 cm após cultivo de milho.....	33
Tabela 13 -Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de cultivo.....	34
Tabela 14 -Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de renovação de pasto.....	36
Tabela 15 -Resumo da análise de variância das variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total de <i>Brachiaria decumbens</i> (MSTD), número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (MSTM) e massa seca de material morto	

(MSMM) após cultivo de milho..... 37

Tabela 16-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total de *Brachiaria decumbens* (MSTD), número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (MSTM) e massa seca de material morto (MSMM) em diferentes sistemas de cultivo..... 39

Tabela 17-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVB), reprodutivos (MSPRB), total de *Brachiaria decumbens* (MSTB), número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (MSTM) e massa seca de material morto (MSMM) em diferentes épocas..... 41

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 -Pasto de <i>Brachiaria decumbens</i> estabelecido há 10 anos, em Viçosa, MG. Foto da área tirada no dia 2 de fevereiro de 2009.....	10
Figura 2 –Médias mensais das temperaturas média, máxima e mínima e da precipitação pluvial na área experimental, janeiro a dezembro 2009, janeiro a julho 2010.....	11
Figura 3 -Balanço hídrico mensal ao longo do período experimental (janeiro a dezembro de 2009 e janeiro a julho de 2010), no município de Viçosa, MG.....	12
Figura 4 –Vegetação existente de <i>Brachiaria decumbens</i> após aplicação de herbicida das parcelas para “plantio” direto (A), dessecação das parcelas para “plantio” direto (B) e aração e gradagens nas parcelas para cultivo convencional (C).....	16

RESUMO

LIMA, Jacqueline Geraldo, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Banco de sementes e sistemas de renovação no pasto de capim-braquiária com integração de culturas agrícolas.** Orientador: Dilermando Miranda da Fonseca. Co-orientadores: José Eustáquio de Souza Carneiro e Paulo Roberto Cecon.

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a renovação de pasto de *Brachiaria decumbens* com integração de culturas agrícolas em sistemas de cultivo “plantio” direto e convencional. O experimento foi conduzido em pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., localizado no campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. O experimento consistiu de cinco “sistemas” de renovação de pastagem e dois sistemas de cultivo arranjados em parcelas subdivididas no delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Nas parcelas (14 x 16 m) foram avaliados os sistemas de cultivo, convencional e “plantio” direto, já nas subparcelas (7 x 8 m) foram avaliados cinco “sistemas” de renovação, feijão (mar) e milho (dez) em monocultivo, feijão em monocultivo (mar) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em monocultivo (dez), feijão em monocultivo (mar) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em monocultivo (dez), preparo do solo no cultivo de convencional (mar) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em monocultivo (dez), dessecação do *Brachiaria decumbens* (mar) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em monocultivo (dez), dessecação do *Brachiaria decumbens* (mar) e milho consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (dez), e testemunha de *Brachiaria decumbens*. Nas subparcelas destinadas ao “plantio” direto, foi realizada a dessecação do *Brachiaria decumbens*. Na mesma época, nas parcelas destinadas ao cultivo convencional, foi realizada uma aração e duas gradagens. Estes procedimentos antes do primeiro cultivo com a cultura de feijão foram repetidos para o cultivo de milho. Foram realizados dois cultivos, sendo o primeiro com feijão em março de 2009 e o segundo com milho em dezembro de 2009. Para semeadura de feijão foi usado a cultivar “Ouro Vermelho”, que foi semeada utilizando a “Semeadora Semeato”, no espaçamento de 0,45 m entre fileiras com 15 sementes por metro linear. As operações de arranquio, trilha e limpeza dos grãos foram realizadas manualmente aos 90 dias após a emergência das plantas de feijão. Na parte central de cada parcela foram colhidas três linhas de quatro metros lineares, para determinação da produção e características agronômicas. No cultivo de milho, nas parcelas destinadas ao consórcio de milho com o capim-marandu, foi realizada semeadura da forrageira junto à linha de milho e outra na entrelinha. A semeadura de milho híbrido DKB 747, foi feita manualmente, colocando-

se sete sementes de milho por metro linear, no espaçamento de 0,90 m entre linhas. O milho para silagem foi colhido aos 105 dias, e para grãos, nas mesmas unidades experimentais, aos 130 dias após sementeira. A produção de forragem foi avaliada em diferentes épocas do ano. Para determinação do banco de sementes de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram colhidas três amostras de solo por unidade experimental, nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. O banco de sementes de *Brachiaria decumbens* concentra-se na camada de 0 a 5 cm de profundidade no sistema de “plantio” direto, enquanto no sistema de cultivo convencional distribui-se nas camadas de 5 a 10 e 10 a 20 cm. O cultivo convencional e “plantio” direto não influenciaram os componentes agronômicos e a produtividade da cultura de feijão e de milho grão na renovação de pasto de *Brachiaria decumbens*. O sistema de cultivo, a época do ano e os diferentes sistemas de renovação influenciaram a densidade populacional de perfilhos e massa de forragem de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após a sementeira e colheita das culturas anuais. Os sistemas de renovação de pasto de *Brachiaria decumbens* não influenciaram o banco de sementes nas amostras de solo das camadas de 0-5; 5-10 e 10-20 cm.

ABSTRACT

LIMA, Jacqueline Geraldo, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Seed bank in renewal of pasture signal grass with crop livestock integration.** Adviser: Dilermando Miranda da Fonseca. Co-Advisers: José Eustáquio de Souza Carneiro and Paulo Roberto Cecon.

The experiment was conducted to evaluate the renewal of pasture of *Brachiaria decumbens* with integration of crops in cropping systems "planting" direct and conventional. The experiment was conducted in pastures of *Brachiaria decumbens* Stapf. Located on the campus of University Federal of Viçosa, Viçosa, MG. The experiment consisted of five "systems" of grasslands and renovation of two farming systems in a split plot arranged in a randomized block design with three replications. In the plots (14 x 16 m) were evaluated farming systems, conventional and "planting" direct, as the subplots (7 x 8 m) were assessed five "systems" of renewal, beans (march) and corn (december) in monoculture, beans in monoculture (march) and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in monoculture (december), beans in monoculture (march) and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in monoculture (december), soil preparation in conventional farming (march) and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in monoculture (december), *Brachiaria decumbens* desiccation (march) and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in monoculture (december), *Brachiaria decumbens* desiccation (march) and maize intercropped with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (december), and witness of *Brachiaria decumbens*. Subplots for the "planting" direct, desiccation were carried out of *Brachiaria decumbens*. At the same time, the plots for the conventional cultivation were carried out plowing and disking. These procedures before the first crop with the crop of beans were repeated for the cultivation of corn. There were two crops, with beans being the first in March 2009 and the second with corn in December 2009. For sowing of beans was used to cultivate "Red Gold", which was sown using the "Sower Semeato", spaced 0.45 m between rows with 15 seeds per meter. The pull-off operations, track and cleaning of grain were carried out manually at 90 days after emergence of bean plants. In the central part of each plot were harvested three lines of four meters, to determine production and agronomic traits. In the cultivation of maize, the plots for the corn and the *Brachiaria brizantha* cv. Marandu were performed sowing the grass near the line of corn and the other leading. The sowing of corn hybrid DKB 747 was done manually, placing seven corn seeds per linear foot, spaced 0.90 m between rows. Corn for silage was harvested at 105 days, and grain, under the same

experimental units, to 130 days after sowing. Forage production was evaluated at different times of year. To determine the seed bank of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu were collected three soil samples per experimental unit at depths of 0-5, 5-10 and 10-20 cm. The seed bank of *Brachiaria decumbens* concentrated in the 0 to 5 cm depth in the system of "planting" direct, while in the conventional tillage is distributed in layers from 50 to 10 and 10 to 20 cm. The conventional cultivation and "plantation" did not influence the direct components of agronomic and crop yield of beans and corn grain in the renewal of grazing *Brachiaria decumbens*. The system of cultivation, the season and different systems of renovation influenced tiller density and herbage mass of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu after sowing and harvesting of annual crops. Systems renewal of grazing *Brachiaria decumbens* did not affect the seed bank in soil samples from layers 0-5, 5-10 and 10-20.

1.0-INTRODUÇÃO

A pecuária é uma atividade de grande importância para a economia do País, sendo responsável pela geração de emprego para pelo menos cerca de 10% da população economicamente ativa e por 7,8% do PIB. Essa atividade permite produzir carne, leite e subprodutos, fundamentais para dieta humana (CEPEA, 2010).

As forrageiras constituem a principal fonte de alimentos para ruminantes e estão tradicionalmente inseridas no sistema pecuário brasileiro. Estima-se que 22% do território nacional sejam ocupados por pastagens, o que representa, aproximadamente, 172 milhões de hectares (ANUALPEC, 2008).

Dentre as forrageiras mais utilizadas para a formação de pastagens no Brasil, destacam-se as do gênero *Brachiaria*. Segundo Macedo, em 2004, o gênero ocupava cerca de 85% das áreas de pastagens cultivadas e, nesse cenário, a *Brachiaria decumbens* Stapf. (capim-braquiária) representa cerca de 55% deste total.

A partir da década de 1970, as braquiárias tiveram grande importância na expansão da pecuária no Brasil. Isto ocorreu, principalmente, por se adaptarem bem às áreas antes consideradas marginais para a agropecuária, que apresentavam solos de baixa fertilidade. Entretanto, a exploração da pecuária bovina extrativista e a falta de correção ou manutenção da fertilidade do solo culminaram em processos de exaustão do mesmo, causando, dentre outros danos, redução da capacidade produtiva e degradação das pastagens. Estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil encontram-se em algum estágio de degradação (FERNANDES *et al.*, 2000).

A degradação das pastagens cultivadas resulta em redução drástica de sua capacidade produtiva, com índices de produtividade animal por hectare próximos aos das pastagens nativas, o que é um contrasenso, uma vez que as pastagens cultivadas podem ser mais produtivas (JUNIOR *et al.*, 2002). O quadro é mais alarmante quando se analisa a situação dos produtores descapitalizados, diante da necessidade de modernização e ampliação da capacidade produtiva para competir com novos empreendedores no uso da terra.

Apesar da grande importância econômica decorrente da expansão das áreas de pastagens cultivadas no Brasil, com espécies do gênero *Brachiaria*, existe grande interesse por parte de alguns pecuaristas na substituição dessa forrageira. Essa substituição ocorre por várias razões motivadas, por exemplo, pela necessidade de recuperação e, ou, renovação de pastagens degradadas, de diversificação de espécies e,

ou, cultivares, estabelecimentos de capineiras e campos para produção de feno, bem como para atender, por exemplo, objetivos específicos, como a alimentação de equinos.

A dificuldade de controle da *Brachiaria decumbens*, onde se deseja estabelecer outra forrageira, ocorre pela inexistência no mercado de herbicidas seletivos registrados para espécies forrageiras e pelo alto custo operacional dos métodos mecânicos de controle. Nesse caso, esta espécie forrageira pode ser vista como planta daninha (SANTOS *et al.*, 2009).

A alta persistência do capim-braquiária deve-se, principalmente, ao grande estoque de sementes armazenadas no solo formando o banco de sementes, que apresenta germinação desuniforme no tempo, devido à dormência (PEREIRA e CAMPOS, 2001). Dessa forma, em áreas de culturas agrícolas ou de pastagens onde o capim-braquiária possa ser considerado invasor, existe interesse em reduzir seu banco de sementes (EMBRAPA, 2010).

O uso de rotação de culturas, sistemas consorciados como a integração de culturas agrícolas, juntamente com práticas conservacionistas, a adoção do sistema de “plantio” direto, são recomendados para renovação de pastagens e redução do banco de sementes de capim-braquiária no solo (FERREIRA, *et al.*, 2008).

Embora vários trabalhos na literatura reportem sobre banco de sementes, esses são voltados ao estudo de sementes de plantas daninhas, sendo poucos os estudos que tratam da redução do banco de sementes de plantas forrageiras, principalmente, de capim-braquiária na renovação de pastagens. Portanto, o conhecimento sobre banco de semente bem como práticas que potencializem sua redução, como rotação de cultura, integração de culturas agrícolas e “plantio” direto são fundamentais para viabilizar com eficiência a renovação de pasto.

2.0-HIPÓTESE

A rotação de culturas reduz o banco de sementes de *Brachiaria decumbens*;

A renovação de pasto com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pela integração de culturas agrícolas reduz o banco de sementes de *Brachiaria decumbens*;

A semeadura convencional possibilita menor redução no banco de sementes de *Brachiaria decumbens* comparado ao “plantio” direto.

3.0-OBJETIVO

Avaliar o banco de sementes e a renovação de pasto de *Brachiaria decumbens* com integração de culturas agrícolas em sistemas de “plantio” direto e convencional.

4.0-REVISÃO DE LITERATURA

4.1-*Brachiaria decumbens*

A introdução da *Brachiaria* sp. a partir da década de 1960, favoreceu e proporcionou o desenvolvimento da pecuária no Brasil. Segundo Macedo (2004), após avaliar a comercialização de sementes de forrageiras no País, dentre as espécies desse gênero, a *Brachiaria decumbens* (capim-braquiária) – originária da África – ocupa 55% das pastagens cultivadas. Essa espécie destaca-se por desenvolver em solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentar boa produção de massa, relativa tolerância ao fogo, geada, pastejo e pisoteio, além de grande produção de sementes viáveis, em dois ou três florescimentos por ano.

Em trabalhos do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), em pastagens de capim-braquiária estabelecidas entre 10 a 15 anos, constataram a existência de aproximadamente 1.000 sementes puras viáveis (SPV) por metro quadrado, na profundidade de 5 cm de solo, e ao extrapolar esses resultados, tem-se aproximadamente 50 kg.ha⁻¹ de SPV. Além dessas sementes, existe possibilidade de ocorrer multiplicação vegetativa através de mudas, contribuindo para persistência dessa espécie no solo (EMBRAPA, 2010).

O capim-braquiária também pode tornar uma planta invasora e de difícil controle, em áreas onde foram introduzidas e se deseja substituí-la por culturas agrícolas ou outras forrageiras (BIANCO, 2005). Isso se deve à grande produção de sementes e à presença de banco de sementes no solo, além da sua germinação distribuída no tempo. Assim, a substituição do capim-braquiária por outra espécie e, ou, cultivar não é uma tarefa fácil. Recomenda-se escolher uma espécie com crescimento rápido e boa cobertura do solo, ou ainda, utilização de maior taxa de semeadura. Neste caso, é indicado culturas para produção de grãos, em monocultivo, até exaurir o banco de sementes e estabelecer outra forrageira exclusiva ou em consórcio (FERREIRA, 2008).

4.2-Banco de sementes

Autores como Roberts (1981), Simpson (1989), Carmona (1992) têm estabelecido várias definições a respeito do banco ou “reservatório” de sementes. Para Roberts (1981), banco de sementes foi definido como sendo reserva de sementes viáveis no solo, em profundidade ou na superfície. Para Baker (1989), banco de sementes é um agregado de sementes não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais, que desapareceram por causa natural e plantas perenes susceptíveis à doença, distúrbio ou consumo animal.

Já Simpson (1989) define que banco de sementes é constituído por todas sementes vivas, porém, dormentes, presentes no solo ou associadas a restos vegetais. É caracterizado por possuir dimensão espacial e temporal. A dimensão espacial advém da distribuição horizontal e vertical das sementes no solo, que são o resultado da dispersão inicial na superfície e sua conseqüente movimentação no perfil do solo. Já a dimensão temporal é oriunda da distribuição da germinação das sementes no decorrer do tempo, devido a diferenças de dormência entre elas.

Para Carmona (1992), “reservatório” de sementes é um agregado de sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo ou em restos vegetais, em profundidade e na superfície.

A importância do banco de sementes deve-se ao fato de ser constituído por sementes viáveis que podem vir a substituir plantas mortas, perpetuando a espécie. Entretanto, muitas vezes, essas sementes são plantas invasoras que competem por recursos, prejudicando o estabelecimento e desenvolvimento da espécie desejada, constituindo um sério problema à atividade agrícola e à renovação de pastagens.

Assim, estudos sobre tamanho, composição e os fatores determinantes da formação do banco de sementes são de interesse econômico e científico, uma vez que seu conhecimento é importante para o desenvolvimento e a aplicação de técnicas agronômicas. Na prática, essas informações podem ser úteis para definir índices de predição e modelo de emergência, permitindo prevenir futuras infestações e auxiliar na definição de medidas de manejo do solo e da cultura (FERNANDES-QUINTANELLA, 1988), racionalizando o uso de herbicida (VOLL, 1997). Entretanto, estudos sobre banco de sementes são ainda escassos no Brasil, limitando-se à flora de plantas daninhas estabelecidas, em várias situações de cultivo e regiões (CARMONA, 1995).

Na metodologia para estudos do banco de sementes, não se tem uma definição exata quanto ao volume de solo e ao número de amostras a serem realizadas. Geralmente, o custo de amostragem e os recursos disponíveis como tempo, espaço e trabalho físico, têm ordenado uma escolha arbitrária, quanto ao número e tamanho das amostras (BENOIT *et al.*, 1989). Kropác (1966) ressalta que, como consenso geral, é mais vantajoso ter-se um grande número de pequenas amostras, do que pequena quantidade de grandes, o que aumenta a representatividade da amostragem.

A profundidade de amostragem é definida em função do tipo de vegetação presente e do objetivo com a pesquisa. Em solos cultivados, recomenda-se retirar a amostra na profundidade de cultivo; nessas áreas, cerca de 90% ou mais das sementes encontram-se nos primeiros 20 centímetros, com densidade decrescente à medida que se aumenta a profundidade (FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, 1988; YENISH, 1992; GRANATOS e TORRES, 1993).

Há três métodos para se estimar o banco de sementes, a detecção através da observação de emergência de plântulas *in situ*, a flotação de sementes (separação física) e a emergência de plântulas em amostras de solo colhidas na área e cultivadas em casa de vegetação.

O método mais direto de detecção do banco de sementes viáveis no solo é através da observação de emergência de plântulas *in situ*. Entretanto, esse método subestima o banco de sementes, pois não quantifica aquelas dormentes ou que não germinaram por motivos adversos (ROBERTS, 1981).

O método de separação física das sementes consiste na quantificação dessas sementes através da passagem do solo por um conjunto de peneiras, técnica esta, indicada para sementes grandes. Para sementes pequenas são utilizadas substâncias que promovam a flotação do solo, como o carbonato de potássio (K_2CO_3) e a centrifugação em alta rotação, na qual separa os constituintes do solo em diferentes densidades (CAETANO, 2000). Porém, essa técnica apresenta como desvantagem, a superestimação do banco de semente, pois quantifica sementes que podem não germinar.

Já no método de emergência de plântulas em casa de vegetação, estima-se o número de sementes a partir de amostras de solo colocadas em bandejas (camadas finas), com revolvimento após cada ciclo de germinação, até não haver mais surgimento de plântulas, de forma a quantificar as sementes viáveis e não dormentes. Todavia, esse método também subestima o banco de sementes, pois algumas delas podem apresentar

germinação variável o que necessitaria de longo período de avaliação (LACERDA, 2003).

4.3-Fatores que afetam o banco de sementes

Diversas práticas de manejo podem causar mudanças na distribuição, densidade e composição do banco de sementes no solo. Assim, dentro das técnicas de manejo, tem-se que: o preparo do solo, o sistema de cultivo, a rotação de cultura, a Integração Lavoura-Pecuária e a presença de cobertura vegetal morta que podem afetar o banco de sementes, com a redução e, ou, não ativação para germinação.

Práticas de preparo do solo podem reduzir o banco de sementes por estimular a germinação ou a perda da viabilidade das mesmas, sendo seu efeito, em função da distribuição vertical das sementes no perfil antes e após as operações de aração e gradagem. Essa distribuição pode ser afetada pelo tipo, velocidade e profundidade de trabalho, pelo implemento utilizado, como também textura e umidade do solo (CARMONA, 1992).

O sistema de semeadura convencional é caracterizado como uma prática não conservacionista por realizar revolvimento do solo – por meio de aração e gradagem – apresentando como limitações, a necessidade de maior quantidade de energia para sua realização, além de custos mais elevados de execução em relação ao sistema de “plantio” direto.

A técnica de cultivo convencional promove inversão das camadas do solo, resultando na distribuição das sementes em camadas mais profundas e de grande quantidade de sementes conduzidas a maiores profundidades, inviabilizando a germinação destas, uma vez que, poucas espécies podem emergir em profundidade superiores a 5 cm (CARMONA, 1995).

Assim a semeadura convencional pode influenciar também no tamanho do banco de sementes. Cardina *et al.* (1991) avaliaram o tamanho do banco de sementes na cultura de milho sob diferentes sistemas de cultivo (sem cultivo, cultivo mínimo e cultivo convencional) e encontraram maior número de sementes no sistema sem cultivo, evidenciando a concentração dessas na superfície do solo em sistema sem cultivo.

O sistema de “plantio” direto é caracterizado como prática conservacionista, com reduzido revolvimento do solo e presença de palhada. As vantagens da manutenção dos restos vegetais na superfície do solo propiciam maior proteção à radiação solar, menor impacto das gotas de chuvas, menor perda de água por evaporação, aumento da eficiência da reciclagem de nutrientes, além de modificar a intensidade de infestação de plantas daninhas e seu banco de semente (FERREIRA, 2008).

Nos sistemas de “plantio” direto, encontra-se maior banco de sementes, além das sementes se concentrarem próximo à superfície do solo. Segundo Yenish (1992), que avaliou um banco de sementes em solo sob “plantio” direto, encontrou que cerca de 60% de todas as sementes encontravam-se na camada de 0 a 1 cm do solo, diminuindo conforme função logarítmica com o aumento da profundidade, de forma que havia uma pequena quantidade de sementes abaixo de 10 cm de profundidade. Resultado semelhante foi obtido por Clements *et al.*, (1996), que observaram em solos sem cultivo ou com cultivo mínimo, na profundidade de 0 a 5 cm, mais de 60% de todas as sementes mensuradas no banco.

Pitelli e Durigan (2003) mencionam que a vantagem da maior concentração de sementes na superfície do solo é o de facilitar medidas de controle, principalmente com relação à ação dos herbicidas, devido à emergência homogênea das plântulas. Com estas condições pode-se inferir que cultivos frequentes e a presença de sementes na superfície do solo beneficiam a predação por animais e a quebra de dormência destas, devido às alterações de temperatura e umidade do solo, induzindo a germinação ou perda de viabilidade das sementes, causando redução mais rápida do banco de sementes.

O uso de rotação de culturas e SPD associados à IAC despontam como opção viável e promissora para renovação de pastagens degradada, destacando-se pela amortização dos custos, uma vez que, a cultura anual reduz os custos de produção, principalmente com adubo, preparo do solo e controle de plantas daninhas. Essas combinações podem diminuir o banco de sementes, alterando sua quantidade e qualidade (FREITAS, 2005).

A rotação de cultura diminui o banco de sementes do solo, uma vez que cada cultura apresenta plantas invasoras específicas, devido à similaridade entre estas em termos de exigências por solo, clima, ciclo de vida, competitividade, resistência a herbicidas, características físicas e morfológicas das sementes, dentre outras (CARMONA, 1992). Assim as variações na época de preparo do solo, na quantidade de cobertura vegetal, época de colheita e cultivo subsequente, como também controle de

plantas daninhas decorrentes do uso da rotação de cultura influenciará de forma que nenhuma espécie será constantemente beneficiada por uma técnica de manejo ou ambiente (FORCELLA e LINDSTROM, 1988).

A presença de resíduo vegetal sobre o solo, característica do Sistema de “plantio” direto, pode também afetar o banco de sementes, ao interferir na germinação e emergência de plantas daninhas por três aspectos distintos: físico, químico e biológico.

Os efeitos físicos da cobertura morta devem-se a filtragem de luz, alterando a quantidade e qualidade do comprimento das ondas luminosas, diminuindo as oscilações térmicas e hídricas do solo. Esses efeitos influenciam a germinação, pois há sementes fotoblásticas positivas que não germinam na ausência de luz e outras que necessitam de variação de temperatura para germinarem. A base do mecanismo de sensibilidade à luz em sementes é dada por um pigmento fotoquímico denominado fitocromo. A exposição de sementes embebidas à luz vermelha (660 a 760 nm) causa transformação do fitocromo (Fv) para uma forma ativa (Fve), a qual estimula a germinação. Porém, quando a semente é exposta ao comprimento de luz vermelho distante (760 a 800 nm), ocorre o inverso, e o processo germinativo é inibido (CASTRO e VIEIRA, 2001). Além disso, a palhada diminui a quantidade de plântulas emergidas e pode atuar como barreira física ao crescimento normal dessas (THEISEN e VIDAL, 1999).

Os efeitos biológicos da palhada são atribuídos aos microorganismos alojados na camada superficial do solo, que utilizam as sementes e plântulas como fonte de energia (PITELLI, 1997) promovendo a deterioração e perda da viabilidade destas (VIDAL e THEISEN, 1999). Também as sementes ficam susceptíveis a ação de predadores de grande porte como pássaros, roedores e animais de pequeno porte, como insetos, moluscos e crustáceos (KREMER e SPENCER, 1989).

Já os efeitos químicos devem-se aos compostos aleloquímicos, em resíduos de plantas ou produzidos na degradação da cobertura morta por microorganismos. Segundo Pitelli (1997), a atividade alelopática da cobertura vegetal morta depende da qualidade e quantidade do resíduo vegetal presente na camada superficial, da população microbiana e das condições climáticas.

5.0-MATERIAL E MÉTODOS

5.1-Espécie vegetal e local do experimento

O experimento foi conduzido no município de Viçosa, MG, localizado nas coordenadas 20°45' de latitude sul e 42°52' de longitude oeste, e altitude de 663 metros, num pasto de *Brachiaria decumbens* estabelecida há 10 anos, que vinha sendo manejado em lotação contínua, pertencente ao setor Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (Figura 1). A fase experimental correspondeu ao período de 2 de março de 2009 a 21 de julho de 2010.



Figura 1-Pasto de *Brachiaria decumbens* estabelecido há 10 anos, em Viçosa, MG.
Foto da área tirada no dia 2 de fevereiro de 2009.

5.2-Dados climáticos

O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa, subtropical, apresentando estações secas (nos meses mais frios) e chuvosas (verão) bem definidas. Informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram obtidas na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Viçosa, distante cerca de 500 m da área experimental.

As médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima e da precipitação pluvial do período experimental são apresentadas na Figura 2, e o balanço hídrico mensal, calculado utilizando-se um CAD de 100 mm (Figura 3).

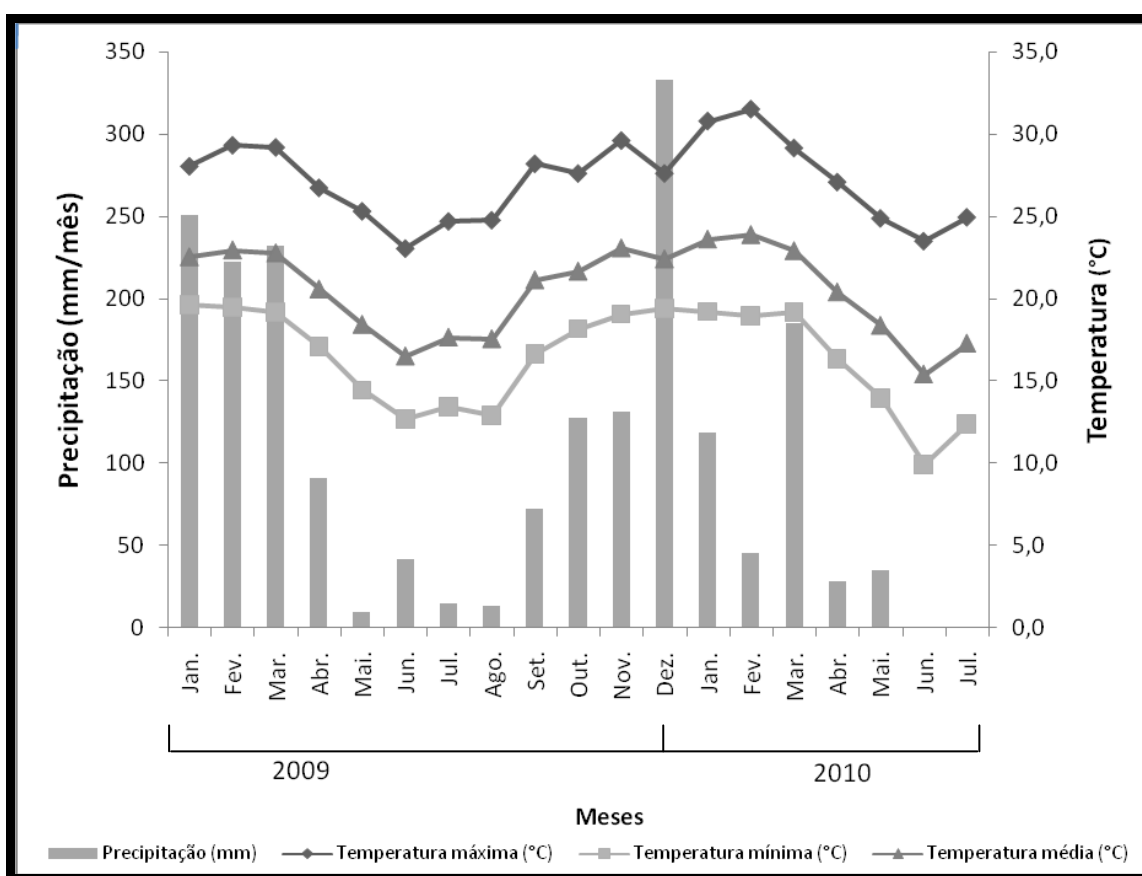


Figura 2—Médias mensais das temperaturas médias, máximas e mínimas e da precipitação pluvial na área experimental, janeiro a dezembro 2009, janeiro a julho 2010.

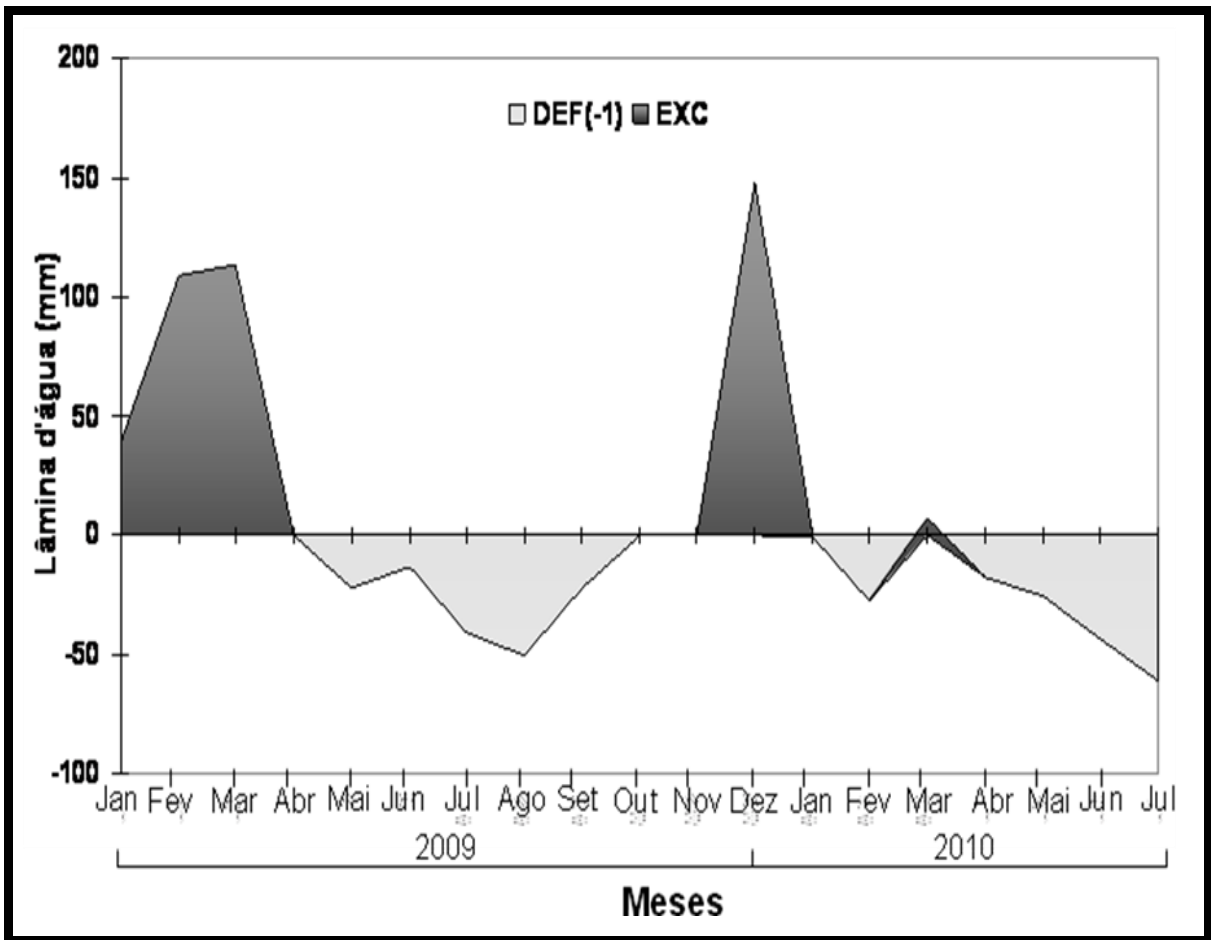


Figura 3—Balanço hídrico mensal ao longo do período experimental (janeiro a dezembro de 2009 e janeiro a julho de 2010), no município de Viçosa, MG.

5.3-Solo

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa com relevo medianamente ondulado.

A amostra de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade, antes da implantação do experimento, apresentou as seguintes características químicas (Tabela 1).

Tabela 1-Resultado da análise em amostras de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade antes da implantação do experimento

Sistema de Cultivo	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	MO
	H ₂ O	g/dm ³			cmol _c /dm ³								%
Direto	6,0	3,2	47	-	0,9	0,5	0,0	3,30	1,52	1,52	4,82	32	9
Convencional	5,3	2,5	77	-	1,3	0,6	0,2	4,13	2,10	2,30	6,23	34	0

H+Al = acidez potencial; SB = soma de bases; t = CTC efetiva; T = CTC potencial; V = saturação de bases; MO = matéria orgânica.

5.4-Delineamento experimental

O experimento consistiu de cinco sistemas de renovação de pasto e dois sistemas de cultivo arranjados em parcelas subdivididas no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Nas parcelas (35 x 40 m) foram avaliados os sistemas de cultivo, convencional e “plantio” direto e nas subparcelas (7 x 8 m), os sistemas de renovação, conforme descritos na Tabela 2.

Tabela 2-Relação e descrição dos arranjos dos tratamentos nas parcelas e subparcelas

Sistema de cultivo (parcela)	Sistemas de renovação (subparcela)
Cultivo convencional (PC)	Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez)
Cultivo convencional (PC)	Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
Cultivo convencional (PC)	Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em monocultivo (dez)
Cultivo convencional (PC)	Dessecação do <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
Cultivo convencional (PC)	Preparo da área em semeadura convencional (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
“Plantio” direto (PD)	Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez)
“Plantio” direto (PD)	Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
“Plantio” direto (PD)	Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em monocultivo (dez)
“Plantio” direto (PD)	Dessecação do <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
“Plantio” direto (PD)	Dessecação do <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)
Testemunha	Testemunha (pasto de <i>Brachiaria decumbens</i>)

mar = março; dez = dezembro.

5.5–Preparo do solo

Em janeiro de 2009, foi realizada correção de acidez do solo, nas parcelas em cultivo convencional e “plantio” direto, sendo que, em cada parcela, foi aplicado o correspondente a 1.000 kg.ha^{-1} de calcário com PRNT de 82%, distribuído a lanço na superfície do solo.

Em fevereiro de 2009, vinte dias após a dessecação das parcelas de “plantio” direto e sete dias antes da semeadura da cultura de feijão, foi utilizado rolo-faca com o objetivo de acamar a *Brachiaria decumbens* para facilitar a semeadura, uma vez que o pasto encontrava-se muito alto (Figura 5 A). Nas parcelas destinadas ao “plantio” direto, foram realizadas a dessecação da *Brachiaria decumbens*, utilizando 1.800 g.ha^{-1} de glyphosate (Figura 5 B). Na mesma época, foi realizada uma aração, utilizando arado de disco na profundidade de 20 cm, e duas gradagens, nas parcelas destinadas ao cultivo convencional (Figura 5 C). O mesmo procedimento foi realizado em novembro de 2009, antes da semeadura do milho, com exceção do uso do rolo-faca.



A

B



C



Figura 4—Vegetação existente de *Brachiaria decumbens* após aplicação de herbicida nas parcelas para “plantio” direto (A), dessecação das parcelas para “plantio” direto (B) e aração e gradagens nas parcelas para cultivo convencional (C).

5.6-Semeadura das espécies e avaliações da produtividade de grãos e forrageiras

Em março de 2009, trinta dias após aplicação de glyphosate nas parcelas destinadas ao “plantio” direto e preparo do solo nas parcelas destinadas a cultivo convencional foi efetuada a semeadura do feijão, conforme os tratamentos descritos na Tabela 2.

A cultivar de feijão semeada foi “Ouro Vermelho” utilizando a “Semeadora Semeato”, no espaçamento de 0,45 m entre fileiras com 15 sementes por metro linear.

Na adubação do feijão foram aplicados 300 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 (N-P₂O₅-K₂O) na semeadura e 50 kg ha⁻¹ de N (uréia), em cobertura, 30 dias após a emergência das plântulas.

Na mesma época da adubação em cobertura, foi realizado o controle de plantas daninhas e lagartas, momento em que as plantas daninhas de folhas largas apresentavam em média com duas folhas totalmente expandidas. Na adubação foi utilizando 0,2 kg ha⁻¹ de molibdato de sódio, e de herbicida 0,6 L ha⁻¹ fluazifop-p-butil (Fusilade) e de inseticida 0,2 L ha⁻¹ do grupo piretróide (Decis 25EC).

A colheita do feijão foi realizada manualmente aos 90 dias após a emergência das plantas de feijão, momento em que foi realizado o arranquio, trilha e limpeza dos grãos. Em cada subparcela foram colhidas duas amostras, composta por 3 linhas de 4 metros lineares, para determinação da produtividade de feijão e seus componentes. Os componentes avaliados foram: população de plantas, número de vagens por planta, número de sementes por vagens, e massa de 100 sementes de feijão. Também foi avaliada a produtividade de feijão.

Em novembro de 2009 foram repetidas as mesmas operações realizadas antes da semeadura de feijão, para estabelecer a cultura de milho e a *B. brizantha* cv. Marandu em monocultivo ou consorciada com o milho, nas subparcelas de Integração de culturas agrícolas (ICA). Dessa forma, nas subparcelas destinadas ICA a semeadura consistiu de uma fileira de forrageira junto à linha de milho e outra na entrelinha de milho. Foram utilizados 6 kg.ha⁻¹ de sementes puras viáveis nas subparcelas destinada ICA e nas em monocultivo.

A semeadura de milho foi manualmente com distribuição de sete sementes por metro, no espaçamento de 0,90 m entre fileiras, sendo utilizado o híbrido duplo DKB 747.

Na adubação de milho foram usadas as doses de 400 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 (N-P₂O₅-K₂O) na semeadura e 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura (sulfato de amônio). Para adubação das subparcelas de ICA, ou seja, na entrelinha da cultura de milho, e forrageiras em monocultivo foram utilizados o equivalente a 200 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 (N-P₂O₅-K₂O).

Em janeiro de 2010 foi realizado o controle de lagarta-do-cartucho de milho com 129 g ha⁻¹ do inseticida Metomil. Para controlar o crescimento da *B. brizantha* cv. Marandu, que sobressaiu em relação à cultura de milho, devido ao déficit hídrico, foi utilizado os herbicidas nicosulfuron (subdose) e atrazine, sendo aplicados nas subparcelas de milho em monocultivo e, ou, consorciado, 30 dias após a emergência das plantas de milho, ocasião em que as plantas daninhas dicotiledôneas e as monocotiledôneas, bem como as forrageiras, apresentavam em média duas folhas totalmente expandidas. Estes pesticidas foram aplicados de forma dirigida, com pulverizador costal munido com ponta de pulverização TT11002 e válvula reguladora de pressão de 300 kPa.

A produtividade de milho para silagem foi estimada pela produção de massa fresca no ponto de grão farináceo, amostrada em 4 m de comprimento de cada uma das duas fileiras centrais de cada subparcela. Após colheita das plantas, as amostras foram picadas em ensiladeira e pesadas para determinação da massa verde de milho a ser ensilada. Posteriormente, retirou-se 300 g de cada amostra para secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 60 °C por 72 horas para determinação da massa seca de milho para silagem.

A colheita de milho para grãos foi realizada aos 130 dias após a semeadura, nas mesmas subparcelas onde foram realizadas as amostragens de produtividade de milho para silagem. Em cada unidade experimental foram colhidas espigas de milho em 4 m de duas fileiras centrais (totalizando 8 m) para avaliação da população de plantas, número de espigas por planta, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade de grãos. Para estimar a produtividade corrigiu-se a umidade dos grãos para 13%.

A avaliação da produção de forragem foi realizada a cada 28 dias, sendo colhidas em cada unidade experimental, de forma aleatória, três amostras do pasto, em

áreas delimitadas por molduras de vergalhão de 0,40 x 0,40 m (0,16 m²). As plantas foram colhidas ao nível do solo, utilizando uma tesoura de poda. Após a colheita, as amostras foram pesadas, e separadas em perfilhos vegetativos, reprodutivos e mortos. Os perfilhos foram acondicionados em saco de papel, pesados e levados para estufa de circulação forçada, a 60 °C, até atingir massa constante e novamente pesados para determinação da massa seca.

A subparcela da testemunha correspondente ao tratamento com *Brachiaria decumbens* existente na área, por ocasião da aplicação dos demais tratamentos, foram amostradas a cada 28 dias e o restante das plantas nas subparcelas, após amostragem, foram roçadas (roçadeira costal) a 10 cm de altura e biomassa removida da área. O mesmo procedimento foi realizado nas subparcelas contendo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu exclusiva e consorciada com milho, porém à altura de 15 cm, após a colheita da cultura de milho. Não foi realizada adubação em cobertura para as subparcelas testemunha de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

5.7-Banco de sementes

A avaliação do banco de sementes de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, foi realizada uma semana após a colheita das culturas de feijão e milho. Para isto foi lançado aleatoriamente, em cada unidade experimental, três molduras de vergalhão de 0,25 x 0,25 m (0,0625 m²) e colhida em seu interior, toda massa de planta e material morto, formando uma amostra composta por unidade experimental. As plantas forrageiras foram cortadas rente ao solo, utilizando uma tesoura de poda, em seguida pesadas e acondicionadas em saco de papel e levadas para estufa de circulação forçada, a 60 °C, até atingir massa constante e novamente pesada para determinação da massa seca. O material morto foi colhido após o corte das plantas e realizados os mesmos procedimentos observados para as amostras das forrageiras.

Nos três locais de amostragem da forrageira e material morto foram colhidas amostras de solo nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade. As amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos identificados com suas respectivas profundidades e transportadas para galpões, onde foram secas à sombra, destorroadas e passadas em peneira com malha de 6 mm.

Para determinação do número de sementes viáveis, foi retirada três amostras simples por subparcela, formando-se uma amostra composta da qual foram extraída 2,5 dm³ de solo nas três profundidades. As amostras foram colocadas em bandejas de

plástico com dimensões 29 x 19 x 4 cm, formando uma camada de solo de aproximadamente 5 cm, distribuídas em blocos casualizados, e mantidas em casa de vegetação próxima à capacidade de campo. As bandejas foram identificadas e perfuradas, para não ocorrer acúmulo de água e conseqüentemente apodrecimento das sementes.

A contagem de plantas nas bandejas foi realizada aos 15, 30, 45, 60 dias após a instalação do experimento em casa de vegetação. A cada intervalo da contagem, o solo nas bandejas, foi revolvido estimulando a germinação de outras sementes do banco.

5.8-Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância. Os tratamentos, com exceção da testemunha foram comparados utilizando o teste F e, ou, Tukey, adotando-se até o nível de 5% de probabilidade. Já para comparar diferenças significativas entre a testemunha e os tratamentos foi utilizado o teste de Dunnett adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

6.0-RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1-Cultura de feijão

6.1.1-Produtividade e componentes agronômicos da cultura de feijão

Os componentes agronômicos, como número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso de 100 sementes, bem como, população de plantas, não apresentaram diferenças entre os sistemas de cultivo (Tabela 3). Entretanto, era esperada maior produtividade de feijão no sistema de “plantio” direto. Este fato pode ser atribuído a grande quantidade de palhada no “plantio” direto, que prejudicou a semeadura neste sistema de cultivo. Neste caso, foi necessária a regulagem da semeadora de forma distinta da utilizada para cultivo convencional, visando romper o acúmulo da palhada, o que conseqüentemente levou à distribuição das sementes a uma maior profundidade. Tal fato poderia ser eliminado aumentando o período entre a dessecação e à semeadura, o que permitiria maior decomposição da palhada e possivelmente maior facilidade de semeadura.

Também não houve diferenças entre os diferentes sistemas de renovação (Tabela 3) para população de plantas, componentes agronômicos e produtividade de feijão, o que era esperado, uma vez que, ainda não havia ocorrido o cultivo de milho, ou seja, os tratamentos eram os mesmos.

Tabela 3-Resumo da análise de variância para as características: população de plantas (plantas.ha⁻¹), número de vagens por planta (NV/P), número de sementes por vagem (NS/V), peso de 100 sementes (P 100) e produtividade de grãos de feijão

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		Plantas.ha ⁻¹	NV/P	NS/V	P100 (g)	Produtividade (Kg.ha ⁻¹)
Bloco	2	0,7 x 10 ⁹	0,85x 10 ⁻²	0,48	1,22	189608,00
Sistema de cultivo (SC)	1	0,25 x 10 ¹⁰ ns	0,78 ns	0,23 ns	2,28 ns	2004,17 ns
Resíduo (a)	2	0,18 x 10 ⁹	1,39	0,58	1,73	237610,90
Sistema de renovação (SR)	2	0,25 x 10 ⁹ ns	0,85 ns	0,17 ns	0,18 ns	4925,48 ns
SC x SR	2	0,20 x 10 ⁹ ns	0,30 ns	0,13 ns	0,54 ns	14939,68 ns
Resíduo (b)	8	0,35 x 10 ⁹	0,93	0,69	1,06	68337,16
CV (%) Parcela		7,5	14,48	4,99	4,40	12,01
CV (%) Subparcela		2,36	14,50	15,75	4,41	12,10

ns: não significativo (P>0,05).

6.1.2-Banco de sementes de *Brachiaria decumbens* após cultivo de feijão

Não houve diferenças entre os sistemas de renovação (Tabela 4) nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, o que é justificado pela ausência de cultivo do milho nessa primeira avaliação.

Tabela 4-Resumo da análise de variância para o número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm após cultivo de feijão

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm
Bloco	2	389,43	157,3	26,13
Sistema de cultivo (SC)	1	1293,63 **	53,33 **	13,33 **
Resíduo (a)	2	164,03	24,03	5,73
Sistema de renovação (SR)	4	154,42 ns	30,95 ns	7,13 ns
SC x SR	4	86,22 ns	20,58 ns	4,33 ns
Resíduo (b)	16	79,82	32,92	23,93
CV (%) Parcela		29,62	47,02	61,67
CV (%) Subparcela		54,13	47,00	59,00

**($P < 0,05$) e ns:não significativo ($P > 0,05$).

Por outro lado, o sistema de cultivo influenciou ($P < 0,05$) a emergência de plantas de *Brachiaria decumbens* tendo no “plantio” direto na camada de 0-5 cm apresentado maior emergência do que no cultivo convencional (Tabela 5). Sabe-se que no sistema de “plantio” direto ocorre maior concentração das sementes próxima a superfície do solo. Esse resultado é semelhante ao observado por Clements (1996) que encontrou mais de 70% do banco de sementes na profundidade de até 5 cm em solos com cultivo mínimo ou sem cultivo.

Quanto aos dados das camadas de 5-10 e 10-20 cm (Tabela 5) houve maior emergência de plantas de *Brachiaria decumbens* no cultivo convencional ($P < 0,05$), evidenciando que o emprego de técnicas que promovam a inversão das camadas de solo como a aração, resulta na maior distribuição das sementes ao longo do perfil e no enterrio de grande quantidade delas. Yenish (1992) também constatou menor número de

sementes em parcelas onde foi utilizado arado de aiveca em comparação com aquelas escarificadas e sem preparo do solo.

Tabela 5-Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de cultivo

Sistemas de cultivo	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm
Convencional	23,60 b	13,53 a	8,60 a
Direto	36,73 a	10,87 b	7,26 b
CV (%) Parcela	29,62	47,03	61,67

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Com relação à testemunha, foi encontrada maior concentração de sementes na camada de 0-5 (Tabela 6) em relação a outras profundidades. Este resultado é contrário ao encontrado por Carmona (1995) que ao avaliar o banco de semente para área de rotação de culturas anuais (6.768 sementes.m⁻²), várzea (22.313 sementes.m⁻²), coroa de pomar de citros (3.595 sementes.m⁻²) e para área de pastagem (529 sementes.m⁻²), observou diferenças nas quantidades de sementes devido à frequência de distúrbios aplicados ao ambiente, inserindo no extremo superior a várzea cultivada e no inferior a pastagem.

Tabela 6-Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de renovação de pasto e testemunha

Sistemas de renovação	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm
Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez) em cultivo convencional	21,33 b	15,66 a	7,33 a
Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	18,00 b	12,00 a	8,33 a
Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu u em monocultivo (dez) em cultivo convencional	19,33 b	10,33 a	9,33 a
Dessecação <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	23,33 b	16,67 a	9,00 a
Preparo da área em semeadura convencional (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	36,00 b	13,00 a	9,00 a
Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez) em “plantio” direto	41,67 b	12,00 a	6,67 a
Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em “plantio” direto	31,67 b	7,00 a	5,67 a
Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em monocultivo (dez) em “plantio” direto	40,00 b	9,66 a	6,67 a
Dessecação do <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em “plantio” direto	30,33 b	10,00 a	7,00 a
Dessecação do <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em “plantio” direto	40,00 b	15,67 a	10,33 a
Testemunha (pasto de <i>Brachiaria decumbens</i>)	60,66 a	4,33 a	4,67 a
CV(%) Subparcela	54,13	47,00	59,00

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Dunnett.

6.1.3-*Brachiaria decumbens* após cultivo de feijão

Não houve diferenças entre os sistemas de cultivo para as variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD) e massa seca total de *Brachiaria decumbens* (MSTD). Nos sistemas de semeadura, somente houve diferença ($P < 0,05$) para MSTD. Houve interação entre os sistemas de cultivo, sistema de semeadura e época para variável NPVD. Já para NPRD e MSTD houve interação somente para época (Tabela 7).

Tabela 7-Resumo da análise de variância para as variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD) e massa seca total de *Brachiaria decumbens* (MSTD), após cultivo de feijão

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios		
		NPVD (perf.m ⁻²)	NPRD (perf.m ⁻²)	MSTD (t.ha ⁻¹)
Bloco	2	309781,70	3061,10	0,05
Sistema de cultivo (SC)	1	111600,50 ns	6041,58 ns	0,10 ns
Resíduo (a)	2	138670,00	3223,18	0,08
Sistema de renovação (SR)	4	16072,37 ns	99,02 ns	0,09 **
SC x SR	4	118832,20 **	35,50 ns	0,02 ns
Resíduo (b)	16	45748,16	192,76	0,03
Época	3	718631,80 ***	275,93 ***	1,95 ***
EP x SC	3	9559,115 ns	231,14 ns	0,04 ns
EP x SR	12	19141,77 ns	46,52 ns	0,03 ns
EP x SC x SR	12	22457,25 ns	43,51 ns	0,01 ns
Resíduo (c)	60	15603,84	75,19	0,02
CV (%) Parcela		85,16	678,50	77,96
CV (%) Subparcela		48,91	165,93	47,21
CV (%) Subsubparcela		26,39	103,63	35,87

***($P < 0,01$), **($P < 0,05$) e ns: não significativo ($P > 0,05$).

O NPVD foi influenciado pelas épocas de avaliação, sendo registrados maiores valores em outubro ($P < 0,05$) (Tabela 8). O aumento da pluviosidade estimulou a germinação de sementes provenientes do banco de sementes juntamente com as plantas que não foram eliminadas, constituindo uma fonte de infestação, acarretando em aumento do NPVD.

Também houve efeito de épocas ($P < 0,05$) para NPRD (Tabela 8), sendo observados maiores valores durante os meses de inverno (julho a setembro). Provavelmente as maiores densidades de perfilhos constatadas no final do inverno e início da primavera (setembro e outubro) promoveram condições desfavoráveis ao aparecimento de novos perfilhos, pois durante a fase do desenvolvimento reprodutivo, as reservas metabólicas acumuladas pelas plantas em períodos anteriores, são destinadas a este evento, criando uma forte competição com os centros ativos de crescimento das plantas (gemas), que também dependem delas para se desenvolver (JEWISS, 1972).

A MSTD também foi influenciada pelas épocas de avaliação ($P < 0,05$) (Tabela 8), sendo observados menores valores em julho e setembro. A baixa produção de biomassa vegetal pode ser atribuída ao efeito da cultura de feijão sobre o banco de sementes do *Brachiaria decumbens*. Resultado semelhante foi observado por Buhler (1997), em estudo com alternância de culturas em determinada área, que resultou em alterações quantitativas e qualitativas no banco de sementes de plantas invasoras.

Tabela 8-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD) e massa seca total de *Brachiaria decumbens* (MSTD) em diferentes épocas de avaliação

Época	NPVD (perf.m ²)	NPRD (perf.m ²)	MSTD (t.ha ⁻¹)
Julho	371,80 b	8,17 ab	0,14 c
Agosto	409,97 b	4,32 b	0,44 b
Setembro	407,36 b	11,52 a	0,20 c
Outubro	703,96 a	9,47 ab	0,70 a
CV (%) Subparcela			35,87

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na coluna, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

O sistema de renovação influenciou a MSTD (Tabela 9). Observou-se maior produção no tratamento em que apenas foi efetuada a dessecação de forragem, por ocasião do cultivo do feijão. Este resultado é corroborado por Ball (1992), o qual cita que a não inversão de camadas proporciona maior concentração de sementes próxima a superfície do solo, o que contribui para maior germinação e estabelecimento de plantas daninhas quando comparado com outros sistemas.

Tabela 9-Massa seca total de *Brachiaria decumbens* (MSTD) nos diferentes sistemas de renovação

Sistemas de renovação	MSTD (t.ha ⁻¹)
Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez) em cultivo convencional	0,31 b
Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	0,35 ab
Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em monocultivo (dez) em cultivo convencional	0,33 ab
Dessecação <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	0,38 ab
Preparo da área em semeadura convencional (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez) em cultivo convencional	0,47 a
CV (%) Subparcela	35,87

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na coluna, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

6.2-Cultura de milho

6.2.1-Produtividade e componentes agronômicos da cultura de milho

Não houve diferença na população de plantas de milho entre os sistemas de cultivo convencional e “plantio” direto (Tabela 10). Entretanto, o sistema de “plantio” direto apresentou numericamente maior população de plantas (55.422) em relação ao cultivo convencional (54.590). Possivelmente, o não revolvimento do solo e a cobertura vegetal presente, permitiu que a cultura suportasse períodos com déficit hídrico, que por sua vez, propiciou melhor desenvolvimento desta, havendo menor morte de plantas. Resultado semelhante foi encontrado por Possamai (2001), ao avaliar a influência do sistema de preparo do solo (semeadura direta, arado de aiveca, arado de disco, grade pesada e enxada rotativa) no cultivo de milho safrinha, obteve no sistema de “plantio” direto maior número de plantas por hectare.

O número de espigas por plantas, altura de planta e altura de inserção de espiga de milho e produtividade de massa seca de silagem de milho não diferiram (Tabela 10) entre sistemas de cultivo. Neste trabalho, essas características não foram influenciadas pela possível competição das plantas forrageiras em consórcio com o milho, ou pelo déficit hídrico (Figura 3).

A produtividade de grãos e demais características não diferiram entre os sistemas de cultivo, embora tenha sido observado maior valor para o “plantio” direto (Tabela 10). Ao considerar a média de produtividade de milho em monocultivo em Minas Gerais (4.619 Kg.ha^{-1}) e a média nacional (3.751 Kg.ha^{-1}) (IBGE, 2009) observa-se que foi obtida baixa produtividade (1.800 Kg.ha^{-1}), o que se deve ao déficit hídrico ocorrido durante o desenvolvimento da cultura (Figura 3). Isto pode ser confirmado no experimento conduzido por Santos (2009), em uma área próxima, no qual obteve média de produtividade de milho de 7.750 Kg.ha^{-1} .

Em geral, o manejo do solo pode influenciar na produtividade da cultura de milho. Possamai (2001) mencionou que encontrou maior produtividade de grão no sistema de “plantio” direto, enquanto Fancelli & Favarin (1992) observaram menor valor. Já Carvalho *et al.* (2004) encontraram maior produção de milho grão em sistema de cultivo convencional em ano com ocorrência de veranico.

Tabela 10-Resumo da análise de variância das variáveis: população de plantas (Plantas.ha⁻¹), número de espigas por planta (Espigas.planta⁻¹), altura de plantas (AP), altura inserção de espigas (AIP), produção de massa fresca (MF), massa seca de milho silagem (MS) e produtividade de milho grão

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios						
		Plantas.ha ⁻¹	Espigas.plantas ⁻¹	AP (m)	AIP (m)	MF (t ha ⁻¹)	MS (t ha ⁻¹)	Milho grão (t ha ⁻¹)
Bloco	2	0,45x10 ⁸	0,48x10 ⁻⁴	0,21	0,58x10 ⁻¹	68,96	3,92	1,14
Sistema de cultivo (SC)	1	3115100 ns	0,48x10 ⁻⁴ ns	0,61x10 ⁻¹ ns	0,16x10 ⁻¹ ns	196,83 ns	13,84 ns	1,80 ns
Resíduo (a)	2	0,60x10 ⁸	0,48x10 ⁻⁴	0,39x10 ⁻¹	0,21x10 ⁻¹	8,00	6,59	0,63
Sistema de renovação (SR)	2	0,15x10 ⁸ ns	0,48x10 ⁻⁴ ns	0,33x10 ⁻¹ ns	0,30x10 ⁻¹ ns	91,59**	7,44 **	1,75 **
SC x SR	2	158135,2 ns	0,48x10 ⁻⁴ ns	0,18x10 ⁻¹ ns	0,94x10 ⁻¹ ns	9,99 ns	1,95 ns	0,81 ns
Resíduo (b)	8	0,12 x10 ⁸	0,48x10 ⁻⁴	0,91x10 ⁻²	0,96x10 ⁻¹	12,03	0,79	0,65 x 10 ⁻¹
CV (%) Parcela		6,30	0,69	8,55	15,50	17,55	11,61	14,41
CV (%) Subparcela		6,29	0,69	8,59	15,45	17,55	11,61	14,41

** (P<0,05) e ns: não significativo (P>0,05).

Com relação aos diferentes sistemas de renovação, não foi observado diferença na altura de planta, altura de inserção de espiga e número de espigas de milho (Tabela 11). Nesse trabalho, a possível competição de plantas forrageiras em consórcio com o milho não influenciaram estas características.

Ao analisar a produtividade de massa fresca e seca de silagem de milho, verifica-se que os valores em consorciação não diferem daqueles em monocultivo (Tabela 11). Isto pode ser atribuído ao reduzido crescimento da *B. brizantha*, pelas condições desfavoráveis (déficit hídrico) além da aplicação de subdoses de herbicidas. Estes resultados são corroborados por Freitas (2005), que estudando a influência entre arranjos de semeadura (milho em monocultivo; *B. brizantha* em monocultivo; duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha de milho, em semeadura simultânea; e *B. brizantha* a lanço no dia da semeadura de milho e 30 dias após), com dois manejos de plantas daninhas (1,50 kg ha⁻¹ de atrazine aplicado isoladamente e a mistura no tanque de 1,50 kg ha⁻¹ de atrazine com 4,00 g ha⁻¹ de nicosulfuron), sobre a produtividade de milho silagem, não encontraram diferenças na produtividade em diferentes sistemas de cultivo.

Contudo foi observada menor produtividade de massa fresca e seca de silagem e de grão no tratamento preparo do solo e semeadura de milho consorciado com capim-marandu em relação aos outros tratamentos (P<0,05) (Tabela 11). Uma das explicações possíveis pode ser o efeito residual da adubação anterior do feijão. Segundo IAPAR (1995) menciona que a rotação de cultura é benéfica pelas melhorias das condições físicas, químicas e biológicas, por aproveitar o adubo residual da cultura anterior.

Tabela 11-População de plantas (Plantas.ha⁻¹), número de espigas por planta (Espigas.planta⁻¹), altura de plantas (AP), altura inserção de espigas (AIP), produção de massa fresca (MF), massa seca de milho silagem (MS) e produtividade de milho grão em diferentes de sistemas de renovação

Sistemas de renovação	Plantas.ha ⁻¹	Espigas.plantas ⁻¹	AP (m)	AIE (m)	MF (t.ha ⁻¹)	MS (t.ha ¹)	Milho grão (t.ha ⁻¹)
Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez)	56.500 a	1,00 a	1,16 a	0,70 a	21,09 a	8,15 a	1,99 a
Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)	55.149 a	1,00 a	1,15 a	0,65 a	22,83 a	8,43 a	2,16 a
Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em monocultivo (dez)	53.369 a	1,00 a	1,03 a	0,56 a	15,37 b	6,38 b	1,15 b
CV Subparcela (%)	6,29	0,69	8,59	15,45	17,55	11,61	14,41

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

6.2.2-Banco de sementes de *Brachiaria decumbens* após cultivo de milho

Os sistemas de renovação de pasto de *Brachiaria decumbens* não influenciaram o banco de sementes nas amostras de solo nas camadas de 0-5; 5-10 e 10-20 cm (Tabela 12).

Tabela 12-Resumo da análise de variância para o número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm após cultivo de milho

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm
Bloco	2	702,03	15,10	0,53
Sistema de cultivo (SC)	1	918,53 **	10,80 **	5,63 **
Resíduo (a)	2	67,23	38,10	1,73
Sistema de renovação (SR)	4	2,72 ns	12,30 ns	0,72 ns
SC x SR	4	13,95 ns	10,13 ns	1,55 ns
Resíduo (b)	16	82,25	9,64	0,76
CV (%) Parcela		53,14	67,50	60,76
CV (%) Subparcela		53,16	67,50	60,83

**($P < 0,05$) e ns: não significativo ($P > 0,05$).

O banco de sementes variou com o sistema de cultivo, tendo o sistema de “plantio” direto apresentado maior emergência de plântulas de *Brachiaria decumbens* na camada de solo de 0-5 cm ($P < 0,05$) (Tabela 13). Estes dados são semelhantes aos observados por Cardina (1991) ao avaliar o tamanho do banco de sementes em diferentes sistemas de cultivo (sem cultivo, cultivo mínimo e cultivo convencional) em cultura de milho. Os sistemas estavam sendo praticados há 25 anos e o maior número de sementes foi registrado no sistema sem cultivo.

Por outro lado, no sistema de cultivo convencional, as amostras de solo das camadas 5-10 e 10-20 cm, apresentaram maior emergência de plantas de *Brachiaria decumbens* ($P < 0,05$) (Tabela 13), realçando a distribuição das sementes no perfil do solo. Resultados semelhantes foram encontrados por Staricka (1990) ao avaliar os efeitos do arado de aiveca e escarificador sobre a distribuição vertical das sementes no solo, usando esferas de cerâmica com tamanho e densidade similar ao de sementes de

plantas daninhas. As esferas foram encontradas a 12 centímetros da superfície do solo quando se usou escarificador e a 32 centímetros no sistema convencional com o uso de arado.

Tabela 13-Número de plantas por bandeja de amostras coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm em diferentes sistemas de cultivo

Sistema de Cultivo	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm
Convencional	11,53 b	5,20 a	1,86 a
Direto	22,60 a	4,00 b	1,00 b
CV(%) Parcela	53,14	67,50	60,75

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Não houve diferenças entre a testemunha e os diferentes sistemas de renovação nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 14).

6.2.3-*Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após cultivo de milho

Houve diferenças entre os sistemas de cultivo (Tabela 14) para as variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos de *Brachiaria decumbens* (NPRD) e número de perfilhos vegetativos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (NPVM). Já para os sistemas de semeadura, houve diferença para todas variáveis com exceção da massa seca de material morto (MSMMo). Houve diferença entre as épocas para todas variáveis. Não houve interação entre os sistemas de cultivo e sistema de semeadura, e época e sistema de cultivo exceto NPRD. Para a interação época, sistema de cultivo e sistema de renovação não houve diferença.

O número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos de *Brachiaria decumbens* (NPRD), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), massa seca total de *Brachiaria decumbens* (MSTD), foram influenciados pelos sistemas de renovação ($P < 0,05$) (Tabela 15).

Foi verificado maior NPVD e NPRD no sistema de renovação em monocultivo das culturas feijão e milho ($P < 0,05$) (Tabela 15). Tal fato se deve possivelmente a emergência de plântulas provenientes do banco de sementes de *Brachiaria decumbens* presentes no solo e ausência de competição entre as espécies forrageiras, uma vez que nesse sistema não houve semeadura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Verificou-se maior massa seca de forragem de perfilhos vegetativos, reprodutivos e total de *Brachiaria decumbens* no sistema de renovação em semeadura das culturas de feijão e milho em monocultivo com relação aos outros tratamentos ($P < 0,05$) (Tabela 15). Este padrão de resposta pode ser atribuído à baixa produtividade do milho, decorrente do déficit hídrico (Figura 3), que não foi suficiente para limitar o desenvolvimento de plântulas provenientes do banco de sementes de *Brachiaria decumbens*.

Já as características número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (MSTM), bem como a massa seca de material morto (MSMMo) de ambas forrageiras não foram influenciadas pelos sistemas de renovação (Tabela 15).

Tabela 14-Resumo da análise de variância das variáveis: número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total (MSTD) de *Brachiaria decumbens*, número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total (MSTM) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e massa seca de material morto (MSMMo) após cultivo de milho

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios										
		NPVD (perf.m ²)	NPRD (perf.m ²)	NPVM (perf.m ²)	NPRM (perf.m ²)	MSPVD (t.ha ⁻¹)	MSPRVD (t.ha ⁻¹)	MSPVM (t.ha ⁻¹)	MSPRM (t.ha ⁻¹)	MSTD (t.ha ⁻¹)	MSTM (t.ha ⁻¹)	MSMMo (t.ha ⁻¹)
Bloco	2	25571,87	1114,68	3637,41	206,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,019	0,00	0,00
Sistema de cultivo (SC)	1	87570,02 **	345,03 ***	232430,00 ***	1850,35 ns	0,01 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
Resíduo (a)	2	8307,98	11,60	7367,30	785,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Sistema de renovação (SR)	4	163505,10 ***	1703,60 ***	700950,70 **	2956,49***	0,04**	0,00***	0,27***	0,00 **	0,07 ***	0,36 ***	0,00 ns
SC x SR	4	32997,09 ns	54,54 ns	61603,73 *	392,32 ns	0,00ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,02 ns
Resíduo (b)	16	15289,31	290,00	17908,99	386,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Época	3	145930,90 ***	2678,84 ***	69159,95 **	5269,27***	0,09**	0,00 ***	0,12***	0,01 ***	0,12 ***	0,17 ***	0,00***
EP x SC	3	1751,16 ns	653,85 **	377,83 ns	962,26 ns	0,00ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
EP x SR	12	3846,61 ns	510,56 **	6461,93 ns	986,85 ns	0,00ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,03 ns	0,01 ns	0,00 ns
EP x SC x SR	12	2165,44 ns	155,70 ns	12899,84 ns	147,44 ns	0,00ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,03 ns	0,00 ns	0,00 ns
Resíduo (c)	60	3722,87	219,91	4744,45	525,05	0,00	0,00 ns	0,00	0,00	0,40	0,00	0,02
CV (%) Parcela		41,13	20,83	28,20	157,87	60,20	57,47	30,66	54,35	53,74	32,08	16,14
CV (%) Subparcela		55,80	104,12	43,97	110,78	45,33	80,80	38,01	124,11	44,37	40,10	29,90
CV (%)Subsubparcela		27,53	90,67	22,63	129,05	32,13	74,75	35,40	97,58	31,87	34,70	20,66

***($P < 0,01$), **($P < 0,05$) e ns: não significativo ($P > 0,05$).

Tabela 15-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total (MSTD) de *Brachiaria decumbens*, número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total (MSTM) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e massa seca de material morto (MSMMo) em diferentes sistemas de renovação de pasto após cultivo de milho

Sistemas de renovação	NPVD (perf.m ⁻²)	NPRD (perf.m ⁻²)	NPVM (perf.m ⁻²)	NPRM (perf.m ⁻²)	MSPVD (t.ha ⁻¹)	MSPRD (t.ha ⁻¹)	MSPVM (t.ha ⁻¹)	MSPRM (t.ha ⁻¹)	MSTD (t.ha ⁻¹)	MSTM (t.ha ⁻¹)	MSMMo (t.ha ⁻¹)
Feijão (mar) e milho em monocultivo (dez)	360,50 a	31,25 a	-	-	0,24 a	0,05 a	-	-	0,29 a	-	-
Feijão em monocultivo (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)	175,60 b	12,90 b	358,85 a	30,15 a	0,16 b	0,02 b	0,23 a	0,04 a	0,18 b	0,27 a	0,01 a
Feijão em monocultivo (mar) e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu u em monocultivo (dez)	168,57 b	11,86 b	381,77 a	16,48 a	0,14 b	0,02 b	0,24 a	0,03 a	0,17 b	0,27 a	0,01 a
Dessecação <i>Brachiaria decumbens</i> (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)	235,06 b	11,19 b	403,99 a	21,36 a	0,16 b	0,02 b	0,25 a	0,03 a	0,18 b	0,29 a	0,01 a
Preparo da área em semeadura convencional (mar) e milho consorciado com <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (dez)	168,22 b	14,56 b	377,17 a	20,77 a	0,13 b	0,02 b	0,23 a	0,03 a	0,15 b	0,26 a	0,01 a
CV (%) Subparcela	55,80	104,12	43,97	110,78	45,33	80,80	38,01	124,11	44,37	40,10	29,10

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Os sistemas de cultivo convencional e “plantio” direto influenciaram ($P < 0,05$) o número de perfilhos vegetativos, reprodutivos, massa seca de perfilhos vegetativos, reprodutivos e total (MSTD) tanto na *Brachiaria decumbens* como na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, bem como a massa seca de material morto (MSMMo) (Tabela 16).

Os maiores valores de NPVD e NPVM no sistema de “plantio” direto ($P < 0,05$) provavelmente se devem à cobertura morta na superfície do solo, principal componente do sistema de “plantio” direto, atuou como reguladora de temperatura e disponibilidade de água no solo, no aumento de matéria orgânica que pode ter favorecido a emergência de perfilhos vegetativos (Tabela 16).

O mesmo padrão de resposta foi observado para as características MSPVM, MSTM e MSTD, ou seja, maior massa seca de perfilhos vegetativos e totais de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* ocorreu no sistema de “plantio” direto ($P < 0,05$) (Tabela 16). Isto também pode ser atribuído às condições favoráveis da cobertura morta no “plantio” direto que proporcionou maior perfilhamento proveniente do banco de sementes, que se encontra mais próxima da superfície do solo.

Já o NPRD e NPRM foram maiores tanto na *Brachiaria decumbens* como também na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no sistema de cultivo convencional ($P < 0,05$) (Tabela 16). Isto possivelmente pode ser atribuído a menor retenção de água no solo, que condiciona ambiente desfavorável ao crescimento e desenvolvimento da planta, de modo que, em situação de recursos escassos a planta prioriza a perpetuação da espécie em detrimento da formação de novos perfilhos.

Para as características MSPVD, MSPRD, MSPRM e MSMM foram observados maiores valores ($P < 0,05$) na *Brachiaria decumbens* em cultivo convencional (Tabela 16). Estes resultados podem ser explicados pelo mecanismo de compensação tamanho e densidade de perfilhos, segundo o qual há predominância de menor densidade populacional de perfilhos de maior tamanho, conseqüentemente apresentando maior massa de forragem (SBRISSIA *et al.*, 2003).

Tabela 16-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total (MSTD) de *Brachiaria decumbens*, número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total (MSTM) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e massa seca de material morto (MSMMo) em diferentes sistemas de cultivo

Sistemas de cultivo	NPVD (perf.m²)	NPRD (perf.m²)	NPVM (perf.m²)	NPRM (perf.m²)	MSPVD (t.ha⁻¹)	MSPVRD (t.ha⁻¹)	MSPVM (t.ha⁻¹)	MSPRM (t.ha⁻¹)	MSTD (t.ha⁻¹)	MSTM (t.ha⁻¹)	MSMMo (t.ha⁻¹)
Convencional	194,58 b	18,05 a	260,34 b	21,68 a	0,17 a	0,03 a	0,18 b	0,03 a	0,21 b	0,01 b	0,20 a
Direto	248,61 a	14,65 b	348,37 a	13,82 b	0,16 b	0,02 b	0,19 a	0,02 b	0,22 a	0,02 a	0,19 b
CV (%) Parcela	41,13	20,83	28,20	157,87	60,20	57,47	30,66	54,35	53,74	32,08	16,14

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

As épocas de avaliação influenciaram ($P < 0,05$) o número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total (MSTD) de *Brachiaria decumbens*, número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRD) e total (MSTM) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu bem como massa seca de material morto (MSMMo). (Tabela 17).

Observa-se maior NPVD em julho o que pode ser explicado pela colheita da cultura de milho, que deixou de competir com a forrageira, além de possível emergência de sementes no solo. Por outro lado, o NPVM foi menor ($P < 0,05$) em fevereiro e julho (Tabela 17). A menor densidade de perfilhos vegetativos em fevereiro pode ser explicado pela aplicação da mistura atrazine+nicosulfuron, que inibiu temporariamente o crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Resultado semelhante foi registrado por Jakelaitis (2004) que evidencia que o nicosulfuron é um herbicida que, aplicado em subdose, inibe temporariamente o crescimento das braquiárias.

Já os maiores ($P < 0,05$) valores de número de perfilhos reprodutivos de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram observados nos meses de abril e maio (Tabela 17). Nesses meses ocorreu maior passagem de perfilhos vegetativos para reprodutivos. Isto se deve a fenologia da planta que concentra maior desenvolvimento de perfilhos reprodutivos, que pode ter sido antecipado pela baixa pluviosidade nesse período (Figura 3).

O mesmo padrão de resposta foi observado para as características MSPRD e MSPRM, ou seja, nos meses de abril e maio, ocorreram as maiores ($P < 0,05$) produções em ambas forrageiras (Tabela 17). Esses resultados também podem ser atribuídos a maior densidade de perfilhos dessa categoria, devido a período com déficit hídrico (Figura 3).

Para as características MSPVD, MSPVM, MSTD, MSTM e MSMMo, os maiores ($P < 0,05$) valores foram observados no mês de maio tanto no *Brachiaria decumbens* como no *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 17). Isso se deve ao acúmulo e senescência de forragem até o mês de maio, período no qual ocorreu a colheita da cultura de milho, quando as forrageiras foram roçadas em suas respectivas alturas de manejo.

Tabela 17-Número de perfilhos vegetativos (NPVD), reprodutivos (NPRD), massa seca perfilhos vegetativos (MSPVD), reprodutivos (MSPRD), total (MSTD) de *Brachiaria decumbens*, número de perfilhos vegetativos (NPVM), reprodutivos (NPRM), massa seca de perfilhos vegetativos (MSPVM), reprodutivos (MSPRM), total (MSTM) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e massa seca de material morto (MSMMo) em diferentes épocas

Época	NPVD (perf.m ²)	NPRD (perf.m ²)	NPVM (perf.m ²)	NPRM (perf.m ²)	MSPVD (t.ha ⁻¹)	MSPVRD (t.ha ⁻¹)	MSPVM (t.ha ⁻¹)	MSPRM (t.ha ⁻¹)	MSTD (t.ha ⁻¹)	MSTM (t.ha ⁻¹)	MSMMo (t.ha ⁻¹)
Fevereiro	139,37 c	10,04 b	274,16 b	7,97 b	0,11 c	0,02 bc	0,14 c	0,01 bc	0,13 c	0,16 b	0,01 d
Abril	212,15 b	24,29 a	334,23 a	32,63 a	0,17 b	0,04 a	0,20 b	0,05 a	0,22 b	0,26 a	0,02 b
Mai	225,34 b	24,583 a	355,06 a	25,12 a	0,25 a	0,03 ab	0,27 a	0,03 b	0,27 a	0,30 a	0,02 a
Julho	309,51 a	6,49 b	253,95 b	5,28 b	0,14 bc	0,01 c	0,13 c	0,01 c	0,15 c	0,14 b	0,01 c
CV (%) Subsubparcela	27,53	90,67	22,63	129,05	32,13	74,75	35,39	97,58	20,66	31,87	34,70

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

7.0–CONCLUSÕES

O banco de sementes de *Brachiaria decumbens* concentra-se na camada de 0 a 5 cm de profundidade no sistema de “plantio” direto, enquanto no sistema de cultivo convencional distribui-se nas camadas de 5 a 10 e 10 a 20 cm.

O cultivo convencional e “plantio” direto não influenciaram os componentes agronômicos e a produtividade da cultura de feijão e de milho grão na renovação de pasto de *Brachiaria decumbens*.

O sistema de cultivo, a época do ano e os diferentes sistemas de renovação influenciaram a densidade populacional de perfilhos e massa de forragem de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após a semeadura e colheita das culturas anuais.

Os sistemas de renovação de pasto de *Brachiaria decumbens* não influenciaram o banco de sementes nas amostras de solo das camadas de 0-5; 5-10 e 10-20 cm.

8.0-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.J.B.; DINIZ, A.R.; CARVALHO, J.G.; LIMA, S.F. Resposta da cultura do feijoeiro a aplicação foliar de molibdênio e às adubações nitrogenadas de plantio e cobertura. **Ciência e Agrotecnologia**, v.22, n.4, p.499-508, 1998.
- ANUALPEC: Anuário da pecuária brasileira. FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. São Paulo, 380p, 2010.
- BALL, D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. **Weed Science**, v.14, p.654-659, 1992.
- BAKER, H.G. Some aspects of natural history of seed banks. In: LECK, M.A.; PARKER, V.P.; SIMPSON, R.L. (Ed.). **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, p. 9-21, 1989.
- BENOIT, D.L.; KENEL, N.C.; CAVERS, P.B. Factors influencing the precision of soil seed bank estimates. **Canadian Journal of Botany**, v.67, p.2833-2840, 1989.
- BIANCO, S.; TONHÃO, M.A.R.; PITELLI, R.A. Crescimento e nutrição mineral de capim braquiária. **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.423-428, 2005.
- BUHLER, D.D.; HARTZLER, R.G.; FORCELLA, F. Implications of weed seedbank dynamics to weed management. **Weed Science**, v.45, p 329-336, 1997.
- CAETANO, R.S.X. **Dinâmica do banco de sementes e de populações de planta daninhas na cultura do citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.) submetida a diferentes sistemas de manejo**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2000. 105 p. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2000.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. de; et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa – MG, **5a Aproximação**, p. 332 – 341, 1999.
- CARDINA, J.; HERMS, C.P.; DOOHAN, D.J. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. **Weed Science**, v.50, p 448-460, 2002.
- CARDINA, J.; REGNIER, E.; HARRISON, K. Long-term tillage effects on seedbanks in three Ohio soils. **Weed Science**, v.39, p.186-194, 1991.
- CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, v.13, n.1, p 3-9, 1995.

- CARMONA, R. Problemáticas e manejo de banco de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p 5-16, 1992.
- CAVERS, P.B.; BENOIT, D.L. Seed banks in arable land. In: LECK, M.A.;PARKER, V.P.; SIMPSON, R.L. (Ed.). **Ecology of soil seed Banks**, p. 309-328, 1989.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. Aplicações de Reguladores Vegetais na Agricultura Tropical. **Guaíba Agropecuária**, 132p, 2001.
- CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. 2005. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 20 de dez de 2009.
- CLEMENTS, D.R.; BENOIT, D.L.; MURPHY, S.D.; SWANTON, C.J. Tillage effects on weed seed return and seedbank composition. **Weed Science**, v.44, p.314-322, 1996.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 10 de fev de 2010.
- FANCELLI, A. L. ; FAVARIN, J L . Influência do preparo do solo e da natureza do fertilizante nitrogenado na cultura do milho. **Scientia Agricola**, v. 49, p. 73-86, 1992.
- FERNANDES, C.D.; VALÉRIO, J.R.; FERNANDES, A.T.F. Ameaças apresentadas pelo atual sistema de produção de sementes à agropecuária na transmissão de doenças e pragas, **Anais... Sete Lagoas: Embrapa Negócios Tecnológicos**, p. 55-68, 2000.
- FERNANDES-QUINTANILLA, C. Studying the population dynamics of weeds. **Weed Research**, v.25, n.6, p 443-447, 1988.
- FERREIRA, L.R.; SANTOS, M.V.; FONSECA, D.M.; NETO.; S.N.O.; Plantio direto e sistema integrados de produção na recuperação e renovação de pastagens degradadas. In: O.G.Pereira; J.A.Obeid, D.M. da Fonseca; D do Nascimento Júnior. (Org.). **MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**. 1 ed. Ubá: **Suprema Editora**, v.1, p. 374-399, 2008.
- FORCELLA, F.; LINDSTROM, M.J. Weed seed populations in ridge and convencional tillage. **Weed Science**, v. 32, p. 32-39. 1988.
- FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., SANTOS, M.V., AGNES, E.L.,CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta daninha**, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005.

- GRANATOS, F.L.; TORRES, L.G. Seed bank and other demographic parameters of broomrape (*Orobanche crenata* Forsk) populations in faba bean (*Vicia faba* L.). **Weed Research**, v.33, p.319-327, 1993.
- IAPAR. Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Paraná. **Circular técnico 86**, Londrina, p.98, 1995.
- IBGE. Levantamento Sistemático Produção Agrícola. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1190eid_pagina=1> Acesso em 28 de março de 2009.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.553-560, 2004.
- JEWISS, O. R. Tillering in grasses: its significance and control. *British Grassland Society Journal*, **Oxford**, v. 27, p. 65-82, 1972.
- KREMER, R.J.; SPENCER, N.R. Impact of a seed-feeding insect and microorganisms on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed viability. **Weed Science**, v.37, n.2, p.211-216, 1989.
- KROPÁČ, Z. Estimation of weed seeds in arable soil. **Pedobiologia**, v.6, p.105-128, 1966.
- LACERDA, A.L.S. **Fluxo de emergência e banco de sementes de plantas daninhas em sistema de semeadura direta e convencional e curva dose-resposta ao glyphosate**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003. 153 p. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003.
- LANDERS, J.N. **Fascículo de experiências de plantio direto no cerrado**. Goiânia : APDC,261p, 1995.
- MACEDO, M.C.M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, p.317-356, 2004.
- MARTHA JÚNIOR, L.V, VILELA, L., Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. In: Documentos Embrapa Cerrado Planaltina, 32p, 2002.
- PITELLI, R.A. Dinâmica de plantas daninhas no sistema de plantio direto. In: Simpósio sobre herbicidas e plantas daninhas, 1. 1997, Dourados. **Resumos...**Dourados: Embrapa-CPAO, p.50-61,1997.

- PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Plantas daninhas no sistema de plantio direto de culturas anuais. In: Encontro sul-mineiro sobre plantio direto, 1., 2003, Lavras, MG. **Anais...**Lavras: 2003. CD-ROM.
- POSSAMAI, J.M.; SOUZA, C.M.; GALVÃO, J.C.C. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. **Bragantia**, v.60, n.2, p.79-82, 2001.
- ROBERTS, H.A. **Seed banks in the soil**. Cambridge: Academic Press, 55p, 1981. (Advances in Applied Biology, 6).
- SBRISSIA, A.F. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.
- SANTOS, M.V. **Renovação de pastagem em plantio direto e sistema agrossilvipastoril**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2009. 128 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- SILVA, M.G. Rendimento do feijoeiro irrigado cultivado no inverno em sucessão de culturas, sob diferentes preparos do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.3, p.433-439, 2006.
- SILVA, V.A. et al. Efeitos de métodos de preparo do solo e doses de adubação NPK sobre o feijão “da seca” em seqüência à cultura do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.454-461, 2001.
- SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: LECK, M.A.; PARKER, V.P.; SIMPSON, R.L (Ed) **Ecology of soil seed banks**, p.69-86,1989.
- SPAIN, J.M.; GUALDRON, R. Degradación e rehanilitación de pasturas. In: LASCANO, E.; SAPIN, J.M. Eds. Establecimiento y renovación de pasturas., Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), p.269-284,1991.
- STARICKA, J.A.; BURFORD, P.M.; ALLMARAS, R.R.; NELSON, W.W. Tracing the vertical distribution of simulated shattered seeds as related to tillage. **Agronomy Journal**, v.82, p.1113-1134, 1990.
- THEISEN, G.; VIDAL, R.A. Efeito da cobertura do solo com resíduos de aveia preta nas etapas do ciclo de vida do capim-marmelada. **Planta Daninha**, v. 17, p. 189-196, 1999.

YENISH, J.P.; DOLL, J.D.; BUHLER, D.D. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. **Weed science**, v.40, p.429-433, 1992.