

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**SUBSTITUIÇÃO DA *Brachiaria decumbens* PELA *Brachiaria brizantha* cv.
Marandu EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.**

OSCAR CAMPIDELLI

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Agronomia
– Área de Concentração: Energia na Agricultura.

BOTUCATU – SP
Agosto – 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS BOTUCATU

**SUBSTITUIÇÃO DA *Brachiaria decumbens* PELA *Brachiaria brizantha* cv.
Marandu EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.**

OSCAR CAMPIDELLI

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. SÉGIO LÁZARO DE LIMA

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Agronomia
– Área de Concentração: Energia na Agricultura.

BOTUCATU – SP
Agosto – 2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

C196s Campidelli, Oscar, 1970-
Substituição da Brachiaria decumbens pela Brachiaria
brizantha cv. Marandu em sistema de plantio direto / Oscar
Campidelli. - Botucatu : [s.n.], 2006.
v, 53 f. : il. color., gráfs., tabs.

Tese (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista, Fa-
culdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2006
Orientador: Sérgio Lázaro de Lima
Inclui bibliografia

1. Plantio direto. 2. Pastagens. 3. Capim-braquiária. I.
Sérgio Lázaro Lima. II. Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade
de Ciências Agrônômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “SUBSTITUIÇÃO DE *Brachiaria decumbens* PELA *Brachiaria brizantha* cv.
Marandu EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO”

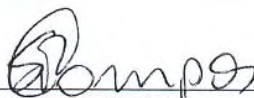
ALUNO: OSCAR CAMPIDELLI

ORIENTADOR: PROF. DR. SERGIO LAZARO DE LIMA

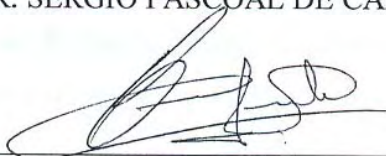
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. SERGIO LAZARO DE LIMA



PROF. DR. SERGIO PASCOAL DE CAMPOS



PROF. DR. CINIRO COSTA

Data da Realização: 04 de agosto de 2006.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS todo poderoso, que por intercessão de seu filho JESUS, me abençoou nesta jornada, quando muitas vezes sem forças para continuar, me apoiou seguindo em minha frente, abrindo as portas, e retirando os obstáculos para que eu pudesse prosseguir.

Agradeço a minha família principalmente a minha esposa que não mediu, e não mede esforços para me ajudar, em todos os sentidos, estando sempre forte, se posicionando ao meu lado, “para o que der e vier”, aos meus filhos, Lucas, Rafaela e Gustavo, que seguem junto comigo na realização deste trabalho.

Agradeço ao amigo e orientador Professor Doutor Sergio Lazaro de Lima e toda a sua família, que me deu oportunidade e confiança na realização deste trabalho.

Agradeço ao Professor Doutor Ciniro Costa pelas sugestões, comentários e idéias.

Agradeço ao Professor Doutor Edivaldo Velini, pelo esclarecimento e fundamentação técnica para o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço ao meu compadre Lazaro que me incentivou com palavras amigas quando decidi lutar para concretizar este ideal.

Agradeço também a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
1 RESUMO	1
2 SUMMARY	3
3 INTRODUÇÃO	5
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
4.1 Gênero <i>Brachiaria</i>	6
4.1.1 Espécie <i>Brachiaria decumbens</i>	9
4.1.2 Espécie <i>Brachiaria brizantha</i>	10
4.2 Herbicida.....	12
4.3 Sistemas de preparo do solo	14
4.4 Cobertura vegetal no solo.....	15
4.5 Plantio direto na palhada de braquiária.....	21
5 MATERIAL E MÉTODO	22
5.1 Material.....	22
5.2 Localização e caracterização da área experimental.....	23
5.3 Unidade experimental.....	24
5.4 Espécie forrageira.....	24
5.5 Solo	24
5.6 Delineamento experimental e tratamentos empregados.....	25
5.7 Instalação e condução do experimento.....	25
5.8 Obtenção dos dados.....	26
5.8.1 Matéria seca da cobertura do solo aos 30, 50 e 70 dias após semeadura.....	26
5.8.2 Matéria verde da <i>Brachiaria brizantha</i> aos 30, 50 e 70 dias após semeadura.....	26
5.8.3 Matéria seca da <i>Brachiaria brizantha</i> aos 30, 50 e 70 dias após semeadura.....	27
5.8.4 Cobertura verde no solo pela braquiária brizantha.....	27
5.9 Análise estatística.....	27
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6.1 Matéria seca da <i>Bachiaria decumbens</i> cobrindo o solo aos 30, 50 e 70 dias após	

semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i>	28
6.2 Matéria verde e seca da <i>Brachiaria brizantha</i> aos 30, 50 e 70 dias após a semeadura	30
6.3 Considerações finais	36
7 CONCLUSÃO	37
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento.....	25
Tabela 2. Valores médios de produção de matéria seca de <i>Brachiaria decumbens</i> aos 30, 50 e 70 DAS da <i>Brachiaria brizantha</i> dos tratamentos T1, T2, T3 e T4. Média de cinco repetições.....	28
Tabela 3. Resultado de análise de mv e ms da <i>Brachiaria brizantha</i> aos 30, 50 e 70 DAS.....	30
Tabela 4. Resultado do análise de cobertura verde pela <i>Brachiaria brizantha</i> aos 30, 50 e 70 dias após semeadura, utilizando o método de Laflen.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Visão geral da área experimental.....	23
Figura 2. Fitomassa seca da <i>Brachiaria decumbens</i> cobrindo o solo 30 dias após semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i>	29
Figura 3. Fitomassa verde da <i>Brachiaria brizantha</i> 30 dias após semeadura.....	31
Figura 4. Fitomassa seca da <i>Brachiaria brizantha</i> 30 dias após semeadura.....	31
Figura 5. Tratamentos aos 30 dias após semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i>	32
Figura 6. Tratamentos aos 50 dias após semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i>	34
Figura 7. Tratamentos aos 70 dias após semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i>	35

1 RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a produção da *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu semeada na palhada da *Brachiaria decumbens*. O experimento foi instalado em condição de campo, no ano agrícola 2005/06, na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônômicas – Campus de Botucatu/UNESP. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. As parcelas foram implantadas com espaçamento único de 15 cm entre linhas. Os tratamentos aplicados foram: tratamento 1 (T1 – dessecou-se a *B. decumbens* e aplicou-se 6 Lha⁻¹ de glifosato e 30 dias depois aplicou-se uma subdosagem com 2 Lha⁻¹ e após 2 dias efetuou-se a semeadura da *B. brizantha*, com 20 kgha⁻¹ de semente), tratamento 2 (T2 – aplicou-se 6 Lha⁻¹ de glifosato e imediatamente fez-se a semeadura da *B. brizantha*, com 20 kgha⁻¹ de semente), tratamento 3 (T3 – fez-se a semeadura da *B. brizantha*, com 20 kgha⁻¹ de semente e imediatamente aplicou-se 6 Lha⁻¹ de glifosato), e tratamento 4 (T4 – aplicou-se 6 Lha⁻¹ de glifosato e após 2 dias fez-se a semeadura da *B. brizantha* com 20 kgha⁻¹ de semente). Foram avaliados a cobertura morta proporcionada pela *B. decumbens* sobre o solo e o percentual de cobertura verde da *Brachiaria brizantha*, bem como sua matéria verde e seca, aos 30, 50 e 70 dias após semeadura (DAS).

A quantidade de matéria morta cobrindo o solo aos 30, 50 e 70 dias após a semeadura (DAS), da *Brachiaria brizantha*, apresentou resultados negativos para a germinação, emergência, produção de massa verde e seca e porcentagem de cobertura verde, da mesma, nos tratamentos T2, T3 e T4, e um melhor resultado para o T1. Desta forma, pode-

se concluir que o melhor manejo é dessecar a cultura antecessora 30 dias ou mais, antes da semeadura da nova cultura.

=====

Palavras-chave: plantio direto, pastagens, capim-braquiária.

SUBSTITUTION OF *Brachiaria decumbens* FOR *Brachiaria brizantha* cv. Marandu IN SYSTEM OF DIRECT PLANTING. Botucatu, 2006. 53 p.

Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: OSCAR CAMPIDELLI

Adviser: SERGIO LAZARO DE LIMA

2 SUMMARY

The present research aimed at to evaluate the production of *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu sowed in the palhada of the *Brachiaria decumbens*. The experiment was installed in field condition, in the agricultural year 2005/06, in Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu / UNESP. The treatments were set as a complete randomized experiment, with five repetitions. The portions were implanted with only spacing of 15 cm among lines. The applied treatments were: treatment 1 (T1 - the *B. decumbens* was desiccated and it was applied 6 Lha⁻¹ of glifosato and 30 days later a dosage was applied with 2 Lha⁻¹ and after 2 days make her the sowing of *B. brizantha*, with 20 seed kgha⁻¹), treatment 2 (T2 - 6 Lha⁻¹ of glifosato was applied and immediately it was made the sowing of *B. brizantha*, with 20 seed kgha⁻¹), treatment 3 (T3- it was made the sowing of *B. brizantha*, with 20 seed kgha⁻¹ and immediately 6 Lha⁻¹ of glifosato is applied), and treatment 4 (T4 - 6 Lha⁻¹ of glifosato was applied and after 2 days it was made the sowing of *B. brizantha* with 20 seed kgha⁻¹). They were appraised the proportionate covering for *B. decumbens* on the soil and the percentage of green covering of the *B. brizantha*, as well as his green and dry matter, to the 30, 50 and 70 days after sowing (DAS).

The amount of dead matter covering the soil to the 30, 50 and 70 days after the sowing (DAS), of the *Brachiaria brizantha*, it presented negative results for the germination, emergency, production of green and dry mass and percentage of green covering, of the same, in the treatments T2, T3 and T4, and a better result for T1. This way, it can be

concluded that the best handling is to desiccate the culture predecessor 30 days or plus, before the sowing of the new culture.

=====

Key words: direct planting, pasture, grass-braquiária.

3 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção pecuária é essencialmente extensiva e dependente das pastagens nativas e cultivadas. O gênero *Brachiaria* está amplamente disseminado em todo o Brasil, inclusive na Amazônia, e seu emprego para revegetação de taludes ao longo de rodovias potencializa sua dispersão a grandes distâncias. O uso forrageiro sem controle para evitar sua expansão além das áreas produtivas, tende a prejudicar ambientes naturais em áreas limítrofes e viabilizar a expansão indiscriminada das espécies. No Rio Grande do Sul é observada com frequência cada vez maior à margem de rodovias, e a redução do número de geadas nos períodos de inverno, assim como as temperaturas mais amenas, facilitam o processo de estabelecimento da *Brachiaria decumbens* no Estado, o que constitui sério risco à produtividade pastoril dos campos sulinos.

No processo de troca da pastagem por espécies mais produtivas, é comum o pecuarista usar métodos convencionais, objetivando melhorar a condição do solo para receber a semente, causando por conseqüência, a sua intensa mobilização, destruindo seus agregados, microporos e macroporos, deixando-o mais susceptível aos processo de degradação. Isso pode ser evitado usando o método de plantio direto que causa pequena mobilização do solo, preservando os agregados e desfavorecendo a germinação do banco de sementes de plantas daninhas existente.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar formas de substituição da *Brachiaria decumbens* pela *Brachiaria brizantha* em sistema de plantio direto.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Gênero *Brachiaria*

A gramínea do gênero *Brachiaria* tem seu principal centro de origem e diversificação no leste da África, (IBPGR, 1984). Estima-se que as pastagens de braquiárias ocupam mais de 40 milhões de hectares no Brasil e duas espécies, *B. decumbens* cv. Brasilisk e *B. brizantha* cv. Marandu representam mais de 85% dessa área (CENSO AGROPECUÁRIO 1992), sendo conhecidas sob o prisma da forragicultura desde a década de 1950 (ZIMMER et al., 1998).

Áreas de pastagem formadas principalmente por *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* vêm sendo alternativamente, utilizadas para a produção de silagens, com produção semelhante ao gênero *Panicum*, e valor nutritivo ligeiramente superior (NUSSIO et al., 2000).

Segundo Gomide et al. (1976), nos trópicos, a alimentação do gado, tanto na pecuária de corte como de leite, é grandemente sustentada pelas forrageiras, principalmente sob a forma de pastejo, que devem suprir os nutrientes, energia, proteínas, minerais e vitaminas essenciais á produção animal. Nessas condições, enfatiza-se a importância dos conceitos de valor nutritivo e de valor alimentício das forrageiras. Enquanto o valor nutritivo se refere apenas à composição química e à digestibilidade da forragem, o valor

alimentício tem conotação mais ampla, pois refere-se à avaliação biológica do valor da forragem em termos de produção animal, representando o potencial de ingestão de nutrientes que habilita o animal a realizar sua função produtiva.

Segundo Broch et al. (1997), as plantas forrageiras, principalmente as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, apresentam capacidade de reestruturar o solo por meio de seu sistema radicular, fornecendo condições favoráveis à infiltração e retenção de água e ao arejamento. Além disso, a parte aérea das plantas protege o solo, evitando perdas por erosão, possibilitando também a diminuição das temperaturas diárias mais altas e menores perdas de água por evaporação, propiciando assim melhores condições ao desenvolvimento de micros e mesoorganismos.

No entanto o crescimento inicial dessas gramíneas de clima tropical é lento. De acordo com Corsi et al. (1994), trabalhando com a Braquiária *brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola*, em canteiros com dois períodos distintos, e altura de corte de 5 cm, observaram que demorou cerca de 6,5 dias para o aparecimento de uma folha durante o período de outubro a dezembro, não havendo diferença entre as braquiárias estudadas. Entretanto no período de janeiro a março, o tempo foi de 5,4 dias para a *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* e de 4 dias para a *Brachiaria humidicola*. Estes autores destacam que a diferença entre períodos e espécies, pode estar diretamente ligados à fatores climáticos e fisiológicos.

Salton (2001) recomenda que ao se efetuar a semeadura sobre a palha de braquiária, estas antes da dessecação devem estar em boas condições de produção forrageira, conseqüentemente, dispor de bom sistema radicular. As braquiárias como outras gramíneas forrageiras, caracterizam-se por apresentar ativo e continuo crescimento radicular alta capacidade de produção da biomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo, com relação a matéria orgânica, nutrientes, agregação, estrutura, permeabilidade, infiltração, entre outros. A camada de palha ao cobrir a superfície do solo, impede a formação de crostas, permitindo maior taxa de infiltração de água e melhor movimentação de água no perfil em função dos canais abertos pelas raízes decompostas, denominada aração biológica.

4.1.1 Espécie *Brachiaria decumbens*

A *Brachiaria decumbens* é originária da África Oriental e do Sul. É bastante encontrada nas margens do rio Pangola, na África do Sul, de onde vem o nome vulgar. Tem sido levada para diversas partes do mundo, como forrageira, sendo no Brasil grandemente disseminada nas regiões Norte, Centro e Centro-Sul. Possui importância econômica como excelente forrageira perene, apresenta grande produção de massa foliar de boa qualidade, resistência ao pastejo intensivo e ao pisoteio, e boa para a proteção do solo contra a erosão (KISSMANN, 1991). Segundo Lorenzi (1991) a *B. decumbens* é também, uma planta daninha bastante freqüente, infestando lavouras anuais e perenes, pomares, reflorestamento, acostamentos de estradas e terrenos baldios. Esta planta foi introduzida como forrageira, sendo usada até hoje com esse objetivo, entretanto, toda vez que uma área de pastagem é transformada em solo cultivado torna-se uma séria planta daninha, pela duração da dormência de suas sementes o que possibilita sua persistência na área.

Diferentemente das demais gramíneas, suas sementes germinam durante longo período após o revolvimento do solo, dificultando o controle químico. Sendo assim, sérios problemas ocorrem em lavouras de soja, na Região Centro-Oeste do Brasil, e em lavouras de cana, no estado de São Paulo (KISSMAM, 1991).

No Brasil há dois cultivares de *Brachiaria decumbens*. O primeiro conhecido como cultivar IPEAN, introduzido pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte em Belém – PA em 1952, cultivar que apresenta crescimento mais decumbente, com raízes nos nós e folhas muito pilosas. O segundo é proveniente da Austrália, porém de origem Africana e teve seu desenvolvimento inicial no Estado de São Paulo, sendo um cultivar mais robusto, de crescimento sub-erecto e com folhas menos pilosas, sendo conhecido como cultivar Basilisk ou cultivar Australiana (ALCÂNTARA, 1987).

A *Brachiaria decumbens* é uma gramínea do grupo III, grupo este que, segundo Werner et al. (1996), apresenta menor exigência em fertilidade do solo que gramíneas dos grupos I e II. Entretanto, para a produção de 1,0 tonelada de massa seca, o capim extrai 12, 0,9 e 13 kg ha⁻¹ respectivamente de N, P₂O₅ e K₂O.

Gramíneas do gênero *Brachiaria* são largamente utilizadas em pastagens na América Tropical, com cerca de 40 milhões de hectares cobertos por pastagens

de braquiárias, formando extensos monocultivos, especialmente no Brasil Central e na Amazônia. Só no Estado de São Paulo a área de pastagens cultivadas com braquiária chega à 7 milhões de hectares, apesar da destacada representação da *Brachiaria decumbens*, esta gramínea vem apresentando queda de produção após ciclos de pastejo, devido à degradação ao longo dos anos e também em decorrência do aparecimento da cigarrinha das pastagens. Atualmente, observa-se expansão da área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e os resultados evidenciam características promissoras (GERDES et al., 2000).

4.1.2 Espécie *Brachiaria brizantha*

A espécie é originária do Zimbábwe, África, uma região vulcânica onde os solos apresentam bons níveis de fertilidade (BOGDAN, 1977). É uma gramínea perene, de grande produtividade, apresentando boas respostas à aplicação de fertilizantes, tolerância à seca, boa capacidade de se desenvolver em condições de sombreamento e produzir forragem de valor nutritivo satisfatório, boa tolerância ao frio, permanecendo verde no inverno. Como atributos negativos podem ser mencionados: a sua intolerância a solos com drenagem deficiente e a necessidade de moderada fertilidade para seu desenvolvimento (BOGDAN, 1977 e SKERMAN & RIVEROS, 1990).

A *Brachiária brizantha* atinge de 1,5 a 2,5 m de altura em condições de livre crescimento. Possui perfilhos predominantemente eretos e folhas com bainha inteiramente pilosa, lâmina foliar glabra na face abaxial e com pêlos curtos e esparsos na face adaxial, conferindo aspereza (NUNES et al., 1985). Apresenta ampla adaptação climática até 3000 m de altitude, com temperatura máxima ideal para seu desenvolvimento na faixa de 30 a 35°C, temperatura mínima de 15°C e boa tolerância ao frio (SKERMAN & RIVEROS, 1990). Tem sido recomendada para solos de média a boa fertilidade, tolerando condições de acidez moderada (SANTOS JÚNIOR, 2001). Apresenta adequado valor forrageiro e alta produção de massa seca, além de ser resistente a cigarrinha das pastagens (SOARES FILHO et al., 2002)

O bom desempenho da *Brachiaria brizantha* deve-se à sua adequação em todos os tipos de solo, porém apresenta o hábito de crescimento prostrado e agressivo, o

que não tem permitido a sua associação com leguminosas, com isso dificultando a diversificação e a complementação alimentar dos animais no campo (GOEDERT et al., 1985).

Em estudos realizados por Abreu (1993) em Minas Gerais, em áreas sob Latossolo Vermelho-Amarelo, verificou que a semente da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, semeada a uma profundidade entre quatro e seis centímetros, sob pequena compactação, sofreu decréscimo no peso da massa seca das raízes, na área foliar e no peso da massa seca da parte aérea.

Em regiões onde a precipitação pluviométrica apresenta regime regular, a produção de forrageira pode apresentar alta produtividade, principalmente em função da umidade do solo e da taxa de insolação. Particularmente, a espécie *Brachiaria brizantha* é capaz de manter a produção, mesmo em solos compactados, contribuindo com seu sistema radicular para ultrapassar os impedimentos e formando canais e galerias para que plantas menos agressivas consigam desenvolver suas raízes em busca de água e nutrientes nas camadas mais profundas do solo (MIELNICZUK, 1996).

O capim Marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu) possui ampla disseminação e uso no Brasil, apresentando bom desempenho produtivo na maioria dos solos, embora expresse seu maior potencial em solos de fertilidade média a alta. Por ser uma gramínea do grupo II, apresenta maior exigência em fertilidade do solo que gramíneas do grupo III, sendo mais exigente do que a *Brachiaria decumbens* (WERNER et al., 1996).

Alterações sazonais nas condições ambientais promovem variações na produção e na composição da forragem. As produções de matéria seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, quando amostradas aos 35 dias, em corte único em cada estação do ano, variaram entre 3,76 t ha⁻¹ na primavera, 2,03 t ha⁻¹ no verão, 1,19 t ha⁻¹ no outono e 0,95 t ha⁻¹ no inverno (GERDES et al. 2000).

Uma importante característica dessa gramínea é sua tolerância à cigarrinha-das-pastagens (BOTREL et al., 1998), além de que, quando utilizada sob pastejo, apresenta menor incidência de fotossensibilização em animais, característica de outras espécies do gênero (VALLE et al., 2000).

Uma das características atribuídas às gramíneas, particularmente a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, é a abundante produção de raízes e a capacidade de estruturação do solo, (RAZUK, 2002), desempenhando importante papel na capacidade de

armazenagem de água, absorção de nutrientes, melhoria das características físicas e aumento no teor de matéria orgânica.

Mari (2003) avaliando o capim-marandu, notou que a otimização da produção de matéria seca digestível, que reflete a ponderação entre a variação na produção de matéria seca e no valor nutritivo ocorreu com forragens colhidas aos 60 dias de crescimento vegetativo, quando o declínio em digestibilidade foi compensado pela maior produção de matéria seca.

Texeira Neto (2002) avaliou espécies vegetais de cobertura do solo, e a maior produção de biomassa seca foi obtida pela braquiária brizantha solteira (28,8 t ha⁻¹), seguido dos consórcios arroz + braquiária (21,29 t ha⁻¹) e milho + braquiária (15,33 t ha⁻¹) e dos cultivos arroz solteiro (13,02 t ha⁻¹) e milho solteiro (9,78 t ha⁻¹). Oliveira (2001) também observou maior produção de matéria seca e persistência da palha de braquiária.

Hodgson & Da Silva (2002) estudando produção de matéria seca da *B. brizantha* cv. Marandu coletadas com 20 a 40 cm de altura do dossel forrageiro é de 12 a 15 t ha⁻¹, enquanto que HERNANDEZ et al. (1995) em trabalhos com a mesma espécie encontrou valores de 3,5 a 6 t ha⁻¹, ZERVOUDAKIS et al. (2002) encontraram valores que variam de 13 a 15 t ha⁻¹, KABEYA et al. (2002) valor de 4,5 t ha⁻¹ e BITTENCOURT & VEIGA, (2001), encontraram valores de 2 a 4,5 t ha⁻¹. Esses resultados variam de acordo com a estação do ano, pois a *B. brizantha* é extremamente responsiva à adubação, podendo ser encontradas produções bastante elevadas de até 36 toneladas de matéria seca por hectare por ano (GHISI & PEDREIRA, 1987), tendo essas pastagens um bom tempo de formação. Segundo Alvim et al. (1993), a luminosidade e a temperatura são fatores importantes para determinar o acúmulo de matéria seca das plantas tropicais ao longo do ano.

Segundo Paulino & Paulino (2003) a produção de matéria verde seca da *Brachiaria brizantha* e panicum no início do verão, encontraram valores de 1000 kg ha⁻¹ e 900 kg ha⁻¹ e no inverno valores de 750 kg ha⁻¹ e 780 kg ha⁻¹, respectivamente.

Kichel (2001) trabalhando na Fazenda Remanso, município de Rio Brillante, MS, entre os anos 1995 e 1999, realizou a renovação de pastagem de *Brachiaria decumbens*, com troca da espécie para *Brachiaria brizantha*, por meio do cultivo da soja e da aveia. Em paralelo, melhoraram as condições de fertilidade do solo, e incrementou a engorda de animais cruzados na fase de recria, e viabilizou a substituição de *B. decumbens* pela *B.*

brizantha, que produzia 3 arrobas de carne/hectare/ano, passando a produzir 15 arrobas/carne/hectare/ano, respectivamente.

Ferrari Junior et al. (1994), avaliando a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiária decumbens* sob os intervalos de corte de 42, 56 e 84 dias, relataram maior proporção de folhas para *Brachiária brizantha* (53,4%) do que para *Brachiária decumbens* (40,6%). Para o corte de 84 dias apresentava uma proporção de folhas superior a *Brachiária decumbens* (45,4 e 31,6%, respectivamente). O bom valor nutritivo do capim-marandu também foi relatado por Postiglioni (1999), ao qual atribui o desempenho animal alcançado em seu experimento com ganho de peso à *Brachiária brizantha* cv. Marandu com média anual de $607 \text{ g.animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$.

4.2 Herbicida

O glifosato é um excelente herbicida para o controle de plantas daninhas, quando aplicado em pós-emergência. Devido a sua grande eficácia e seu baixo preço, tornou-se um dos herbicidas mais utilizados. Encontra-se formulado como concentrado solúvel (CS), a 360 ou 480 g.L⁻¹ e.a, solução aquosa concentrada (SAC) a 360 g.L⁻¹ e.a., grânulos dispersíveis em água (GRDA) a 720 g. L⁻¹ e.a., Transorb, a 480 g. L⁻¹ e.a, e também pode apresentar-se associado a outros herbicidas, como o diuron, o 2,4-D amina e a simazina (RODRIGUES & ALMEIDA, 1998).

A eficácia de um herbicida aplicado às folhas das plantas daninhas está estreitamente relacionada à magnitude do processo de absorção, tanto para aqueles que possuam ação local (tópica) quanto para os que se translocam (sistêmicos) e exercem sua ação fitotóxica em sítios específicos distantes do ponto de absorção (Camargo & Silva, 1975 citados por DURIGAN, 1993).

Deuber (1982) cita estudos feitos com vários herbicidas, mostrando que a absorção é limitada pela quantidade do produto que atravessa a cutícula da folha sendo influenciada pelas condições ambientais onde a planta daninha está se desenvolvendo. A umidade do solo, a temperatura e a umidade relativa do ar interferem no comportamento dos herbicidas nas plantas (DEVINE et al., 1983).

A estrutura molecular, a utilização de adjuvantes e as condições climáticas influenciam, de forma significativa, nos processos de absorção e translocação do glifosato (KRUSE et al., 2000).

O glifosato atravessa a cutícula com velocidade moderada, necessitando, em média, de seis horas sem chuvas após a aplicação para haver controle adequado de plantas sensíveis. É possível que a absorção relativamente lenta de glifosato ocorra devido ao valor muito baixo do seu coeficiente de partição octanol por água (-4) em comparação a outros herbicidas, o que lhe confere baixa lipofilicidade e alta solubilidade em água. Assim, novas formulações apresentam surfatantes que conferem maior apolaridade à solução aplicada, facilitando a absorção foliar dos inibidores de enol-piruvilshimato fosfato sintetase (EPSPs), (BOERBOON & WYSE, 1988; MAC ISAAC et al., 1991).

Waldecker & Wyse (1985) demonstraram que a maior barreira para a absorção do glifosato em plantas de *Asclepias syriaca* é a superfície da folha, principalmente se submetidas a estresse hídrico. Toker et al. (1994) demonstraram que o imazapyr é mais absorvido e translocado em *Alternanthera philoxeroides* do que o glifosato, devido à maior afinidade com a cutícula da planta, podendo-se inferir que o imazapyr é mais lipofílico do que o glifosato.

Feng et al. (2000) estudaram glifosato marcado com ^{14}C em plantas de *Abutilon theophrasti*, observaram que a retenção foliar, a absorção e a translocação foram bastante influenciadas pelas diferentes formulações testadas. Segundo os autores, a formulação sal glifosato-trimesium (412 g L^{-1} e.a) fica retida por mais tempo nas folhas da planta do que as que contém o sal glifosato-isopropilamino (360 g L^{-1} e.a).

Segundo Kichel (2001) o herbicida deve ser aplicado quando a pastagem se encontra em crescimento ativo, nos meses de outubro ou novembro, em média 21 dias antes do plantio de outra cultura. Também indica a dosagem de 1.260 a 1.440 g ha^{-1} do princípio ativo glifosate para *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

De acordo com Almeida (1988), a cobertura morta proveniente da dessecação com glyphosate, a partir de quatro plantas de capim-marmelada/m², afetou a germinação e o desenvolvimento de plântulas de trigo.

Silva et al. (2006), estudando diferentes intervalos entre dessecação química ou roçada de *Brachiária brizantha* cv. Marandu, inoculada ou não com fungos micorrizicos arbusculares e a semeadura da soja, verificou efeito do herbicida glyphosato, no decréscimo da colonização micorrizica e no volume das raízes da soja, quando a dessecação foi realizada aos 7 dias antes da semeadura da soja, e não houve efeito quando a dessecação realizou-se aos 14, 21 e 28 dias antes da semeadura.

É notório que o aproveitamento dos fungos micorrizicos arbusculares para aumento de produtividade das plantas tropicais é uma alternativa bastante promissora. As micorrizas arbusculares são de ocorrência generalizada, em especial nos trópicos, infectando a maioria das plantas o que é extremamente benéfico. A interferência negativa do glyphosate sobre microorganismos e também sobre a associação com as plantas vem sendo investigados (SANTOS et al. 2003, 2004, 2005). Esse herbicida ao entrar em contato com o solo, desde que disponível em solução aquosa e não adsorvido em colóides, é rapidamente biodegradado por fungos, bactérias e actinomicetos, com subsequente diminuição de sua persistência no meio ambiente (AHRENS, 1994).

4.3 Sistemas de preparo do solo

O preparo mínimo ou reduzido do solo não implica na redução da profundidade de trabalho do solo, mas no número de operações necessárias para dar condições ao estabelecimento das culturas, entre os vários sistemas de preparo reduzido destaca-se o plantio direto por movimentar o solo apenas na linha de semeadura (DENARDINI, 1984).

O preparo do solo compreende um conjunto de técnicas que, quando usadas de modo racional, permite alta produtividade das culturas; irracionalmente utilizadas, as técnicas de preparo podem levar a destruição dos solos em poucos anos de uso intensivo, chegando a atingir inclusive a desertificação de áreas agrícolas (MAZUCHOWSKI e DERPSCH, 1984).

Segundo Benez (1972), a principal característica do sistema convencional é o alto grau de mobilização e desagregação a que o solo é submetido com o intuito de obtenção de uma semeadura sem obstáculos, mas possui o inconveniente de

compactar o solo, destruir a estrutura, reduzir a infiltração, aumentar a erosão, favorecer o crescimento de ervas daninhas e, principalmente, proporcionar auto custo quando comparado ao sistema de cultivo mínimo.

De acordo Gamero et al. (1997), os itens que devem ser levados em conta para a escolha de um ou outro método de preparo são: o tipo, a declividade e a susceptibilidade do solo á erosão, o regime de chuvas do local, as culturas a serem empregadas nos sistemas de cultivo, e o tempo disponível para realização das diversas operações agrícolas da propriedade no ano. No entanto, o manejo mais adequado deve ser decisivo para a escolha dos equipamentos a serem empregados e não o contrário.

Constantin et al. (2005), em estudos nas Cooperativas COAMO e COPACOL, na safra 2003/2004 com a cultura da soja no sistema plantio direto, observou-se redução de produtividade quando o sistema de manejo aplique-plante (AP) foi utilizado, ou seja, quando a semeadura foi realizada imediatamente ou até 7 dias após a operação de manejo. E verificou-se que dessecando a cultura antecessora 20 dias antes da semeadura resultou no aumento de produtividade de 6,8 sacos ha^{-1} e 7,8 sacos ha^{-1} , respectivamente. E o mesmo autor encontrou valores de 10,9 sacos ha^{-1} e 18,5 sacos ha^{-1} a mais com dessecação realizada 20 dias antes da semedura.

4.4 Cobertura vegetal no solo

O sistema de manejo adequado do solo favorece o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes e por conseguinte o desenvolvimento das plantas (ARF et al., 2002). A cobertura vegetal do solo proporcionada pelo sistema plantio direto vem destacando-se como uma das formas mais eficientes para melhorar as condições químicas, físicas e biológicas do solo, além de controlar o processo erosivo, uma vez que evita a desagregação das partículas e o selamento superficial, aumenta a infiltração de água e diminui o escoamento superficial (SILVA, 2000). Além destas características, Vilela et al. (2003) relata que a matéria orgânica desempenha outras funções, tais como o aumento da capacidade de troca catiônica efetiva do solo, determinando maior retenção de nutrientes, além de contribuir para diminuição da compactação.

Para formar a cobertura vegetal depende de vários fatores, como solo, clima e cultura, sendo a mais importante, tendo como funções o controle da erosão e de plantas daninhas, manutenção da umidade e aumento do teor de matéria orgânica (VEDOATO, 1985). Além disso, a matéria orgânica tem sido sugerida como alternativa para a correção da acidez e neutralização do Al tóxico (ASGHAR; KANEHIRO, 1980; HUE; AMIEN, 1989; HUE, 1992; SANCHEZ et al., 1982).

A formação de palhada representa a essência do sistema de plantio direto, que se caracteriza, segundo Pöttker e Ben (1998), pela produção e manutenção de resíduos vegetais na superfície do solo não revolvido. Derpsch et al. (1985) demonstraram que neste sistema de cultivo os restos de plantas podem ser deixados superficialmente, sem a mobilização do solo, pois a incorporação se daria por via biológica.

Com o transcorrer do tempo, o acúmulo de resíduos vegetais na superfície e a ausência de revolvimento resultam em complexas modificações na fertilidade do solo (CAIRES, 2000). Portanto, o sucesso do plantio direto como sistema de produção agrícola está diretamente relacionado com as alterações observadas na dinâmica de decomposição dos resíduos vegetais (FRANCHINI et al., 1999). Além disso, devido a rapidez do processo e a maior eficiência técnica, o plantio direto permite a amortização dos investimentos já no primeiro ano enquanto que o plantio convencional isso não é possível (ZANINE e SANTOS, 2004). A recuperação das áreas degradadas por métodos tradicionais de preparo e semeio de capim é muito onerosa em especial pela necessidade de correção e de fertilização (PORTES et al. 2000).

O plantio direto é, em comparação com outros métodos de preparo do solo, o único em que a energia de impacto das gotas de chuva é amortecida pela camada de cobertura morta e em que a erosão do solo é controlada eficazmente (DERPSCH et al. 1991).

Alvarenga citado por Silveira et al. (2005) relataram que, na escolha das plantas de cobertura, o conhecimento da sua adaptação à região e da habilidade em se desenvolver num ambiente menos favorável, é um fator decisivo. Além disso devem ser considerados a produção de fitomassa, as condições do solo, a tolerância ao déficit hídrico, a possibilidade de utilização em cultivo comercial e o potencial dessas plantas em serem hospedeiras de pragas e doenças.

A cobertura vegetal deve ser resultante de espécies com capacidade de produzir grandes quantidades de matéria seca, elevada capacidade de reciclar nutrientes, resistência a seca e ao frio, fácil manejo, elevada relação carbono/nitrogênio rápido crescimento e não ser infestante (HERNANI e SALTON, 1997). A relação C/N ajuda a conhecer a decomposição do material, adubos verdes com relação C/N maior que 24, apresentam decomposição lenta e menor que 24, decomposição rápida (SIQUEIRA, 1999).

Com anos de cultivo utilizando espécies com pouca produção de palhada, é freqüente a perda de matéria orgânica e, conseqüentemente, há o comprometimento das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, em contrapartida, as pastagens bem manejadas apresentam elevada capacidade de manter ou até mesmo aumentar a matéria orgânica do solo (VILELA et al., 2003), sendo mais eficiente na reciclagem de nutrientes que as culturas anuais.

Segundo Azania et al. (2002), a cobertura no solo pode atuar como uma barreira física, impedindo a incidência de luz e a realização da fotossíntese por aqueles indivíduos que conseguiram emergir do solo. E além disso os efeitos da palha reduz as chances de sobrevivência das plântulas com pequena quantidade de reservas na semente (PITELLI, 1995; THEISEN & VIDAL, 1999; PITELLI & DURIGAN, 2001).

De acordo com Pitelli & Durigan (2001), a palhada mantida sobre o solo no sistema de semeadura direta pode afetar a emergência das plantas por três processos distintos: o físico, o biológico e o químico, com possíveis interações entre eles.

Aratani (2003), trabalhando com culturas de cobertura e época de aplicação de nitrogênio na semeadura da soja sobre palhada de braquiária e milheto. Quando comparou os intervalos entre o manejo das culturas de cobertura e semeadura da soja, verificou-se que quando o manejo acontece com 30 dias de antecedência, todas as culturas de cobertura avaliadas podem ser utilizadas como antecessoras a soja, mas, quando o manejo for realizado próximo à semeadura da soja, não se recomenda a utilização da *Brachiaria decumbens* ou do arroz como cultura antecessora.

Correia & Durigan (2004), estudando cobertura do solo com palha de cana-de-açúcar, verificou-se que com as quantidades de 5, 10 e 15 t ha⁻¹ inibiu a emergência da *Brachiaria decumbens*, e o mesmo foi observado para a *Digitaria horizontalis* submetida a 10 e 15 t ha⁻¹ de palha. Os mesmos autores verificaram que em determinados tipos de

cobertura apenas 3 t ha⁻¹ de palha foram capazes de inibir a emergência, o crescimento e o desenvolvimento da *Bidens pilosa*, podendo afirmar que em estudos dessa natureza, o tipo de cobertura é um fator de extrema importância.

Fries e Aita (2002), estudando 3 espécies de inverno de diferentes composições, em Cruz Alta-RS, verificou que a aveia preta, o trigo e a ervilhaca, obtiveram redução de matéria seca a campo, aos 45 dias de decomposição, na ordem de 31%, 36% e 58%, respectivamente. E Ceretta et al (2002), estudando uma espécie de inverno, observou também, que a taxa de decomposição de resíduos como de aveia preta aos 30 e 120 dias após a dessecação apresentou uma taxa de 34% e 66%, respectivamente.

Os resíduos vegetais interferem na sobrevivência do banco de sementes por favorecerem a ocorrência de predadores como insetos, moluscos e crustáceos (KREMER & SPENCER, 1989), danificando fisicamente as sementes, afetando sua viabilidade (VIDAL & THEISEN, 1999). Além disso, a palhada cria condições para instalação de uma densa microbiocenose na camada superficial do solo, e há uma grande quantidade desses organismos que podem utilizar sementes e plântulas de ervas daninhas como fontes de energia (PITELLI, 1997), provocando a deterioração e a perda da viabilidade de sementes no solo (VIDAL & THEISEN, 1999).

Segundo Bertol et al. (1998), foram obtidas taxas de decomposição de resíduos culturais de milho de aproximadamente 40% nos primeiros 45 dias em Lages – SC, com os resíduos expostos sobre a superfície do solo. Os mesmos autores também verificaram que as taxas de decomposição, dos resíduos culturais de aveia e de milho, diminuem exponencialmente com o aumento do período de exposição dos resíduos sobre a superfície do solo, no sistema de semeadura direta.

Os compostos químicos resultantes da decomposição de resíduos vegetais sobre a superfície ou misturados na camada arável do solo, têm sido registrado por vários pesquisadores (MCCALLA & HASKINS, 1964; PATRICK et al., 1964; PATRICK & TOUSSON, 1965; PATRICK, 1971; MCCALLA & NORSTADT, 1974; RICE, 1984), que citam como sintomas a redução das plântulas, o encurtamento de entrenós, os caules delgados e contorcidos e o estande desigual e reduzido em condição de campo, especialmente nas áreas onde existe maior quantidade de resíduos vegetais.

A palhada pode atuar, ainda, por efeitos químicos, por meio de alterações na relação C/N do solo e pela ação alelopática (FAVERO et al., 2001), que impedem ou diminuem a germinação (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985 e RODRIGUES et al., 1998) e o desenvolvimento das plantas daninhas (CORREIA & REZENDE, 2002). Os compostos químicos responsáveis pela alelopatia são denominados aleloquímicos e cada espécie pode produzir um conjunto diferente de aleloquímicos, com ação diferenciada sobre os componentes da comunidade em que está inserida (PUTNAM et al., 1983), dependendo, principalmente, da quantidade do material vegetal depositado na superfície, do tipo de solo, da população microbiana e das condições climáticas (PITELLI, 1997).

Ramos & Valente (1997), estudaram os possíveis efeitos alelopáticos de substâncias presentes em *B. decumbens*, sobre a germinação das culturas de milho (variedade BR 473) e soja (variedade FT-Jatobá). Foram realizados no laboratório de sementes no Núcleo Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul em Dourados, MS, um bioensaio utilizando três tipos de substrato, raiz, folha e raiz mais folha, nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 %. Verificou-se que o comprimento do caulículo e da radícula do milho, foi decrescente com o aumento da concentração do substrato e as partes seminais da soja (epicótilo e hipocótilo) mostraram redução no crescimento nos três tipos de substratos, porém, os efeitos do tratamento com estrato de raiz de *Brachiaria decumbens* foi mais evidente. Almeida et al. (1986), estudando o efeito da incorporação de diferentes quantidades de matéria seca de capim-marmelada (*B. plantaginea*) no desenvolvimento de plantas de soja, verificaram redução de biomassa seca das raízes de 42% na concentração de 1% (p/p). No entanto, segundo os autores, os efeitos apenas se manifestaram nos primeiros 15 dias do desenvolvimento da soja, devido à rápida decomposição dos resíduos incorporados.

Velini & Negrisoni (2000), abordando o efeito da cobertura do solo e germinação de plantas daninhas, declararam que na maioria das situações as alterações nas comunidades infestantes têm sido atribuídas aos efeitos dos supostos efeitos alelopáticos, negligenciando os efeitos físicos das coberturas mortas, uma vez que a totalidade das espécies de plantas daninhas apresentam dormência ou algum tipo de controle da germinação.

Em estudos sobre o efeito alelopático da *Brachiaria decumbens*, colhida em diferentes épocas, verificou-se que, sobre o crescimento de milho, arroz, trigo, feijão, algodão e *B. decumbens*, o crescimento dessas plantas foram reduzidas com a adição da

Brachiaria decumbens coletada nas épocas da seca e das águas, e que a própria braquiária foi a mais afetada (SOUZA, 1998).

Segundo Durigan & Almeida (1993), os efeitos alelopáticos provocados pela incorporação de resíduos vegetais ao solo são muito variáveis. Normalmente os resíduos secos originam fitointoxicação severa e duradoura, principalmente em baixa temperatura. Os efeitos fitotóxicos da incorporação do material vegetal são transitórios, ocorrendo apenas quando as raízes das plantas no seu trajeto no solo entram em contato com o material incorporado.

Segundo Almeida (1991), os resíduos vegetais de decomposição rápida têm, geralmente, ação alelopática intensa mas de curta duração, e os resíduos de decomposição lenta têm ação por mais tempo, provocados pela lixiviação de exsudados das plantas mortas, que interferem na germinação e na emergência

Putnan (1983), em estudos sobre a cobertura morta no solo verificou que após a morte da planta ou de seus órgãos, os aleloquímicos são inicialmente liberados pela lixiviação dos resíduos, havendo perda da integridade da membrana celular pela decomposição do resíduo, permitindo a liberação direta de uma variedade de compostos que podem impor sua ação de maneira aditiva ou sinérgica à dos lixiviados. Além disso, os microrganismos presentes no solo podem induzir a produção de compostos tóxicos por degradação enzimática dos conjugados, ou polímeros presentes nos tecidos. Um exemplo deste processo é a ação de microrganismos em glicosídeos cianogênicos presentes em *Sorghum halepense* com produção de duas toxinas: HCN e benzaldeídos.

Segundo Einhellig (1986) a transferência destes compostos, liberados no meio pela planta doadora para a planta receptora, pode ser direta ou indireta. Os aleloquímicos lixiviados ou volatilizados podem ser transferidos diretamente entre plantas, através da absorção pela epiderme foliar ou indiretamente pela atividade microbiana do solo. Já, os aleloquímicos oriundos da decomposição e da exsudação radicular são preferencialmente transferidos de uma forma indireta, ou seja, pela atividade e metabolismo microbiano, embora o contato entre raízes possa ser um meio para transferência direta.

4.5 Plantio direto na palhada de braquiária

A espécie que vem ganhando crédito na produção de massa para o sistema plantio direto é do gênero *Brachiaria*. Segundo Tiritan (2001), uma das vantagens das espécies deste gênero são: a grande produtividade de massa seca tanto da parte aérea quanto radicular, boa cobertura do solo, agressividade na formação, custo relativamente baixo de sementes, melhoria nas propriedades físicas do solo, além do eficiente controle de plantas daninhas e uma boa receita gerada para o sistema plantio direto.

Dentre as gramíneas a que mais se destaca é a *Brachiaria decumbens*, popularmente conhecida como capim braquiária, que é originária da África e tem sido amplamente disseminada pelas regiões tropicais do mundo, devido às suas qualidades como forrageira (LORENZI & SOUZA, 2000).

Segundo Alvim et al. (1990) a *Brachiaria decumbens* se destaca por apresentar excelente adaptação a solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo, e pela sua agressividade e resistência, é também considerada importante espécie daninha da maioria das culturas anuais e perenes.

O sistema de plantio direto tornou-se muito mais que um método de conservação do solo e tem contribuído para uma agricultura sustentável, mantendo-se alta produtividade com mínimo impacto ao meio ambiente (AMARAL, 2001). No entanto, apesar de amplamente adotado, esse sistema de plantio dependerá, para sua evolução, de fontes eficientes de cobertura morta com longevidade adequada. Esta característica é oferecida pelas forrageiras do gênero *Brachiaria*, as quais têm produzido, quando bem manejadas, acima de 15 t ha⁻¹ de biomassa seca, persistindo por mais de seis meses na superfície do solo (COBUCCI, 2001).

5 MATERIAL E MÉTODO

5.1 Material

Os materiais utilizados no desenvolvimento do estudo foram:

- Trado;
- Saco de papel;
- Saco plástico;
- Cordão com 15 m marcado de 15 em 15 cm;
- Tesoura de póda;
- Pulverizador costal, marca: Jacto, capacidade: 16 litros de calda, barra com 4 bicos leque nº. 11002 Teejet, largura de aplicação: 1,5 m;
- Quadrado de madeira 0,25 m² (0,5 x 0,5 m);
- Balança eletrônica BG 1000 precisão de 0,01 g, carga máxima 1010 g e carga mínima de 0,25 g;
- Estufa elétrica modelo MA 37/18 (Marconi) com circulação forçada e renovação de a 60 °C;
- Roçadoura marca Tatu-Marchesan, modelo: RO2 – 1300, ano: 05/1996, pesando 428 kg;

- Semeadora 15/17 SEMEATO, modelo: SHMA 15/17, ano: 2005, peso 2850 kg, medida interna: 2,55 m, medida externa: 4,00 m, com 17 linhas de plantio e 15 cm de espaçamento entre linhas;
- Trator, marca: Massey Ferguson, modelo: 265 4x4, potência: 63 cv, ano: 1998.

5.2 Localização e caracterização da área experimental

O experimento (Figura 1) foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Lageado, pertencente a Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP Campus de Botucatu, localizada no município de Botucatu–SP. A localização geográfica é de 22° 51` 20” latitude sul, 48° 25` 28” longitude oeste de Greenwich, com altitude de 787,50 metros. O clima predominante na região é do tipo Cwa segundo a classificação climática de Köeppen, ou seja, tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso.



Figura 1. Visão geral da área experimental – 15/02/2006

5.3 Unidade experimental

Cada unidade experimental apresenta uma área total de 450 m² (com 30 m de comprimento x 15 m de largura), tendo cada parcela uma área de 50 m² (5m de largura x 10 m de comprimento), divididas por carreadores de 5 m de largura.

5.4 Espécie forrageira

A espécie de gramínea usada na substituição da *Brachiaria decumbens* foi a *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu.

5.5 Solo

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Roxo álico, textura argilosa (CARVALHO et al. 1983), e Latossolo Vermelho Distroférrico textura argilosa de acordo com critérios da (EMBRAPA, 1999).

As análises química e física do solo utilizado no experimento, coletado a uma profundidade de 0-20 cm na área com *Brachiaria decumbens*, foram realizadas respectivamente nos Laboratórios de Fertilidade do Solo dos Departamentos de Recursos Naturais/Área de Ciências do Solo e Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agronômicas, e os resultados da análise química são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento.

Prof m	pH CaCl ₂	M.O. g dm ⁻³	P(resina) mg dm ⁻³	H+Al -----	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	S
										%	mg dm ⁻³
0-20	5,3	30	12	27	1,2	31	18	51	79	65	5
-----mmol _c dm ⁻³ -----											
	BORO	COBRE	FERRO	MANGANÊS				ZINCO			
	-----mg dm ⁻³ -----										
	0,11	5,3	27	6,8				1,3			
Granulométrica											
	Areia		Silte				Argila				
			g kg ⁻¹								
	314		164				522				

5.6 Delineamento experimental e tratamentos empregados

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram combinados da seguinte forma:

T1: *Brachiaria decumbens* dessecada com 6 L ha⁻¹ de glifosato, e após o intervalo de 30 dias, aplicou-se a subdose do glifosato com 2 L ha⁻¹, 2 dias após semeou-se a *Brachiaria brizantha* na quantidade de 20 kg ha⁻¹ de sementes.

T2: *Brachiaria decumbens* dessecada com 6 L ha⁻¹ de glifosato e imediatamente semeou-se a *Brachiaria brizantha* na quantidade de 20 kg ha⁻¹ de sementes.

T3: *Brachiaria brizantha* semeada na quantidade de 20 kg ha⁻¹ de sementes e imediatamente dessecou-se a *Brachiaria decumbens* com 6 L ha⁻¹ de glifosato.

T4: *Brachiaria decumbens* dessecada com 6 L ha⁻¹ de glifosato e dois dias após semeou-se a *Brachiaria brizantha* na quantidade de 20 kg ha⁻¹ de sementes.

5.7 Instalação e condução do experimento

No dia 02/02/2006, os carregadores da área experimental foram roçados, com objetivo de facilitar a visualização e a locomoção na área.

No dia 03/02/2006, no tratamento T1, para dessecar a *B. decumbens*, aplicou-se 6 L ha⁻¹ do herbicida glifosato com pulverizador costal.

No dia 03/03/2006, no T1 aplicou-se uma subdosagem do glifosato (2 L ha⁻¹), objetivando eliminar rebrotas e emergência do banco de sementes da *B. decumbens*, e no T4, aplicou-se 6 L ha⁻¹ de glifosato.

No dia 06/03/2006, no tratamento T2 aplicou-se 6 L ha⁻¹ de glifosato, efetuando-se a semeadura da *B. brizantha* em todos os tratamentos. No T3 aplicou-se glifosato na dosagem de 6 L ha⁻¹.

De acordo com a análise de solo, a adubação de semeadura utilizou-se 430 kg ha⁻¹ da fórmula 04 -14 -08 + zinco.

5.8 Obtenção dos dados

5.8.1 Massa seca da cobertura do solo aos 30, 50 e 70 dias após a semeadura

Foram realizadas 4 amostragens por parcela em local marcado aos 30, 50 e 70 dias após semeadura (DAS) para avaliação da cobertura morta, utilizando-se o quadrado de madeira. O material vegetal da *Brachiaria decumbens* delimitado foi cortado rente ao solo, preservando a integridade da *Brachiaria brizantha* emergida, e colocados em sacos de papel. No laboratório foram colocados em estufa e mantidos a 60°C, até atingir o peso constante. Em seguida, pesou-se o material, e os pesos obtidos em 0,25 m² foram transformados para um hectare.

5.8.2 Massa verde da *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 dias após semeadura

Para realização de análise da massa verde da *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 DAS, utilizou-se novamente o quadrado de madeira, em quatro repetições dispostas sequencialmente, excluindo-se áreas na diagonal da parcela, visando evitar interferências na avaliação da cobertura verde pelo método de Laflen. O plantas existentes no

interior da área delimitada, foram cortadas rente ao solo com uma tesoura de ponta fina e colocadas em sacos de papel. No Laboratório pesou-se o material e os pesos obtidos em 0,25 m² foram transformados para um hectare.

5.8.3 Massa seca da *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 dias após semeadura

Para a realização de análise de matéria seca da *Brachiaria brizantha* as amostras coletadas inicialmente para análise de matéria verde, foram colocadas em uma estufa e mantidos a 60°C, até atingir o peso constante. Em seguida, pesou-se o material e os pesos obtidos em 0,25 m² foram transformados para um hectare.

5.8.4 Cobertura verde no solo pela *Brachiaria brizantha*

Para avaliação da cobertura verde do solo, foi utilizado o método da linha transversa, descrito por Laflen et al. (1981), que consiste em estender um cordão com 15 m de comprimento, marcado a cada 15 cm sobre o terreno, nas diagonais da parcela experimental, e onde houve interceptação do ponto marcado no cordão com parte da planta emergida dentro da parcela, foi concluído um ponto percentual de cobertura verde pela *B. brizantha* no solo.

5.9 Análise estatística

Os dados das variáveis foram submetidos à análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 1999).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Massa seca da *Brachiaria decumbens* cobrindo o solo aos 30, 50 e 70 dias após semeadura da *Brachiaria brizantha*

Os resultados da produção média de massa seca da *Brachiária decumbens* aos 30, 50 e 70 dias após a semeadura (DAS) da *Brachiaria brizantha*, são apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de produção de massa seca de *Brachiaria decumbens* aos 30, 50 e 70 DAS da *Brachiaria brizantha* dos tratamentos T1, T2, T3 e T4. Média de cinco repetições.

Tratamentos	Épocas de coleta		
	30 DAS	50 DAS	70 DAS
	-----kg ha ⁻¹ -----		
T1	4174,04c	3352,32c	2861,40c
T2	11789,84a	8404,78a	7756,60a
T3	7378,08b	6138,52b	5574,80b
T4	11651,04a	7639,70ba	6725,00ba
C.V. (%)	18,43	12,43	17,10
DMS	3028,86	1490,13	1839,91

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não difere entre si, pelos teste de Tukey a 5% de probabilidade.
DAS: dias após semeadura.

Conforme se observa na Tabela 2, obteve-se os menores valores de massa seca para tratamento T1, nas três datas de avaliação. Estatisticamente seus valores aos 30 DAS diferenciam dos demais tratamentos, conforme ilustrado na figura 2, onde se verifica ainda, diferença entre os tratamentos T3 com os T2 e T4, os quais não apresentaram diferença significativa. Estes diferenciais estatísticos apresentam comportamento semelhante para as avaliações realizadas aos 50 e 70 DAS.

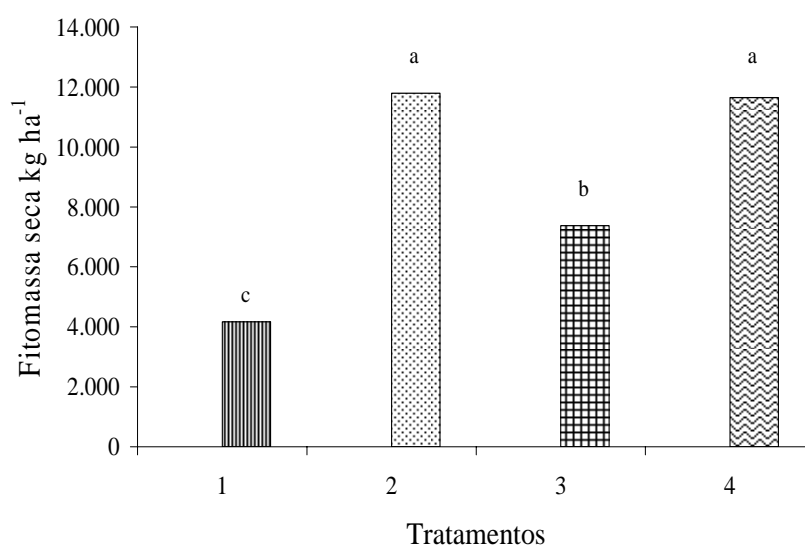


Figura 2. Fitomassa seca da *Brachiaria decumbens* cobrindo o solo 30 dias após semeadura da *Brachiaria brizantha*.

O menor valor de massa seca obtido para o tratamento T1, se deve a um intervalo maior entre dessecação e semeadura. Em consequência deste intervalo, maior volume de matéria morta é decomposta, conforme observado por (BERTOL et al. 1998), avaliando a decomposição de resíduos culturais de milho, obteve valores de aproximadamente 40% de decomposição nos primeiros 45 dias, com os resíduos expostos sobre a superfície do solo. Os mesmos autores também verificaram que as taxas de decomposição, dos resíduos culturais de aveia e de milho, diminuem exponencialmente com o aumento do período de exposição dos resíduos sobre a superfície do solo, no sistema de semeadura direta.

6.2 Massa verde e seca da *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 dias após a semeadura

Pela análise dos resultados de massa verde e seca da *B. brizantha* apresentados na Tabela 3, observa-se que o tratamento T1 obteve os maiores valores, nas três datas de avaliação. As figuras 3 e 4, demonstram que o tratamento T1 diferenciou estatisticamente dos tratamentos T2, T3 e T4, na avaliação realizada aos 30 DAS, mantendo este comportamento para as avaliações realizadas aos 50 e 70 DAS, evidenciando que houve uma interferência na germinação e na emergência da *B. brizantha*, quando os valores de matéria seca da *B. decumbens* foram superiores a 4 t ha⁻¹. Correia & Durigan (2004), realizaram estudo com 5, 10 e 15 t ha⁻¹ de palha de cana-de-açúcar, verificando a ocorrência de inibição da emergência da *B. decumbens*, e o mesmo foi observado para *Digitaria horizontalis* submetida a 10 e 15 t ha⁻¹ de palha. Observaram ainda, que em determinados tipos de cobertura apenas 3 t ha⁻¹ de palha foram capazes de inibir a emergência, o crescimento e o desenvolvimento da *Bidens pilosa*, podendo afirmar que em estudos dessa natureza, o tipo de cobertura é um fator de extrema importância.

Tabela 3. Resultado de análise de mv e ms da *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 DAS.

Cobertura da <i>Brachiaria brizantha</i>						
Tratamento	30 DAS		50 DAS		70 DAS	
	kg ha ⁻¹ (mv)	kg ha ⁻¹ (ms)	kg ha ⁻¹ (mv)	kg ha ⁻¹ (ms)	kg ha ⁻¹ (mv)	kg ha ⁻¹ (ms)
T1	1167,12b	313,68b	2211,28b	500,64b	3085,58b	879,71b
T2	42,01a	12,20a	59,70a	16,77a	57,66a	16,76 ^a
T3	132,11a	38,63a	182,85a	54,81a	151,70a	43,64 ^a
T4	38,70a	16,07a	39,15a	12,45a	61,05a	21,09 ^a
C.V.(%)	130,16	117,90	84,30	83,19	71,79	73,19
DMS	843,42	210,70	986,84	228,39	1131,40	330,29

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
DAS: dias após semeadura, mv: massa verde, ms: massa seca

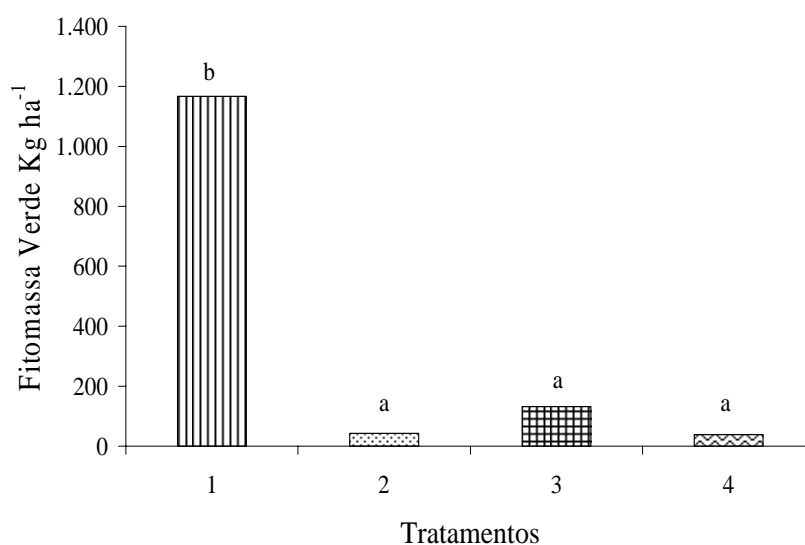


Figura 3. Fitomassa verde da *Brachiaria brizantha* 30 dias após semeadura.

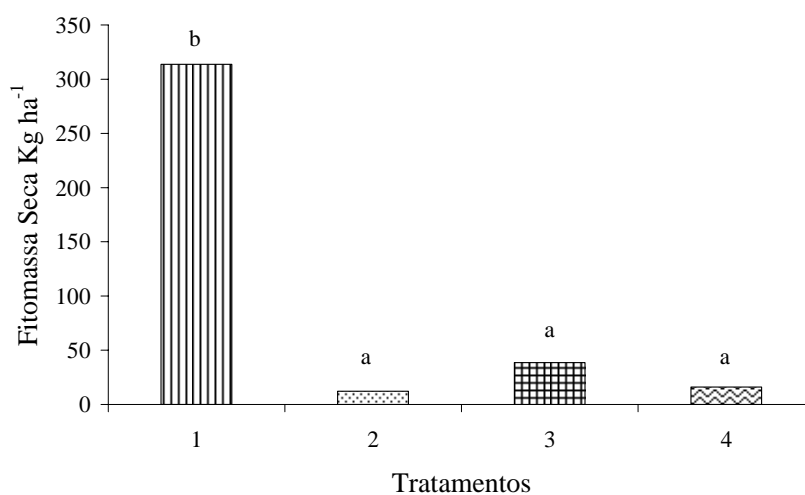


Figura 4. Fitomassa seca da *Brachiaria brizantha* 30 dias após semeadura.

Quando se compara os valores de massa verde e seca da *B. brizantha* da Tabela 3, com as porcentagens de cobertura verde da *B. brizantha* Tabela 4, verifica-se que aos 30 DAS, houve cobertura de 10,50 % para o T1, com 1.167,12 kg ha⁻¹ de massa verde, bastante expressiva quando comparadas às porcentagens de cobertura dos demais tratamentos, conforme ilustrado na figura 5.

Tabela 4. Resultado da análise de cobertura verde pela *Brachiaria brizantha* aos 30, 50 e 70 dias após sementeira, utilizando o método de Laflen.

Tratamentos	% Cobertura verde		
	30 DAS	50 DAS	70 DAS
T1	10,50	15,50	19,00
T2	1,00	2,20	2,90
T3	3,00	5,10	6,00
T4	0,50	0,60	0,85

DAS: dias após sementeira

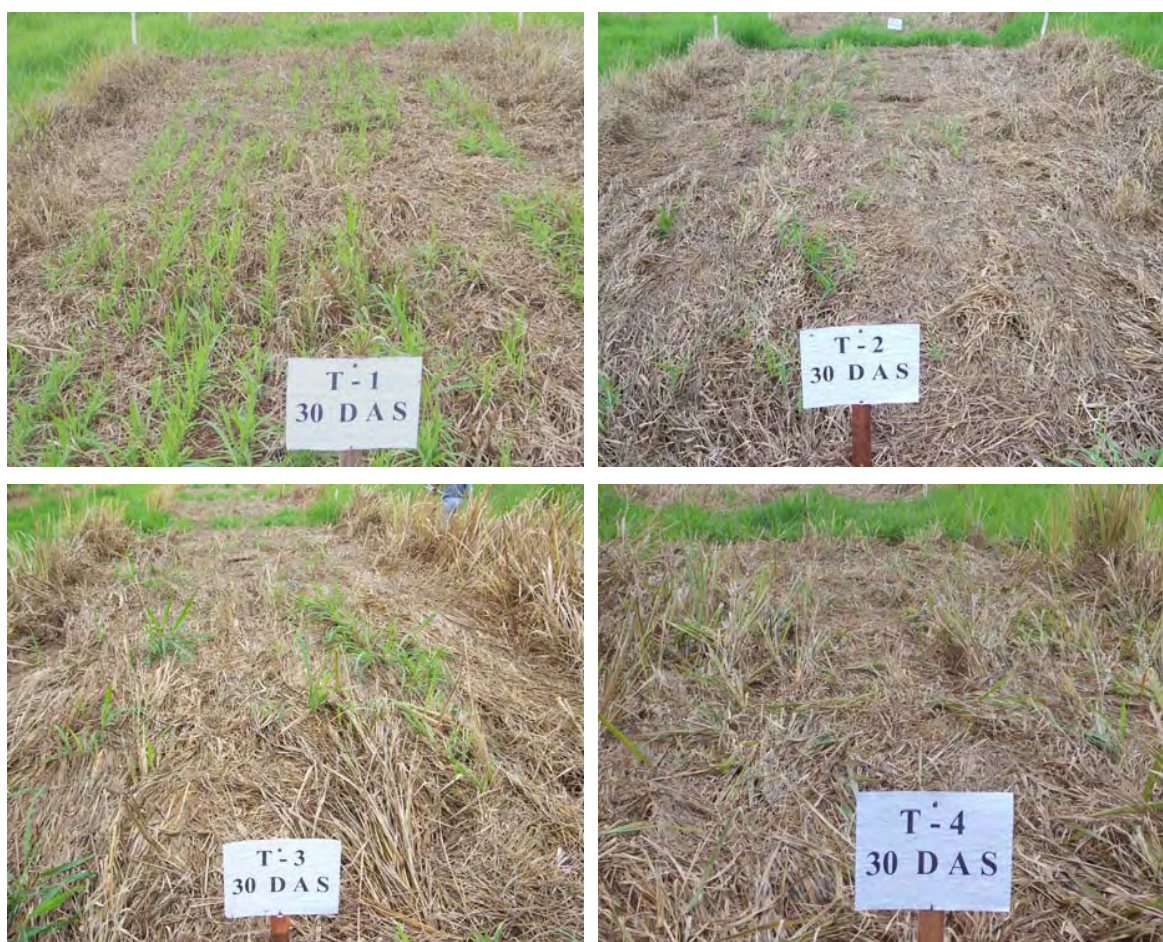


Figura 5. Tratamentos aos 30 dias após sementeira da *Brachiaria brizantha*.

Para os tratamentos T2, T3 e T4 obteve-se valores de cobertura verde e massa verde da ordem de 1,0 % e 42,0 kg ha^{-1} ; 3,0 % e 132,11 kg ha^{-1} e 0,5 % e 38,7 kg ha^{-1} , respectivamente, sendo que não apresentaram diferenças estatísticas.

O melhor resultado no T1 ocorreu devido ao maior intervalo entre a dessecação e a semeadura, aumentando a exposição do material morto na superfície do solo, decompondo-o e diminuindo a cobertura do solo, assemelhando-se aqueles resultados obtidos nos trabalhos realizados por (CONSTANTIN et al. 2005), nas Cooperativas COAMO e COPACOL, com a cultura da soja no plantio direto utilizando o manejo aplique-plante, onde verificou-se que a dessecação aos 20 dias antes da semeadura resultou no aumento de produtividade de 6,8 sacos ha^{-1} e 7,8 sacos ha^{-1} , respectivamente, quando comparada com as dessecações realizadas 7 dias antes da semeadura e na data da semeadura. Aratani (2003), obteve resultados semelhantes, comparando intervalos de manejo e culturas para cobertura, onde verificou que quando o manejo acontece com 30 dias de antecedência, todas as culturas de cobertura avaliadas podem ser utilizadas como antecessoras a soja.

Nos tratamentos que não tiveram boa resposta à germinação, observou-se que a quantidade de matéria morta na superfície do solo formou uma barreira física impedindo a penetração dos raios solares e o aquecimento do solo, interrompendo a germinação e a emergência da *B. brizantha*, concordando com (AZANIA et al. 2002), que em estudos recentes concluiu que a cobertura no solo pode atuar como uma barreira física, impedindo a incidência de luz e a realização da fotossíntese por aqueles indivíduos que conseguiram emergir do solo. E além disso os efeitos físicos da palha reduz as chances de sobrevivência das plântulas com pequena quantidade de reserva na semente, como é o caso da *Brachiaria brizantha*, conforme demonstrado (PITELLI, 1995; THEISEN & VIDAL, 1999; PITELLI & DURIGAN, 2001).

Os resultados de massa verde e seca apresentados nas Tabelas 3 e 4 aos 50 DAS, comparando com os 30 DAS, observa-se alterações nos valores pelo alongamento das lamina foliares aumentando o percentual de cobertura verde e maior produção de massa verde e seca, diferindo dos tratamentos T2, T3 e T4 que não apresentaram diferenças significativas, e o maior percentual de cobertura verde no solo continua sendo obtido pelo T1, conforme ilustrado na figura 6.



Figura 6. Tratamentos aos 50 dias após sementeira da *Brachiaria brizantha*.

Os resultados encontrados aos 50 DAS assemelham-se aos encontrados por Paulino & Paulino (2003), estudando a produção de massa verde e seca da *B. brizantha* e *Panicum* no início do verão, onde encontraram valores de 1000 kg ha^{-1} e 900 kg ha^{-1} e no inverno valores de 750 kg ha^{-1} e 780 kg ha^{-1} , respectivamente. Gerdes et al (2000),

encontraram produções da *B. brizantha* cv Marandu variando 3,76 t ha⁻¹ na primavera, 2,03 t ha⁻¹ no verão, 1,19 t ha⁻¹ no outono e 0,95 t ha⁻¹ no inverno, em corte único em cada estação do ano, quando amostradas aos 35 dias.

Os resultados encontrados de massa verde e seca aos 70 DAS (Tabelas 3 e 4), também foram crescentes com o alongamento das lâminas foliares e com o início do perfilhamento das gemas laterais e basais, conforme demonstra na figura 7.



Figura 7. Tratamentos aos 70 dias após semeadura da *Brachiaria brizantha*.

Embora crescentes os valores de cobertura verde, entre 50 e 70 DAS, não apresentaram grandes diferenças, principalmente no tratamento T1 onde o percentual de cobertura verde foram maiores, e esta pouca variação pode estar relacionada aos efeitos duradouros dos alelopáticos, concordando com Siqueira (1999) que em estudos observou que, quando a relação C/N é larga a decomposição da matéria morta é lenta, concordando com

Almeida (1991), que observou nos resíduos vegetais de decomposição rápida, ação alelopática intensa mas de curta duração, e os resíduos de decomposição lenta têm ação por mais tempo, provocados pela lixiviação de exsudados das plantas mortas, que interferem na germinação e na emergência, e até mesmo no desenvolvimento das plantas emergidas.

Somado ao efeito alelopático, pode-se ter o efeito fitotóxico causado pelo herbicida glifosato, que inibe a germinação, emergência e o desenvolvimento da *B. brizantha*, pois a produção de massa verde e seca aos 70 DAS, poderia ser bastante elevada até este período, se descartarmos outros fatores como climático, concordando com Silva et al. (2006).

6.3 Considerações finais

Os parâmetros estudados, inerentes a quantidade de palha no sistema plantio direto produzidas pela *Brachiaria decumbens*, dificultou a germinação e emergência da *Brachiaria brizantha*, bem como a produção de matéria verde e seca e porcentagem de cobertura verde.

Com os resultados obtidos na realização deste trabalho, pode-se sugerir que a *B. decumbens* seja manejada com animais antes da implantação da *B. brizantha* no intuito de diminuir a quantidade de massa sobre o solo.

7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições e metodologias aplicadas, permitiram concluir que:

- A melhor forma de substituição da *B. decumbens* pela *B. brizantha* em sistema de plantio direto constitui em efetuar a dessecação 30 dias antes da semeadura.

- A quantidade de matéria morta acima de 4 t ha⁻¹ produzida pela *Brachiaria decumbens* cobrindo o solo, teve efeito negativo na germinação, emergência, produção de massa verde e seca e porcentagem de cobertura verde da *Brachiaria brizantha*.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. G. **Influência da profundidade de semeadura e da pressão de compactação no solo, sobre a emergência da *Brachiaria brizantha* STAPF cv. Marandu.** 1993. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 1993.

AHRENS, W. H. **Herbicide handbook.** 7 ed. **Champaign:** WSSA, 1994. 352 p.

AIDAR, H.; RODRIGUES, J. A.; KLUTHCOUSKI, J. Uso da integração lavoura-pecuária para produção de forragem na entressafra. In: KLUTHCOUSKI, J; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 8, p. 225-262.

ALCÂNTARA, P. B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DOS CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, Nova Odessa, 1986. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p.1-14.

ALMEIDA, F.S. et al. Efeitos alelopáticos e de competição da *B. plantaginea* na soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16, 1986, Campo Grande. **Resumos...** Campinas: SBHED, 1986. p. 5-6.

_____. **A alelopatia das plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60 p. (IAPAR, Circular, 53).

_____. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: IAPAR, 1991. 34 p. (IAPAR, circular, 67).

ALMEIDA, F. S.; RODRIGUES, B. N. **Guia de herbicida**: contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, 1985. 482 p.

ALVIM, M. J. et al. Efeito da irrigação e da integração entre pastagens de setária e de azevém anual sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 545-554, 1993.

AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. **Inf. Agropec.**, v. 22, n. 208, p. 3, 2001.

ARATANI, R. G. **Culturas de cobertura e época de aplicação de nitrogênio para as culturas de milho e soja e plantio direto na região do cerrado**. 2003. Dissertação (Especialidade Sistema de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

ARF, O. et al. Preparo do solo, irrigação por aspersão e rendimento do engenho do arroz de terras altas. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 321-326, 2002.

ASGHAR, M.; KANEHIRO, Y. Effects of sugar-cane trash and pine apple resíduo on soil pH, redox potential, extractable Al, Fe and Mn. **Tropical Agriculture Trinidad**, v. 57, n. 3, p. 245-258, 1980.

AZANIA, A.A.P.M. et al. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 20, p. 207-212, 2002.

BENEZ, S.H. **Estudo do cultivo mínimo na cultura do milho (*Zea mays* L.) em solo Podizólico Vermelho Amarelo var. Laras**. 1972 f.Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1972.

BERTOL, L. et al. Persistência dos resíduos de aveia e milho sobre a superfície do solo em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 705-712, 1998.

BITTENCOURT, P. C. S.; VEIGA, J. B. Avaliação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Ururá, região da Transamazônica, Pará, Brasil. **Pastures Tropicales**, v. 23, n. 2, p. 2-9, 2001.

BOERBOON, C. M.; WYSE, D. L. Influence of glyphosate concentration on glyphosate absorption and translocation in Canada thistle (*Cirsium arvense*). **Weed Science**, Champaign, v. 36, p. 291-5, 1988.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants**. London: Longman, 1977. 475p.

BOTREL, M. A. et al. **Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais**. Juiz de Fora: EMBRAPA, CNPGL, 1998. 35p.

BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária: plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária**. Maracaju: Fundação MS, 1997. 24 p. (FUNDAÇÃO MS. Informativo Técnico, 01/97).

CAIRES, E. F. Manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto: experiência no Estado do Paraná. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE

PLANTAS, 24, REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 8, SIMPÓSIO BRASILEIRA DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 6, REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 3, 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. (CD-ROM).

CARVALHO, W. A.; ESPÍNDOLA, C. R.; PACCOLA, A. **Levantamento de solos da Fazenda Experimental Lageado** – Estação Experimental “Presidente Médici”. Bol. Fac. Cienc. Agron., UNESP, Botucatu, n. 1, p. 1-94, 1983.

CENSO agropecuário: **censo econômico de 1985**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 399 p.

CERETTA, C. A. et al. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 1, p. 125-136, 2002.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.

CONSTANTIN, J. et al. Sistemas de manejo: efeitos sobre o desenvolvimento da soja e sobre o controle de plantas daninhas. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio, PR. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005a. p. 527-528.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palhada de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, p. 11-17, 2004.

CORREIA, N. M.; REZENDE, P. M. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 55 p. (Boletim Agropecuário, 51).

CORSI, M. et al. Bases para estabelecimento do manejo de pastagem de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1994. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 1994. p. 249-66.

COSTA G. G. et al. Efeito de doses de fósforo sobre o crescimento e teor de fósforo de capim-jaraguá e capim-colonião. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.1, p. 1-10, 1983.

DENARDINI, J. E. Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1; SIMPOSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO DO PLANALTO, 3, 1983, Passo Fundo: **Projeto integrado de uso e conservação do solo**; Universidade Federal de Passo Fundo, 1984. p.107-123.

DERPSCH, R. et al. **Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura de solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo**. Eschborn: GTZ, 1991. 272 p.

DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F. X. Manejo do solo com cobertura verde de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v. 20, p. 761-73, 1985.

DEUBER, R. Controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: FUNDAÇÃO CARGIL. **A soja no Brasil Central**. 2. ed. Campinas: 1982. p. 367-392.

DEVINE, M. D. et al. Temperature effects on glyphosate absorption, translocation and distribution in quackgrass (*Agropyron repens*). **Weed Science**, Champaign, v. 31, p. 461-464, 1983.

DURIGAN, J. C. **Efeitos de adjuvantes na aplicação e eficácia dos herbicidas**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 42 p. (Boletim Científico).

DURIGAN, J. C.; ALMEIDA, F. L. S. **Noções sobre alelopatia**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.

EINHELLIG, F. A. Mechanisms and modes of action of allelochemicals. In: PUTMAN, A. R., TANG, C. S. **The science of allelopathy**. New York: John Wiley, 1986. p. 88-171.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1979.

FAVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, p. 1355-1362, 2001.

FENG, C. C. P. et al. Retention, uptake, and translocation of ¹⁴C-glyphosate from track-spray applications and correlation to rainfastness in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). **Weed Technology**, Champaign, v. 14, p. 127-132, 2000.

FERRARI JÚNIOR, E. et al. Produção de feno de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte. 1. Produção de matéria seca. **Boletim da Indústria Animal**, v. 51, n. 1, p. 49-54, 1994.

FERREIRA, D. F. SISVAR: **Sistema de análise de variância**. Versão 4.2. Lavras: UFLA/DEX, 1999.

FONSECA, D.M. **Níveis críticos de P em amostras de solos para o estabelecimento de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa***. (Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa). 1987. 146p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Solos) - Universidade Federal de Viçosa: 1987.

FRANCHINI, J. C. et al. Alterações químicas em solos ácidos após a aplicação de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 23, p. 533-542, 1999.

FRIES, M. R.; AITA, C. Aspectos básicos sobre a importância dos microrganismos em plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, RS, p. 13-21, 2002.

GAMERO, C. A. et al. Decomposição da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) manejada com rolo-faca e triturador de palhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, **Anais...** Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1997.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947-954, 2000.

GHISI, O. M. A.; PEDREIRA, J. V. S. Característica agronômica das principais *Brachiaria* spp. In: INCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiária*, Nova Odessa, 1986. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.

GOEDERT, W. J. Desenvolvimento radicular do capim *Andropogon gayanus* e sua relação com o teor de cálcio no perfil do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 9, p. 89-91, 1985.

GOMIDE, J. A.; ZAGO, C.P.; RIBEIRO, A. C. et al. Calagem e fontes de fósforo no estabelecimento e produção de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) no cerrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.15, n. 2, p. 241-246, 1986.

GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; OBEID, J. A. Competição de quatro variedades de capim elefante e seus híbridos com Pearl millet 23A e Pearl millet PA2. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 5, n. 2 p. 226-235, 1976.

GUSS, A., GOMIDE, J. A., NOVAIS, R. F. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-químicas distintas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 19, n. 4, p. 278-289, 1990.

HERNANDEZ, M. et al. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropical Grasslands**, v.29, p. 134-141, 1995.

HERNANI, L. C., SALTON, J.C. Manejo e conservação do solo. Embrapa. **Milho: Informações Técnicas**. Dourados, p. 39-67, 1997.

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p. 180-202.

HOFFMANN, C. R. **Nutrição mineral e crescimento da braquiária e do colonião, sob influência das aplicações de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre em latossolo da região noroeste do Paraná.** (Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras). 1992. 204 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras: 1992.

HUE, N. V. Correcting soil acidity of a highly weathered ultisol with chicken manure and sewage sludge. **Community Soil Science Plant Analysis**, v. 23, n. 3 e 4, p. 241-264, 1992.

HUE, N. V.; AMIEN, I. Aluminum detoxification with green manures. **Community Soil Science Plant Analysis**, v. 20, n. 15 e 16, p. 1499-1511, 1989.

IBPGR. **Tropical and subtropical forages**. Rome: FAO, 1984. 29 p. (Reporto of Working Group).

KABEYA, K. S. et al. Suplementação de novillos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: desempenho produtivo, característica física de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n. 1, p. 213-222, 2002.

KICHEL, A. N., MIRANDA, C. H. B. **Sistema de integração agricultura x pecuária**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 2001. 6 p. (Documento, 53).

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira, 1991. t. 2, 608 p.

KREMER, R.J.; SPENCER, N.R. Impact of a seed-feeding insect and microorganisms on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed viability. **Weed Science**, v. 37, p. 211-216, 1989.

KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1, n. 2, p.139-146, 2000.

LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, A.; HINTZ, E. A. **Measuring crop residue cover**. Soil water conserv., v. 36, n. 6, p. 341-3, 1981.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 349 p.

MAcISAAC, S. A.; PAUL, R. N.; DEVINE, M. A Scanning electron microscope study of glyphosate deposits in relation to foliar uptake. **Pesticide Science**, Barking, v. 31, p. 53-64, 1991.

MARI, L. J. **Intervalo entre cortes em capim-marandu (*Brachiaria Brizantha*)**. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; DERPSCH, R. **Guia de preparo do solo para culturas anuais mecanizadas**. 65 p.1984.

McCALLA, T. M.; HASKINS, F. A. Phytotoxic substances from microorganisms and crop residues. **Bacteriol. Ver.**, v. 28, p. 181-207, 1964.

McCALLA, T. M.; NORSTADT, F. A. Toxicity problems in mulch tillage. **Agric. Environ.**, v. 1, p. 153-174, 1974.

MIELNICZUK, J. Desenvolvimento de raízes como método de avaliação das práticas de manejo do solo. In: CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O. **Manejo Integrado de Solos em microbacias hidrográficas**. Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.219-224.

NUNES, S. G. et al. **Brachiária brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPQC, 1985. 31 p. (EMBRAPA. CNPQC. Documento, 21).

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P.; AGUIAR, R. N. S. Silagem do excedente de produção das pastagens para suplementação na seca. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DO GADO DE CORTE, 1., 2000. Goiânia, **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000, p.121-138.

OLIVEIRA, R. M. de. **Resposta do feijoeiro de inverno a doses de nitrogênio no sistema de plantio direto e efeito de palhadas no desenvolvimento do mofo branco**. 2001. 88 f. Tese (Doutorado em agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2001.

PATRICK, Z. A. Phytotoxic substances associated with decomposition in soil of plants residues. **Soil Sci.**, v. 111, p.18-28, 1971.

PATRICK, Z. A.; TOUSSON, T. R. Plant residues and organic amendments in relation to biological control. In: BAKER, K. E. E.; SYNDER, W. C. (Eds.) **Ecology of soilborne pathogens**. Berkeley: University of California, 1965. p. 440-450.

PATRICK, Z. A. et al. Effects of crop-residue decomposition products on plant roots. **Ann. Ver. Phytopathol.**, v. 2, p. 267-292, 1964.

PAULINO, V. T.; PAULINO, T. S. Avanços no manejo de pastagens consorciadas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, FAEF, Garça, n. 3, julho, 2003.

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

PITELLI, R.A. Dinâmica de plantas daninhas no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20 .. Florianópolis, 1995, **Palestras**. Londrina: SBCPD, 1995. p. 5-12.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: ROSSELO, R. D. **Siembra directa en el cono sur**. Montevideo: PROCISUR, 2001. p. 203-210.

PORTES, T. A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.

POSTIGLIONI, S. R. Potencial para produção de carne da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Setaria anceps* cv. Kazanguia e *Cynodon nemfluensis* cv. Coastcross – na região dos campos gerais do Paraná, Brasil. **Pastures Tropicales**, v. 20, n. 1, p. 9-14, 1999.

PÖTTKER, D.; BEM, J. R. Calagem para uma rotação de culturas no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 22, p. 675- 684, 1998.

PUTNAM, A. R.; DEFRANK, J.; BARNES, J. P. Exploitation of allelopathy for weed control in annual and perennial cropping systems. **Journal of Chemical Ecology**, v. 9, p. 1001-1010, 1983.

RAIJ, B. van at al. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundação IAC, 1996. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

RAMOS, M. B. M.; VALENTE, T. O. Interferência de substâncias alelopáticas extraídas de *Brachiaria decumbens* Stapf. na germinação da soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 21., 1997, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 438.

RAZUK, R. B. **Avaliação do sistema radicular de acessos de *Brachiaria brizantha* e suas relações com atributos químicos e físicos do solo**. 2002. 56 p. Dourados, Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2002.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2.ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4. ed. Londrina: IAPAR, 1998. 648 p.

RODRIGUES, B. N. et al. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida trifluralin. **Plantas Daninhas**, Viçosa, MG, v. 6, p. 163-173, 1998.

SALTON, J.C. Raiz: a solução do problema. **Plantio direto no cerrado**, Brasília, v. 19, p. 6-7, jan./fev. 2001.

SANCHES, P. A. et al. Amazon basin soils: management for continuous crop production. **Science**, v. 216, p. 821-824, 1982.

SANTOS JÚNIOR, J. D. **Dinâmica de crescimento e nutrição do capim-marandu submetido a doses de nitrogênio**. 2001. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANTOS, J. B. et al. Comportamento de estirpes de *Bradyrhizobium* sp. Sob efeito de componentes do glyphosate potássico. **Revista da Ciência Agronômica**, v. 34, n. 2, p. 201-206, 2003.

_____. Efeitos de diferentes formulações comerciais de glyphosate sobre estirpes de *Bradyrhizobium*. **Plantas Daninhas**, Viçosa, MG, v. 22, n. 2, p. 293-300, 2004.

_____. Tolerance of *Bradyrhizobium* strains to glyphosate formulations. **Crop Protec.**, v. 24, p. 543-547, 2005.

SILVA, A. C. et al. Micorrização e época de dessecação de *Brachiária brizantha* no desenvolvimento da soja. **Plantas Daninhas**, Viçosa, MG, v. 24, n. 2, p. 271-277, 2006.

SILVA, S. **Formação e manejo de pastagem**: perguntas e respostas. Guaíba: Agropecuária, 2000. 96p.

SILVA, J. R. V.; COSTA, N. V.; MARTINS, D. Efeito da palhada de cultivares de cana-de-açúcar na emergência de *Cyperus Rotundus* L. **Planta Daninha**, v. 21, p. 375-380, 2003.

SILVEIRA, P. M. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, p. 377-381, 2005.

SIQUEIRA, R. **Sistemas de preparo em diferentes tipos de coberturas vegetais do solo.**

1999. 191F. Botucatu, Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. Brachiaria. In: FAO. **Tropical grasses.** Rome: 1990. p. 234-262.

SOUZA, L. S. **Efeitos alelopáticos de *Brachiária decumbens* stapf em culturas anuais.**

1998. 148F. Botucatu, Tese (Doutorado em Agronomia / Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

SOARES FILHO, C. V.; RODRIGUES, L. R. A.; PERRI, S. H. V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

TEIXEIRA NETO, M. L. **Efeito de espécies vegetais para cobertura, no sistema plantio direto na região do cerrados, sobre as propriedades do solo.** 2002. 151 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A. Efeito da cobertura do solo com resíduos de aveia preta nas etapas do ciclo de vida do capim mermelada. **Planta Daninha**, v. 17, p. 189-196, 1999.

TIRITAN, C.S. **Alterações dos atributos químicos do solo e resposta do milho à calagem superficial e incorporada em região de inverno seco.** 2001. 108 f. Botucatu, Tese (Doutorado em Agronomia / Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

TUCKER, T. A.; LANGELAND, K. A.; CORBIN, F. T. Absorption and translocation of ^{14}C -Imazapyr and ^{14}C -Glyphosate in alligatorweed *Alternanthera philoxeroides*. **Weed Technology**, Champaign, v. 8, p. 32-6, 1994.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 17, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 65-108.

VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu, PR. **Palestra...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p. 148-164.

VEDOATO, R.A. Princípios básicos de plantio direto. In: FANCELLI, P.L.; TORRADO, P.V. E MACHADO, J. (ed.) **Atualização em plantio direto**. Campinas, Fundação Cargill, 1985. 147-158 p.

VIDAL, R.A.; THEISEN, G. Efeito da cobertura do solo sobre a mortalidade de sementes de capim-marmelada em duas profundidades no solo. **Plantas Daninhas**, Viçosa, MG, v. 17, p. 339-344, 1999.

VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JR.; G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; ADAIR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 5, p. 143-170.

WALDECKER, M. A.; WYSE, D. L. Soil moisture effects on glyphosate absorption and translocation in common milkweed (*Asclepias syriaca*). **Weed Science**, Champaign, v. 33, p. 299-305, 1985

WERNER, J. C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (IZ. Boletim Técnico, 18).

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H. et al. Forrageiras. In: RAIJ, B. van. et al. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. p. 261-273.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. **Competição entre espécies de plantas** – uma revisão. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v. 11, p. 103-122, 2004.

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Desempenho de novilhos mestiços e parâmetros ruminais em novilhos, suplementação durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31 n. 2, p. 1050-1058, 2002.

ZIMMER, A. H. et al. **Considerações sobre os índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1998. 53 p.