

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Avaliação da adubação nitrogenada e aplicação de
Masterfix[®] Gramíneas em *Brachiaria brizantha* cv.
Marandu**

Acadêmica: Patrícia de Fátima Silva Tassi

Cassilândia - MS

Junho de 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Avaliação da adubação nitrogenada e aplicação de
Masterfix[®] Gramíneas em *Brachiaria brizantha* cv.
Marandu**

Acadêmica: Patrícia de Fátima Silva Tassi
Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Alves

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia - MS

Junho de 2013

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“ Avaliação da adubação nitrogenada e aplicação de Montex[®] gramíneas em *Brachiaria brizantha* cv Marandu ”

ACADÊMICA: **Patrícia de Fátima Silva Tarsi**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra.- Ana Carolina Alves**

APROVADO pela comissão examinadora em: 27 de junho de 2013.

Marcos Costa

Profa.Dra. – Maria Luiza Nunes Costa

Jaine Aparecida de Camargo Dias

Profa. M.Sc. – Jaine Aparecida de Camargo Dias

Ana Carolina Alves

Profa.Dra.- Ana Carolina Alves - Orientadora

“Oração Nossa

Senhor ensina-nos a orar, sem esquecer o trabalho.
A dar, sem olhar a quem.
A servir, sem perguntar até quando...

A sofrer, sem magoar, seja quem for.
A progredir, sem perder a simplicidade.
A semear o bem, sem pensar nos resultados...

A desculpar, sem condições.
A marchar para frente, sem contar os obstáculos.
A ver sem malícia...

A escutar, sem corromper os assuntos.
A falar, sem ferir.
A compreender o próximo, sem exigir entendimento...

A respeitar os semelhantes, sem reclamar consideração.
A dar o melhor de nós, além da execução do próprio dever, sem cobrar taxas
de reconhecimento...

Senhor, fortalece em nós, a paciência para com as dificuldades dos outros,
assim como precisamos da paciência dos outros, para com as nossas próprias
dificuldades...

Ajuda-nos para que a ninguém façamos aquilo que não desejamos para nós...

Auxilia-nos, sobretudo, a reconhecer que a nossa felicidade mais alta será,
invariavelmente, aquela de cumprir seus desígnios onde e como queiras, hoje,
agora e sempre.”

Chico Xavier

À Deus por sua proteção. Aos meus pais Henrique Tassi Neto e Maria de Fátima Silva Tassi por sempre me apoiarem. Aos meus amigos de Paranaíba e da faculdade por sempre estarem ao meu lado. Ao meu namorado Tales Garcia Gomes Tiago de Souza por sempre me incentivar. À professora Ana Carolina Alves por toda paciência, atenção e conhecimento passado.

SUMÁRIO

	página
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1. Pastagem.....	3
3.2. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	3
3.3. Nitrogênio	4
3.4. Bactéria <i>Azospirillum brasilense</i>	5
3.5. Perfilhos.....	7
4. MATERIAL E MÉTODOS	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5.1. Produtividade de Massa Seca da Parte Aérea	15
5.2. Densidade de Perfilho	18
6. CONCLUSÃO	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito do Masterfix[®] Gramíneas (inóculo do *Azospirillum brasilense*) aplicado via foliar, combinado com doses de nitrogênio em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi conduzido a campo na UEMS/UUC, o delineamento experimental estatístico utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas de 9m². Os tratamentos consistiram de dose de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ associadas a doses de Masterfix[®] Gramíneas: 0 e 300 mL.ha⁻¹. A adubação nitrogenada foi parcelada em duas vezes, sendo aplicada após os cortes. O Masterfix[®] foi aplicado após o primeiro e segundo corte quando iniciou-se o perfilhamento da forragem. Foram realizados dois cortes de avaliação, com intervalos de 30 dias. Determinou-se a produtividade de massa seca da parte aérea e o perfilhamento. Não foi constatado efeito do Masterfix[®] sobre a produção de massa seca da parte aérea e perfilhamento. Os resultados obtidos referentes à produção de massa seca da parte aérea em função das doses de nitrogênio mostram que não houve efeito das doses no primeiro corte. No segundo corte houve maior produção de massa seca para a dose de 100 kg.ha⁻¹ de nitrogênio.

Palavras-chave: Ureia, *Azospirillum brasilense*, perfilho, pastagem, massa seca da parte aérea.

1. INTRODUÇÃO

Os capins do gênero *Brachiaria* atualmente se destacam, por apresentarem vantagens em relação a outros gêneros, como tolerância à baixa fertilidade dos solos, boa adaptação a solos ácidos e elevado rendimento de matéria seca (ALMEIDA, 1998). Esse conjunto de características faz com que as pastagens de *Brachiaria* sejam as mais cultivadas no Brasil.

A produtividade e perenidade das gramíneas forrageiras depende da contínua emissão de folhas e perfilhos, importante para a restauração da área foliar após o corte ou pastejo (GOMIDE; GOMIDE, 1999). O uso de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, tem efeito positivo nas taxas de expansão foliar e aumento no número, no peso e no tamanho dos perfilhos em pastagens (BARBOSA, 1998; MARTUSCELLO et al., 2005). Assim, o nitrogênio, é um nutriente fundamental para sustentabilidade e produtividade das forrageiras e a sua deficiência é considerada o principal fator responsável pela degradação das pastagens (MACEDO, 2005b).

Na busca por formas de produção mais sustentáveis, os insumos químicos industrializados estão sendo substituídos pelos insumos biológicos, cada vez mais utilizados (PORTUGAL et al., 2012). Deste modo, a utilização da fixação biológica de nitrogênio tem se mostrado uma alternativa interessante para o fornecimento de nitrogênio às culturas com menor impacto ambiental e baixo custo econômico (HUNGRIA et al., 2007). As bactérias promotoras de crescimento de plantas podem auxiliar na nutrição nitrogenada das culturas, sendo as diazotróficas, pertencentes ao gênero *Azospirillum*, as mais estudadas como bactérias promotoras de crescimento de plantas associativas (BASHAN; BASHAN, 2005).

2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do Masterfix[®] Gramíneas (inoculo do *Azospirillum brasilense*) aplicado via foliar combinado com diferentes doses de nitrogênio em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Pastagem

Nos Estados Brasileiros a pastagem é utilizada como principal fonte de alimento para os bovinos. Até a década de 1970, essas pastagens eram compostas em maior parte por pastagens nativas. Estima-se que no país cerca de 180 milhões de hectares sejam compostos por pastagens, dos quais aproximadamente 56% são compostos por espécies forrageiras cultivadas, principalmente do gênero *Brachiaria* (MARTHA JÚNIOR; VILELA, 2002).

A forma mais econômica e prática de alimentação de bovinos são as pastagens, sendo, portanto imprescindível melhorar a utilização das forragens através da otimização do consumo e disponibilidade de seus nutrientes (ZANINE; MACEDO JR., 2006). No entanto, as pastagens em geral ocupam solos marginais quando comparados àqueles usados pela agricultura de grãos (MACEDO, 2009), e que apresentam problemas de fertilidade natural, topografia, acidez, pedregosidade ou limitações de drenagem (ADAMOLI et al., 1986). Assim, a baixa fertilidade natural dos solos é fator limitante da produtividade nas pastagens tropicais, assim como o manejo também pode acentuar a deficiência de nutrientes, especialmente o nitrogênio (PACIULLO et al., 2003).

3.2. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é uma planta cespitosa, apresenta pelos na porção apical dos entre-nós, com colmos iniciais prostados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos, bainhas pilosas e lâminas largas e longas com pubescência apenas na face inferior e com margens não cortantes (SEIFFERT, 1980). O capim-marandu é muito utilizado na alimentação de ruminantes, por apresentar elevado potencial de produção de massa (SOARES FILHO, 1994).

No território brasileiro os capins do gênero *Brachiaria* são os mais usados em pastagens. Na região Centro-Oeste a estimativa é que 50% das pastagens cultivadas são de *B. brizantha* cv. Marandu (MACEDO, 2005a).

Soares Filho (1994) mencionou que esse cultivar adapta-se a condições de precipitação pluvial anual ao redor de 700 mm e cerca de cinco meses de seca no inverno, e até 3.000 metros de altitude, não suportando solos encharcados. A temperatura ideal para que o capim se desenvolva está entre 30 e 35°C, sendo a mínima de 15°C. Em solos ondulados a fortemente ondulados e profundos, foram observados os melhores resultados (SKERMAN; RIVEROS, 1992).

O marandu é extremamente responsivo a adubações, apesar de tolerante a condições adversas, podendo ser encontradas produções bastante elevadas de até 36 toneladas de massa seca por hectare por ano (GHISI; PEDREIRA, 1987). Esse cultivar é tolerante a altos níveis de alumínio e manganês no solo, sendo recomendado para solos de média à boa fertilidade (EMBRAPA, 1985). O capim-marandu é tolerante à cigarrinha-das-pastagens (BOTREL et al., 1998), além do que, apresenta menor incidência de fotossensibilização em animais, quando utilizada sob pastejo, características de outras espécies do gênero (VALLE et al., 2000).

Sendo de grande importância para assegurar uma exploração mais adequada da potencialidade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, o conhecimento da influência do nitrogênio em épocas de crescimento e comportamento produtivo, possibilitando maior produção por animal e por unidade de área (RUGGIERI et al., 1994).

3.3. Nitrogênio

Lavres Jr. e Monteiro (2003) comentam que dentre os componentes orgânicos essenciais à vida das plantas o nitrogênio é um dos nutrientes mais extraídos do solo pelas plantas forrageiras, sendo componente essencial de aminoácidos, proteínas, hormônios, clorofila e ácidos nucleicos.

Segundo Raij (1991) o nitrogênio praticamente não aparece nas rochas que dão origem aos solos, apesar de ser um dos elementos mais difundidos na natureza e estando presente no ar (compondo 78% do mesmo), que é considerado a fonte primária deste elemento. No solo 98% do N encontram-se na forma orgânica, sendo que 2% apresentam-se sob formas inorgânicas de nitrato (NO_3^-) e/ou amônio (NH_4^+) prontamente disponíveis (MALAVOLTA, 2006).

A forma de nitrogênio absorvido pelas plantas é determinada principalmente pela sua abundância e acessibilidade, o que faz do nitrato e do amônio as formas de nitrogênio mais importante para nutrição das plantas sob condições de cultivo (WIRÉN et al., 1997). O transporte do N absorvido pelas raízes para a parte aérea da planta ocorre através dos vasos do xilema (MARSCHNER, 1998).

Monteiro e Werner (1989) mencionaram que a principal forma de saída do N do sistema de uma pastagem exclusiva de gramínea, é por meio da lixiviação e volatilização, e vem a se constituir na principal causa de degradação das pastagens, caso não haja reposição desse nutriente por meio de fonte externa.

Uma das principais fontes de fertilizantes nitrogenados usados na agricultura é a ureia (VAN RAIJ, 1991). As perdas por volatilização do N da ureia aplicada ao solo dependem dos seguintes fatores: teor de matéria orgânica, doses de N aplicada, velocidade com que ocorre a hidrólise, temperatura, pH e CTC do solo, umidade e dias após a aplicação (MELLO, 1987).

Para Nabinger (1996), o suprimento de N permite o máximo perfilhamento, enquanto o déficit aumenta o número de gemas dormentes. Alexandrino et al. (2005) observaram que as plantas com menor suprimento de N têm baixa recuperação a partir das gemas basilares, enquanto que as plantas com suprimento de N têm rápida recuperação do tecido foliar, a partir das gemas aéreas.

3.4. Bactéria *Azospirillum brasilense*

As bactérias promotoras de crescimento de plantas pertencem a um grupo de microrganismos benéficos a essas, devido à capacidade de colonizar a rizosfera, a superfície das raízes, filosfera e tecidos internos das plantas (DAVISON, 1988). As bactérias do gênero *Azospirillum* podem colonizar raízes e colmos das plantas, destacando-se entre as bactérias promotoras de crescimento de plantas (REIS et al., 2008).

Esse grupo de bactérias também produzem hormônios, como a auxina, que estimula o crescimento do sistema radicular e da parte aérea de várias gramíneas (RADWAN et al., 2004). Tien et al. (1979), verificaram que a *Azospirillum brasilense* liberavam o ácido indol-acético (AIA), giberilinas e citocininas, esses são responsáveis pelo estímulo do crescimento de raízes.

Estudos realizados relatam que os *Azospirillum* spp., são bactérias diazotróficas endofíticas facultativas, como sendo o grupo mais promissor associado a gramíneas e não leguminosas, devido à sua capacidade de colonizar todo o interior da planta, localizando-se dentro de habitats protegidos do oxigênio (BALDINI et al., 1997).

O crescimento de *Azospirillum* depende da fixação de N₂ em regiões do meio de cultura onde a tensão de O₂ está em equilíbrio com a taxa de respiração das bactérias e, posteriormente, a película formada vai se deslocando até a superfície do gradiente de oxigênio, graças ao fenômeno de aerotaxia (DÖBEREINER et al., 1995).

Além do efeito sobre a cultura, a bactéria possui ainda os seguintes benefícios como inoculante: apresenta antagonismo a agentes patogênicos; a bactéria é endofítica, ou seja, penetra na raiz das plantas; produz fitormônios e não são muito sensíveis às variações de temperatura (CARDOSO, 2008).

Nos solos, o *Azospirillum* spp apresenta ampla distribuição (DÖBEREINER; DE-POLLI, 1980). Pouco se sabe, porém, sobre a sobrevivência do *Azospirillum* spp no solo na ausência da planta hospedeira. A bactéria para facilitar a sua sobrevivência em condições desfavoráveis apresenta vários mecanismos fisiológicos de proteção (formação de cistos, algumas produzem endósporos, produção de melanina, de poli-hidroxibutirato) (DEL GALLO; FENDIRIK, 1994).

3.5. Perfilhos

Segundo Coelho et al. (2000), o perfilho é a unidade básica de produção das gramíneas, assim, através das gemas das axilas de suas folhas individuais são capazes de desenvolver novas gerações de perfilhos. O perfilhamento da planta forrageira é resultante da fertilidade do solo, associada à época, ao intervalo e à frequência entre cortes (CORSI; NASCIMENTO Jr., 1994).

De acordo com Parsons e Chapman (2000), em pastagens estabelecidas, para a manutenção de uma população constante, cada perfilho necessita formar apenas outro, em seu tempo de vida. Esses são constituídos de uma série de fitômeros (bainha, nó, lâmina, entrenó, lígula e gema axilar) diferenciados a partir de um único meristema (BRISKE, 1991). Assim, os perfilhos podem surgir a partir de outro perfilho ou de gemas axilares dos entrenós mais baixos do colmo principal, devido à presença de uma gema na axila de cada folha (NELSON, 2000).

A produção da comunidade vegetal é determinada pelo conjunto de perfilhos (densidade populacional) associados aos padrões de perfilhamento (aparecimento, mortalidade e sobrevivência) (DA SILVA; PEDREIRA, 1997). De acordo com Langer (1979), a produção de perfilhos é controlada pela disponibilidade de luz, temperatura, água e nutrientes, principalmente nitrogênio e, em menor escala, potássio e fósforo, além do estágio de desenvolvimento da planta (vegetativa ou reprodutiva). O conjunto da ação de todos esses fatores determina o aparecimento e a morte de perfilhos que acontecem em todos os meses do ano (LANGER, 1956).

Em espécies de gramíneas perenes encontram-se dois grupos de perfilhos: os aéreos, que surgem a partir de nós superiores dos colmos basais em florescimento e não desenvolvem sistema radical independente, e os perfilhos basais que se originam da base da planta e possuem seu próprio sistema radical (NABINGER; MEDEIROS, 1995). Segundo Mozzer (1993), os perfilhos basais representam de 20 a 30% do número total de perfilhos, porém são os responsáveis por aproximadamente 80% da produção total de massa verde, ao passo que as brotações dos perfilhos aéreos a partir de gemas

axilares correspondem 70 a 80% e são responsáveis por apenas cerca de 20% da produção de massa verde.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em condições de campo na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, no município de Cassilândia – MS, UEMS/UUC, localizada a 19°05' de latitude sul e a 51°56' longitude oeste, com altitude média de 510 m e de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger considerada de clima tropical seco com estação seca. Na Figura 1 está apresentada a precipitação pluviométrica em Cassilândia durante o período do experimento.

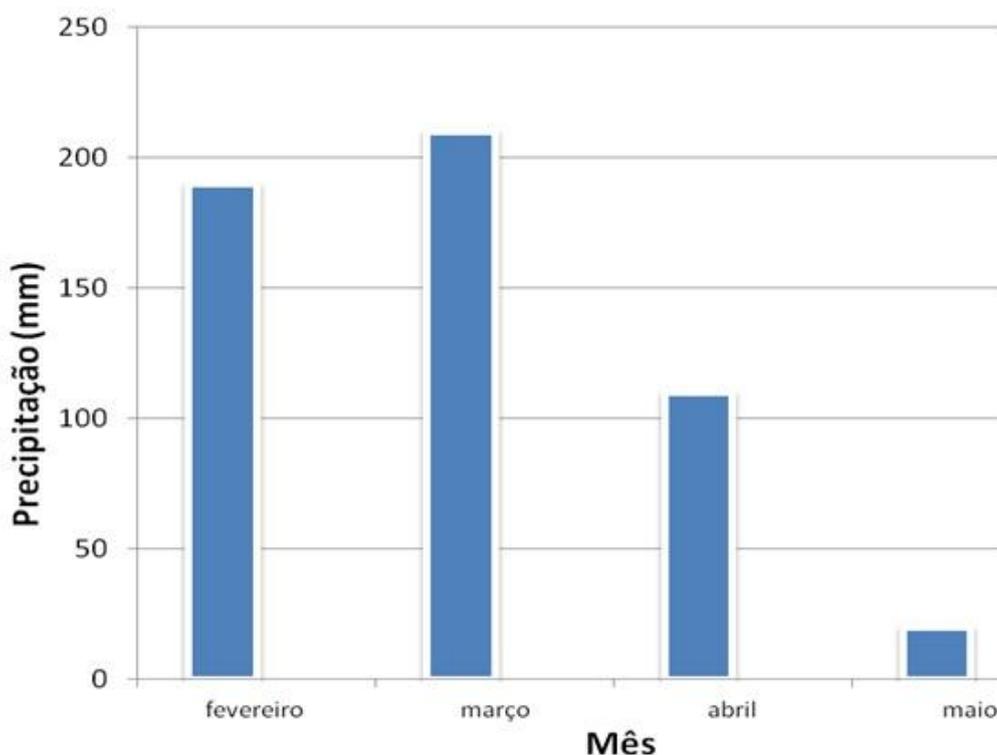


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica (mm) durante o período do experimento. UEMS, Cassilândia-MS, 2013. Fonte: INMET

Os resultados da análise química do solo realizadas na camada superficial (0 a 20 cm) apresentaram os seguintes resultados: pH CaCl₂ = 4,8; matéria orgânica = 14 g.dm⁻³; P em resina = 2 mg.dm⁻³; K = 1,4 mmolc.dm⁻³; Ca = 9 mmolc.dm⁻³; Mg = 7,0 mmol.dm⁻³; S = 1 mg.dm⁻³; B = 0,09 mg.dm⁻³; Fe = 8 mg.dm⁻³; Mn = 8,1 mg.dm⁻³; Zn = 0,2 mg.dm⁻³; Cu = 0,3 mg.dm⁻³; Al = 2

mmolc.dm⁻³; CTC = 39,4 mmolc.dm⁻³ e V% = 44.

Foi realizada a calagem para elevar a saturação por bases (V%) de 44 para 60%, utilizando 800 kg.ha⁻¹ de calcário. A variedade utilizada foi de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastagem já estabelecida.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas de 9m². Os tratamentos consistiram de dose de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ associadas a doses de Masterfix[®] Gramíneas: 0 e 300 mL.ha⁻¹. Foram realizados dois cortes em intervalos de 30 dias, sendo o primeiro realizado em março e o segundo em abril. A adubação nitrogenada foi parcelada em duas vezes sendo realizada após o primeiro e o segundo corte, utilizando como fonte a uréia. O Masterfix[®] foi aplicado após o primeiro e o segundo corte, quando iniciou-se o perfilhamento da pastagem.



FIGURA 2. Campo experimental. UEMS, Cassilândia-MS, 2013



FIGURA 3. Aplicação do Masterfix® Gramíneas via pulverização, após o corte de uniformização. UEMS, Cassilândia-MS, 2013

Para avaliação de perfilhamento realizou-se a contagem de perfilhos em áreas demarcadas por anéis de PVC em intervalos de 10 dias. As contagens foram realizadas dentro de dois anéis em cada parcela experimental, sendo cada anel identificado com cores diferentes (vermelho e branco). Após cada corte a contagem de perfilhos era realizada no mesmo local.

A produção de massa seca da parte aérea foi estimada realizando-se, em cada parcela, o corte da forragem presente dentro de um quadrado de 0,25 m², rente ao solo, em intervalos de 30 dias, realizando dois cortes, um em março e o outro em abril. Após os cortes para avaliação era feito o corte de uniformização de toda a área. A forragem colhida foi pesada em seguida, uma subamostra foi colocada em sacos de papel e submetida à secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas, depois pesadas novamente para a determinação de sua massa seca.



FIGURA 4. Contagem dos perfilhos, UEMS, Cassilândia-MS, 2013



FIGURA 5. Corte da forragem utilizando o método do quadrado. UEMS, Cassilândia-MS, 2013



FIGURA 6. Pesagem da amostra da forragem coletada dentro do quadrado. UEMS, Cassilândia-MS, 2013

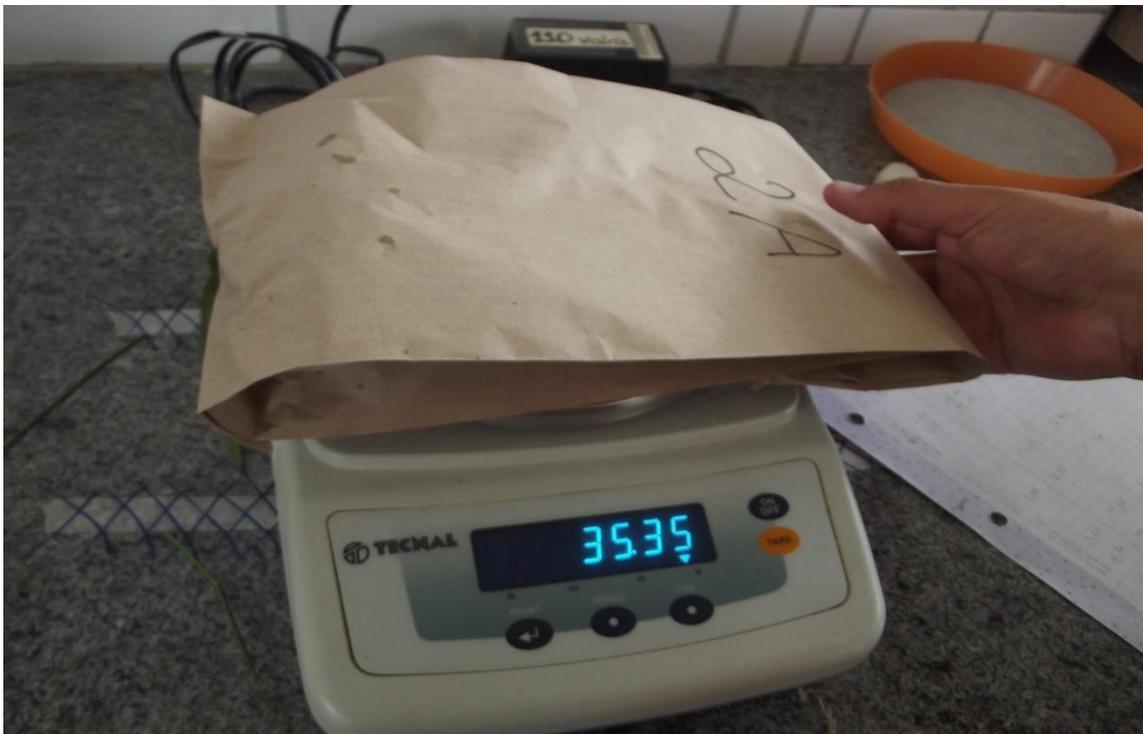


FIGURA 7. Pesagem da subamostra da forragem para ser colocada em estufa. UEMS, Cassilândia-MS, 2013

Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para as doses de nitrogênio e Masterfix[®]. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2010).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Produtividade de Massa Seca da Parte Aérea

Não ocorreu interação entre a inoculação com *Azospirillum brasilense* e dose de nitrogênio no primeiro e segundo corte. Os resultados obtidos referentes à produção de massa seca da parte aérea da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) em função das doses de nitrogênio em duas épocas de corte mostram que não houve efeito significativo entre as doses para o primeiro corte. Para o segundo corte, houve maior produção de massa seca para a dose de $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de nitrogênio, produzindo $7.101,9 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de matéria seca, quando comparados com as dose de 0 e $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, as quais produziram respectivamente $3.644,9 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ e $4.365,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de matéria seca (Figuras 8 e 9).

Em experimento realizado por Costa et al. (2000) com doses de 50 e $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de nitrogênio em capim-Marandu as maiores produções de massa seca foram registradas com a aplicação de 100 kg de $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Fagundes et al. (2005) verificaram o aumento na produção da matéria seca da parte aérea em função das doses de nitrogênio no capim-braquiária, demonstrando resposta linear positiva e influenciada da estação do ano.

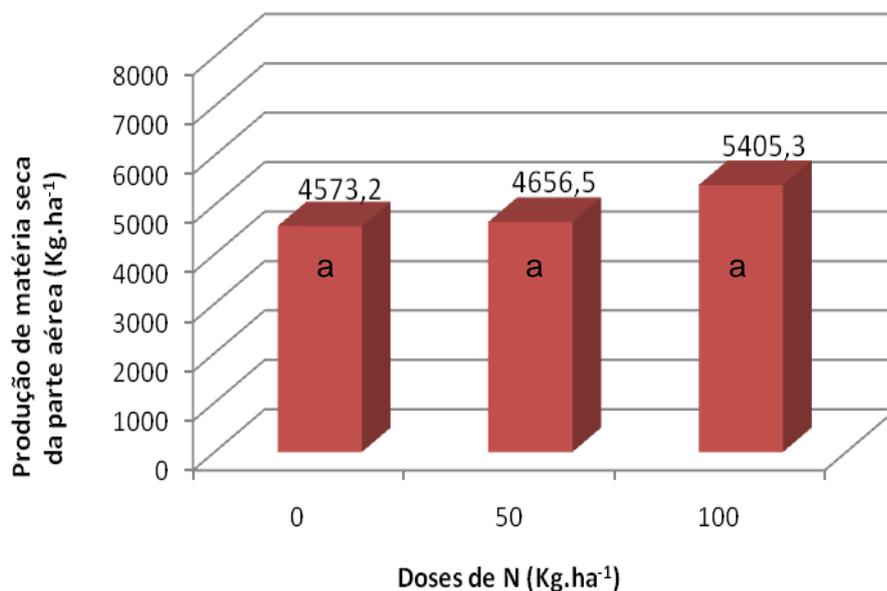


FIGURA 8. Produção de massa seca da parte aérea (kg.ha⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida às doses de nitrogênio no primeiro corte, realizado em março de 2013

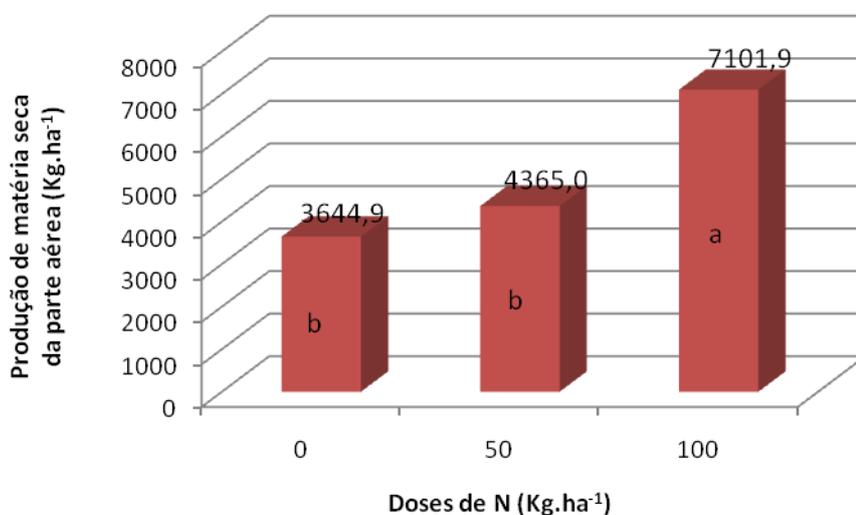


FIGURA 9. Produção de massa seca da parte aérea (kg.ha⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida às doses de nitrogênio no segundo corte, realizado em abril de 2013

Os dados da produção de massa seca da parte aérea em função das doses de Masterfix[®] em duas épocas de corte não mostraram efeito (Figuras 10 e 11). Estudos realizados por Oliveira et al. (2007) trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mostraram que houve menor produção de

forragem no tratamento testemunha (sem aplicação de N e sem inoculação), quando comparado ao tratamento sem aplicação de nitrogênio e inoculado com bactérias diazotróficas, somente no primeiro corte após a semeadura, sendo apontada pelos autores como alternativa para melhoria do estabelecimento de novas áreas de pastagem. No entanto, Barilli et al. (2011) verificaram que a inoculação com *A. brasilense* no milho quando comparada a testemunha não alterou a produção de massa seca da parte aérea.

Muthukumanasamy et al. (1999) observam que adubos nitrogenados podem alterar o estado fisiológico da planta e como consequência as populações dessas bactérias.

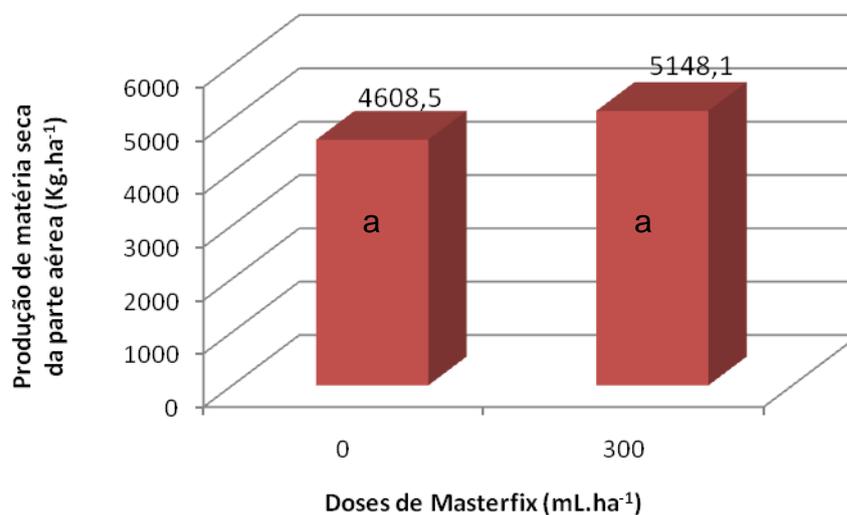


FIGURA 10. Produção de massa seca da parte aérea (kg.ha⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida às doses de Masterfix[®] no primeiro corte, realizado em março de 2013

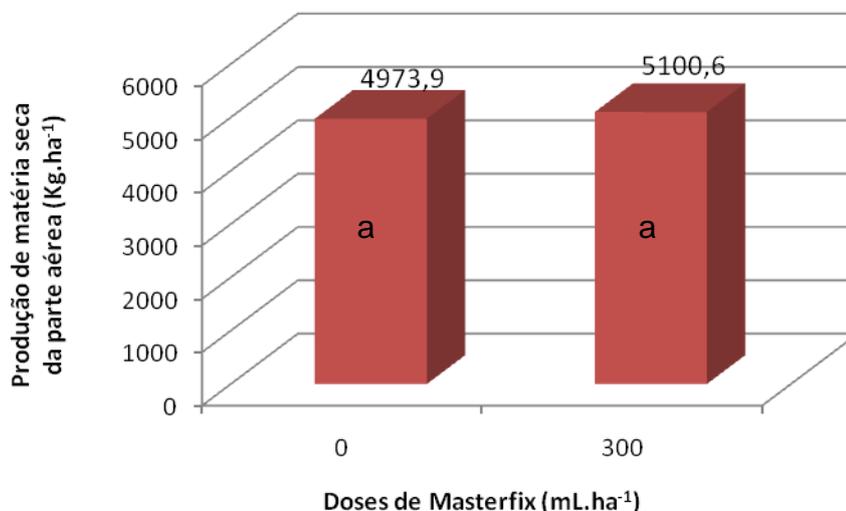


FIGURA 11. Produção de massa seca da parte aérea (kg.ha⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida às doses de Masterfix[®] no segundo corte, realizado em abril de 2013

5.2. Densidade de Perfilho

A densidade populacional de perfilhos não diferiu com a utilização das doses 0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ de nitrogênio no primeiro e no segundo corte, como apresentado nas Figuras 12 e 13.

Ruggieri et al. (1994) ao estudarem o comportamento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função das doses de nitrogênio verificaram que doses de nitrogênio de 33 e 66 kg.ha⁻¹ não influenciaram a densidade populacional de perfilhos. Lemaire e Chapman (1996) relatam a possibilidade da adubação nitrogenada em pastagens diminuir o número de perfilhos devido ao rápido crescimento da área foliar e ao sombreamento promovido pelo maior aporte de nitrogênio, discordando de vários trabalhos que mostram efeito positivo do perfilhamento à adubação nitrogenada. Alexandrino et al. (2005) realizando estudos sobre as doses de N em relação as características morfogênicas e estruturais do capim-marandu observou grande diferença de perfilhamento ao longo do tempo de rebrotação em relação ao suprimento de nitrogênio.

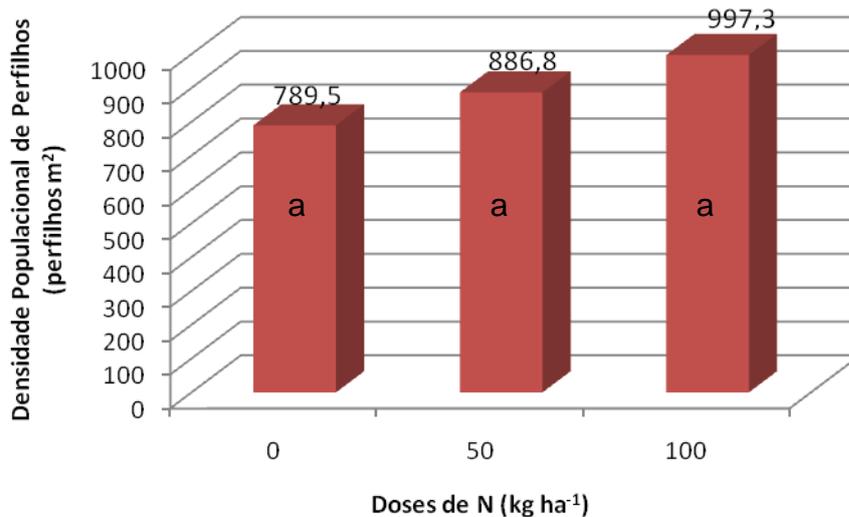


FIGURA 12. Densidade populacional de perfilhos.m² em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após o primeiro corte, realizado em março de 2013, em relação às doses de nitrogênio

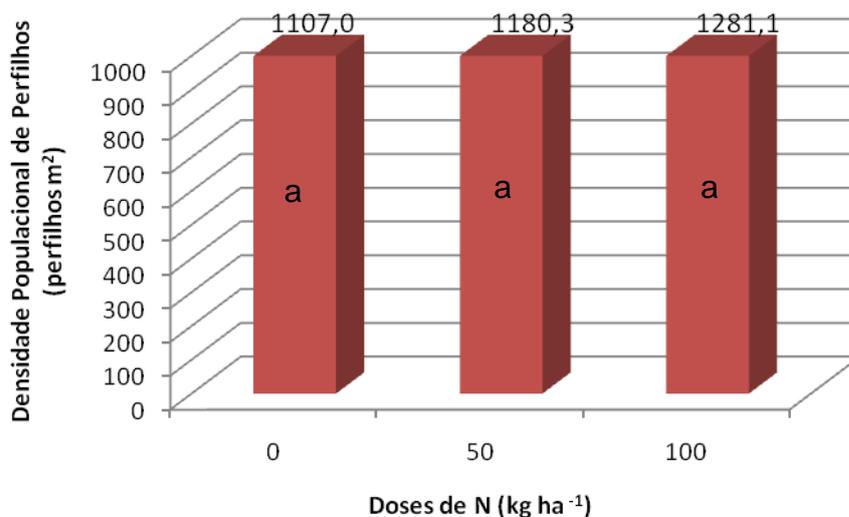


FIGURA 13. Densidade populacional de perfilhos.m² em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após o segundo corte, realizado em abril de 2013, em relação às doses de nitrogênio.

Não houve diferença da densidade populacional de perfilhos para as dose de 0 e 300 mL.ha⁻¹ de Masterfix[®] tanto para o primeiro como para o segundo corte (Figuras 14 e 15). Esses resultados concordam com os encontrados por Guimarães et al. (2011) que avaliaram a inoculação de *A. brasilense* em capim-marandu, e não observaram efeito da inoculação sobre o

perfilhamento. Oliveira et al. (2006) verificaram que em solos de baixa a média fertilidade e sem a utilização de fertilizantes nitrogenados as respostas à inoculação das bactérias diazotróficas é mais evidenciada.

Segundo Reis (2007), as variações de resultados de trabalhos com *Azospirillum* spp. estão ligadas a interações edafoclimáticas e interações com a biota do solo, além de fatores ligados à bactéria tais, como: o número ideal de células por semente e a fisiologia da semente. Nesse sentido seria importante a contagem do número de células por planta, pois a falta de resultado significativo pode estar relacionado ao não desenvolvimento das bactérias fixadoras.

Quanto à viabilidade, sabe-se que essas bactérias são sensíveis ao calor, não tolerando longos períodos de temperaturas superiores a 35°C (HUNGRIA, 2011). A viabilidade do inoculante pode ter sido comprometida devido às elevadas temperaturas durante a realização do experimento.

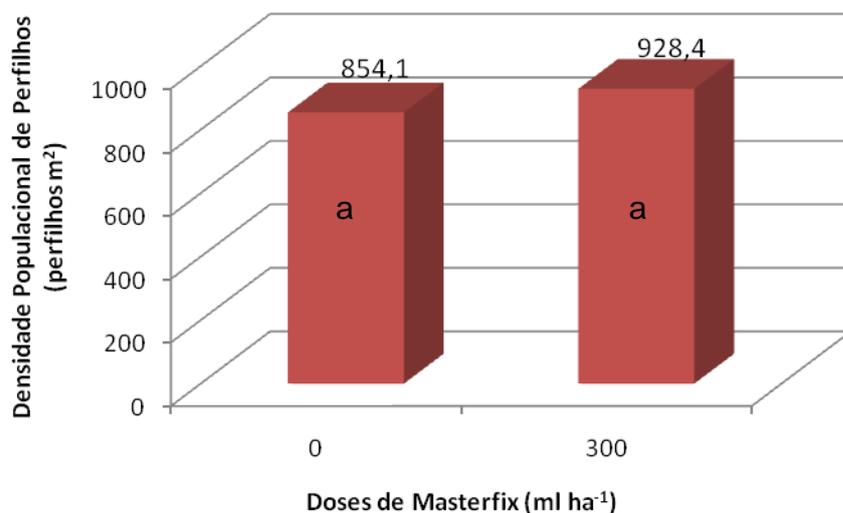


FIGURA 14. Densidade populacional de perfilhos.m² em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após o primeiro corte, realizado em março de 2013, em relação às doses de Masterfix[®]

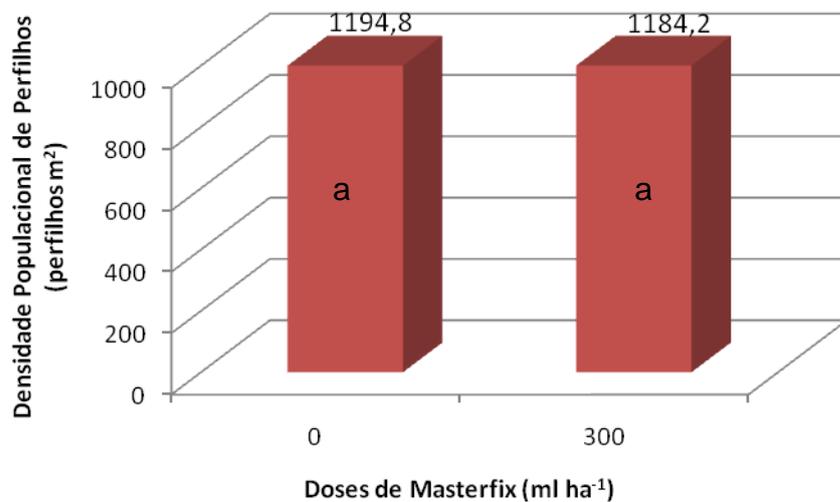


FIGURA 15. Densidade populacional de perfilhos.m² em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após o segundo corte, realizado em abril de 2013, em relação às doses de Masterfix[®]

6. CONCLUSÃO

O Masterfix® Gramíneas não influenciou a produção da matéria seca da parte aérea, nem a densidade de perfilhos.

As doses de nitrogênio não beneficiaram o perfilhamento em nenhum dos cortes, mas aumentou a produção de massa seca da parte área.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, J. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: EMBRAPA/CPAC **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégia de manejo**. São Paulo: Nobel, 1986. p.33-74.

ALEXANDRINO, A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A. J. et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes, **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 17-24, 2005.

ALMEIDA, J. C. R. **Combinação de doses de fósforo e magnésio na produção e nutrição de duas braquiárias**. 1998. 81f.

BALDINI, J. I.; CARUSO, L.; BALDINI, V. L. D.; GOI, R. S.; DOBEREINER, J. Recent advances in BNF with non legumes plants. **Soil Biology and Biochemistry**, v.29, p.922-928, 1997.

BARBOSA, M. A. A. F. 1998. **Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfogênicas do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. Dissertação (mestrado), Maringá, UEM. 53p.

BARILLI, D. R.; TSUTSUMI, C. Y.; MAY, A.; MIRANDA, A. M.; HACHMANN, T. L.; MODOLON, T. A. Eficiência na inoculação do milho com *Azospirillum brasilense* em diferentes períodos antes da semeadura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 7, 2011. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2011, p.25-29.

BASHAN, Y. e de-BASHAN, L. E. Plant growth-promoting. In: HILLEL, D. **Encyclopedia of soil in the environment**. Oxford, Elsevier, 2005. p.103-115.

BOTREL, M. A.; NOVAES, L. P. N.; ALVIN, M. J. **Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais**. Juiz de Fora: EMBRAPA, CNPGL, 1998. 35p.

BRISKE, D. D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HUTSCHMIDE, R. K.; STUTHRED, J. W. (Eds.) **Grazing management and ecological perspective**. 1. ed. Portland: Timber Press, 1991. p.85-108.

CARDOSO, I. C. M. **Ocorrência e Diversidade de Bactérias Endofíticas do Gênero *Azospirillum* na Cultura do Arroz Irrigado em Santa Catarina**. 2008. 75 p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo), Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, SC.

COELHO, E. M.; GOMES, M. A.; HERLING, V. R. et al. Sobrevivência e eliminação de meristemas apicais de perfilhos remanescentes do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

CORSI, M.; NASCIMENTO JR., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; DE FARIA, V.P. (Eds). **Pastagens** - Fundamentos da exploração racional, 1994. p.15-47.

COSTA, N de L. et al. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio e fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais/CD-ROM ...** Viçosa: 2000.

DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p. 112.

DAVISON, J. Plant beneficial bacteria. **Bio/Technology**, v.6, p.282-286, 1988.

DEL GALLO, M.; FENDIRIK, I. The rhizosphere and Azospirillum. Okon, Y., ed. Azospirillum / plant associations. **Boca Raton**: CRC Press, p.57-75, 1994.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 60p. 1995.

DÖBEREINER, J.; DE-POLLI, H. Diazotrophic rhizocoenoses. Stewart D. P.; Gallon, J.R., ed. Nitrogen fixation. London: **Academic Press**, p.301-334, 1980.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1985. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte**. Campo Grande, Brasil. 31 p.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS G. C.; CARVALHO, C. A. B.; SILVA, da S.; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. de M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em coast-cross submetido à pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.3, p.567-575, 2005.

FERREIRA D. F. Sisvar: versão 5.3 (Build 43). Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2010.

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

GOMIDE, J.A., GOMIDE, C. A. M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1. Viçosa, 1999. **Anais...** Viçosa, 1999. p. 179-200.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.42, p.1487-1494, 2007.

GUIMARÃES, S. L.; BONFIM-SILVA, E. M.; POLIZELA, A. C.; CAMPOS, D. T. S. **Produção de capim-marandu inoculado com *Azospirillum* spp.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, p.2011, 2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja:** componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*:** inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: EMBRAPA-SOJA, 2011. 36p. (Documentos EMBRAPA-SOJA, ISSN 1516-781X, n. 325).

LANGER, R. H. M. Growth and nutrition of timothy (*Phleum pretense*) 1. The life history of individual tillers. **Annals of Applied Biology**, v.44, p.166-187, 1956.

LANGER, R. H. M. **How grasses grow.** London: 2. ed., Edward Arnold, London, 1979. 66p.

LAVRES JR., J.; MONTEIRO, F. A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **A produção animal e o foco no agronegócio:** anais. Goiânia: SBZ, 2005a. p.56-84.

MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação. **Informe Agropecuário**, v.26, n.226, p.36-42, 2005b.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Editora Ceres, 2006. 631p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1998. 889p
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado: Baixa Produtividade pelo Uso Limitado de Fertilizantes**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).
- MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim - xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- MELLO, F. A. F. **Uréia fertilizante**. 1 ed. Campinas: Fundação Cargil, 192 p., 1987.
- MONTEIRO, F. A.; WERNER, J. C. Ciclagem de nutrientes minerais em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1., Jaboticabal, 1989. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.149-192.
- MOZZER, O. L. 1993. *Capim-elefante – curso de Pecuária Leiteira*. Coronel Pacheco: **EMBRAPA/CNPGL**. 2 ed. (Documento nº 43).
- MUTHUKUMANASAMY, R.; REVATHI, G.; LAKSHMINARASIMAHAN. Influence of N fertilization on the isolation of *Acetobacter diazotrophicus* and *Herbaspirillum* ssp. From Indian sugar cane varieties. **Biology and Fertility of Soil**, v.29, p.157-164, 1999.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R. B. 1995. Produção de sementes em *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12 Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p. 59-121.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-96.
- NELSON, C. J. Shoot Morphological Plasticity of Grasses: Leaf Growth vs. Tillering. In: LEMAIRE et. Al (ed.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. CAB International, Wallingford, UK, 2000, p.101-126, 2000.
- OLIVEIRA, A. L. M.; CANUTO, E. D. L.; URQUIAGA, S.; REIS, V. M.; BALDANI, J. I. Yield of micropopagated sugarcane varieties in different soil types following inoculation with diazotrophic bacteria. **Plant and Soil**, v.284, p.23-32, 2006.
- OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S.; BARIONI, W. J.; Produção de forragem e qualidade de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com *Azospirillum brasilense* e fertilizada com nitrogênio. **Embrapa pecuária sudeste**, São Carlos, SP, 2007.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIM, M. J.; CARVALHO, M. M. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.3, p.421-426, 2003.

PARSONS, A. J.; CHAPMAN, D. F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (ed) **Grass. It's production and utilization**. Blackwell Science, Oxford, p.31-88, 2000.

PORTUGAL, J. R. et al. Inoculação com *Azospirillum brasilense* Via Foliar Associada à Doses de Nitrogênio em Cobertura na Cultura do Milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** . Ilha Solteira: Unesp, 2012. p. 1413 - 1419.

RADWAN, T. E. E.; MOHAMED, Z. K.; REIS, V. M. **Efeito da inoculação de *Azospirillum* e *Herbaspirillum* na produção de compostos indólicos em plântulas de milho e arroz**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.987-994, 2004.

RAIJ, B. van **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Ceres: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1991. 343p.

REIS, V. M. **Uso de Bactérias Fixadoras de Nitrogênio como Inoculantes para Aplicação em Gramíneas**. Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ. 22 p., 2007. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 232).

REIS JUNIOR, F. B. et al. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Brasília, v. 32, p. 1139–1146, 2008.

RUGGIERI, A. C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Características de crescimento e produção de matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf. cv. Marandu em função de níveis de nitrogênio e regimes de corte. **Boletim de Indústria Animal**, v.51, p.149-155, 1994.

SEIFFERT, N. F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria***. Campo Grande, MS, Embrapa - CNPGC, 1980. 83p. (EMBRAPA - CNPGRS. Circular Técnica, 01).

SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. Gramíneas tropicales. Roma: **FAO**, 1992. 832p. (Colección FAO: Producción y protección vegetal, 23).

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – BRACHIARIA, 11., Piracicaba, SP, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994, p.25-29.

TIEN, T.M.; GASKINS, M.H.; HUBBELL, D.H. Plant growth substances produced by *Azospirillum brasilense* and their effect on the growth of pearl

millet (*Pennisetum americanum* L.). **Applied and Environmental Microbiology**, v.37, p.1016-1024, 1979.

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.

Van RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo; Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

WIRÉN, N. V.; GAZZARRINI, S.; FROMMER, W. B. Regulation of mineral uptake in plants. **Plant and Soil**, v.196, p.191-199, 1997.

ZANINE, A. M.; MACEDO JUNIOR, G.; **Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes**. Revista Eletrônica de Veterinária. v.7, n.4, p.1-12, 2006.