

# RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA E COMPOSIÇÃO QUÍMICO BROMATOLÓGICA DE *Panicum maximum* cv. MOMBAÇA EM CONSÓRCIO COM ESTILOSANTES CAMPO GRANDE SOB DOSES DE NITROGÊNIO

Leslié Defante, Eduardo Eustáquio Mesquita (Orientador/UNIOESTE),  
e-mail: e-mesquita@bol.com.br

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias –  
Marechal Cândido Rondon – PR.

**Palavras-chave:** estilosantes, gramínea, nitrogênio.

## Resumo:

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de matéria seca (PMS), altura de dossel (AD) e a composição químico-bromatológica (MS, PB, FDN, FDA) do cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça em consórcio com estilosantes Campo Grande sob doses de nitrogênio. As forrageiras foram cultivadas na Fazenda Experimental Antônio Carlos dos Santos Pessoa pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, no período de novembro de 2007 a maio de 2008. Foram avaliados a gramínea *Panicum maximum* cv. Mombaça, submetida a quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 Kg ha<sup>-1</sup>) e uma leguminosa (estilosantes Campo Grande), distribuídas em um delineamento em blocos casualizados em cinco tratamentos e três repetições. As doses de N não apresentaram diferença (P<0,05) na altura de dossel, produção de matéria seca e nos teores FDA e FDN. No entanto, revelou significância (P<0,05) para a MS e PB, com maiores percentuais de MS para a dose de 200kg ha<sup>-1</sup> e maior teor de PB para a dose de 400kg ha<sup>-1</sup>. A aplicação de doses de N não incrementaram a produção de matéria seca e altura de dossel, no entanto, a cultivar Mombaça responde positivamente a aplicação de 400 kg ha de N sobre os teores de proteína bruta e 200 kg ha de N para a matéria seca.

## Introdução

A pastagem é um componente importante da produção agropecuária em todas as regiões do Brasil. Ela é a fonte quase que exclusiva de alimentação da grande maioria dos sistemas de produção de ruminantes no país. A baixa produção de espécies forrageiras e as reduzidas concentrações de minerais na forragem influenciam diretamente o desempenho do animal em pastejo (MESQUITA et al., 2002).

Conhecido como uma prática comum desde longa data, o consórcio pode ser definido como um sistema de cultivo em que duas ou mais culturas crescem simultaneamente na mesma área, por um período significativo de seu desenvolvimento (WILLEY, 1979).

O crescimento e a persistência de gramíneas nos trópicos são freqüentemente limitados pela deficiência de nitrogênio no solo. Há duas formas práticas de se aumentar o suprimento de nitrogênio no solo visando melhorar a produtividade das gramíneas: uma seria a aplicação de fertilizantes nitrogenados e a outra, a incorporação do N fixado simbioticamente pelas leguminosas (EUCLIDES et al., 1998).

As pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas forrageiras constituem boa opção, de baixo custo, para atenuar o problema da degradação das pastagens. O uso de leguminosas forrageiras com capacidade de fixação de nitrogênio (N) atmosférico por meio da simbiose com *Rhizobium* melhora a qualidade da liteira da pastagem, podendo fornecer grandes quantidades de N ao sistema solo-planta-animal (GILLER e CADISCH, 1995; CANTARUTTI et al., 2002). A contribuição pode ser feita pela transferência do N fixado para a gramínea, o que aumenta a capacidade de suporte da pastagem e prolonga sua capacidade produtiva (CANTARUTTI et al., 2002). Segundo Costa (1995) o N fixado pela leguminosa pode melhorar a qualidade da dieta. Euclides et al. (1998) ressaltam que esta ação ocasiona o aumento da produção animal. Outra vantagem das leguminosas é a menor variação estacional no seu valor nutritivo, em comparação com as gramíneas forrageiras (JINGURA et al., 2001).

A Embrapa Gado de Corte lançou a leguminosa forrageira estilosa Campo Grande, composta de mistura física de sementes de linhagens melhoradas de *Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala*, para fins de consorciação com gramíneas, principalmente braquiárias. A planta apresenta grande potencial forrageiro por ser boa fonte de proteína, por causa da boa fixação biológica de nitrogênio e, com isso, adapta-se bem aos solos pobres dos cerrados brasileiros. Além disso, tem boa resistência à antracnose, doença causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, que limita a persistência de *Stylosanthes spp.* na pastagem, em função da desfolha e morte de plantas (EMBRAPA, 2000).

Além das características de bom fixador de nitrogênio no solo e seu alto teor protéico, o estilosa Campo Grande possui ainda: grande adaptação a solos arenosos e de baixa fertilidade; alta produtividade de sementes; alta capacidade de ressemeadura natural; boa capacidade de persistência em consorciação com *Brachiaria decumbens*; boa digestibilidade e tolerante a desfolha natural.

As gramíneas do gênero *Panicum* exigem solos de média à alta fertilidade para uma boa produção de forragem (ALCÂNTARA et al., 1993). A grande diversidade de tipos de solos do Brasil, em relação à sua fertilidade natural, influencia a produção de forragem. De acordo com Euclides (1996) a forrageira mais utilizada na engorda de bovinos e uma das mais importantes em extensão de área cultivada foi o capim-colonião (*Panicum maximum Jacq.* cv. Colonião). Contudo, a sua pouca adaptabilidade a solos de baixa fertilidade e pouca resistência à seca fizeram com que fosse substituída por gramíneas menos produtivas, mas mais tolerantes a condições adversas.

O capim Mombaça, foi lançado no Brasil em 1993, pela Embrapa, no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (JANK et al., 1994; JANK, 1995). É um cultivar de alta produtividade, apresenta elevada porcentagem de folhas, principalmente na seca, destacando-se também por apresentar menor estacionalidade de produção do que o cultivar Colômbio. Com o uso racional de adubos e corretivos, a resposta da forrageira é bastante acentuada, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t ha<sup>-1</sup> (JANK, 1995).

O valor nutritivo da forragem pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras e partes da planta e, como se relaciona com o consumo, os estudos que caracterizam as pastagens em termos de composição química da forragem são relevantes na avaliação de pastagens, pois auxiliam na indicação quanto à necessidade de suplementação para as categorias de animais (BRÂNCIO et al., 2002).

Por isso, é de suma importância, manter os níveis ideais de fertilidade do solo, para obter resultados satisfatórios. Para que isso ocorra, é necessário estabelecer um manejo adequado, mantendo a fertilidade do solo em níveis favoráveis ao desenvolvimento da planta, incluindo as adubações nitrogenadas complementares.

O nitrogênio (N) é o nutriente mais influente para a produção de matéria seca (MS) em pastagens já estabelecidas (MONTEIRO, 1995). O aumento da produção de forragem com a aplicação de N ocorre de forma linear e crescente (VICENTE-CHANDLER, 1974; GOMIDE, 1989). O potencial de resposta das gramíneas forrageiras à adubação nitrogenada é um aspecto importante na escolha de cultivares para sistemas intensivos. Deve-se dirigir o manejo para o aproveitamento racional da forragem produzida, adequando a frequência, a intensidade e a época de pastejo aos ganhos por animal e por área, evitando perdas no valor nutritivo da forragem. Todavia, é fundamental o balanço entre os nutrientes no solo, o qual pode interferir nos benefícios da adubação.

A dinâmica do N no solo é muito complexa e diferenciada em relação aos outros nutrientes. Aguiar e Silva (2005) salientam que esse nutriente possui grande mobilidade no solo, sofre inúmeras transformações mediadas por microrganismos, possui alta movimentação em profundidade, transforma-se em formas gasosas e se perde por volatilização e tem baixo efeito residual. Com isso, parte do N aplicado à pastagem é frequentemente perdida no sistema, o que reduz a eficiência de uso, principalmente porque os fertilizantes nitrogenados são normalmente aplicados em cobertura, sem incorporação ao solo.

Embora parte das exigências da planta por N possa ser suprida pela absorção direta de formas orgânicas de N, como aminoácidos e moléculas de uréia, a quase totalidade dessas exigências é atendida pela absorção de formas minerais de N, como o nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) e amônio (NH<sub>4</sub><sup>-</sup>) (WHITEHEAD, 1995). Dessa maneira, as exigências da planta são contempladas pelo somatório de N mineral proveniente da atmosfera, de fertilizantes e de resíduos orgânicos adicionados no solo. O N proveniente do solo também é importante no fornecimento de N para planta (JARVIS et

al., 1996). No caso de sistemas de produção animal em pastejo, o N da excreta do animal também contribui para nutrição nitrogenada da planta forrageira, porém, de maneira localizada, na área de influência da excreta (CORSI e MARTHA JUNIOR, 1995).

Gomide (1989) alertou que as relações inadequadas dos nutrientes, ou desequilíbrio dos minerais no solo podem interferir de maneira prejudicial na nutrição mineral das plantas, e conseqüentemente, limitar a produção de forragem.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de MS e a composição químico-bromatológica (MS, PB, FDN, FDA) do cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça em consórcio com estilosantes Campo Grande sob doses de nitrogênio, no município de Marechal Cândido Rondon – PR.

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado em condições de campo, na Fazenda Experimental Antônio Carlos dos Santos Pessoa pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, possuindo como coordenadas geográficas latitude de 24°33'40"S e longitude 54°04'12"W, com altitude de 420m. O período experimental foi de novembro de 2007 a maio de 2008, a variação climática (temperatura e precipitação) são apresentadas na Figura 1. Foi realizado um corte de uniformização no início do mês de novembro de 2007 e outro corte no final do mês de janeiro de 2008, a altura de 15 cm do solo, o qual foi encaminhado para as respectivas avaliações.

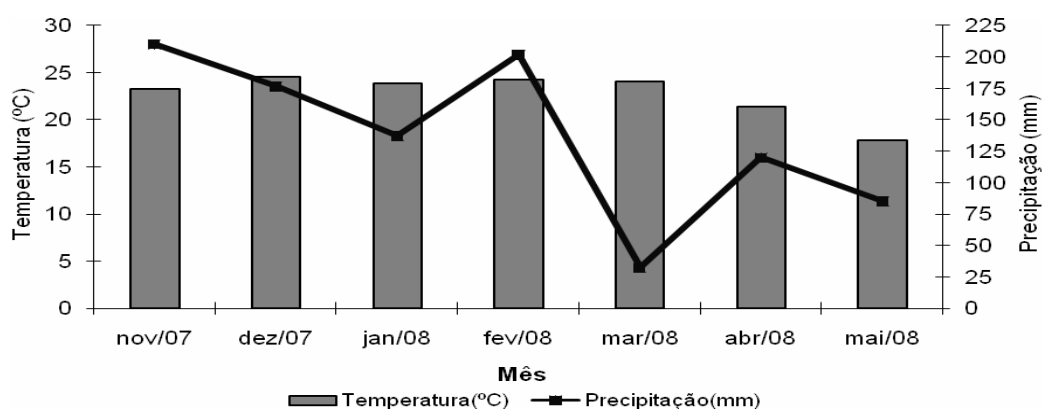


Figura 1. Distribuição de temperatura (°C) e precipitação (mm) durante o período experimental (nov/2007 – mai/2008).

Foram avaliados a gramínea *Panicum maximum* cvs. Mombaça, submetida a quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 Kg ha<sup>-1</sup>) e uma leguminosa (estilosantes Campo Grande), distribuídas em um delineamento blocos casualizados em cinco tratamentos e três repetições.

Aproximadamente 30 dias antes da semeadura da leguminosa, fez-se a coleta de amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para análise química. Estas foram realizadas no Laboratório de Química Agrícola e Ambiental da UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon (Tabela 1). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico.

**Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental (Marechal Cândido Rondon – PR.)**

P	MO	pH	H + Al	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	V
mg.dm <sup>-3</sup>	g.dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>						%
7,71	28,96	5,31	4,60	0,06	4,79	2,18	7,13	11,59	61,51

MO – Matéria Orgânica, Extraído pelo Método Boyocus; P e K – Extrator Mehlich; Al, Ca e Mg = KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; H +Al= pH SMP (7,5)

Posteriormente a análise foi realizada a correção do solo aplicando-se a lanço calcário dolomítico (PRNT:100%) para elevar a saturação de bases em 60%. A semeadura da leguminosa foi realizada nas entrelinhas da gramínea, pois esta já estava estabelecida na área experimental. A taxa de semeadura foi de 2,5 Kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis para o estilosantes, iniciando-se no mês de novembro de 2007, sendo o corte das forrageiras realizado 42 dias após a germinação do estilosantes.

A adubação nitrogenada foi administrada via uréia, parcelada em três vezes nas entrelinhas da gramínea.

Para obtenção da altura do dossel utilizou-se uma régua com um metro de comprimento e graduada em centímetros. Sendo retiradas três amostras por parcela, e destas feita uma média.

A composição químico-bromatológica: por ocasião dos cortes foram coletadas amostras de 1m<sup>2</sup> de cada parcela para a realização das análises de: produção de matéria seca (PMS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA). No Laboratório de Nutrição Animal da Unioeste as forrageiras foram acondicionadas em estufa de ventilação forçada a 65°C, até obterem peso constante. Para posterior análise as amostras foram moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de 1mm.

A proteína bruta das amostras foi quantificada através do método de semimicro *Kjeldahl*. Os coeficientes de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguindo o proposto por VAN SOEST, 1994.

Os valores médios de cada parâmetro foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em caso de diferenças significativas submetidos ao teste Tukey a 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR.

## Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças (P<0,05) para a altura de dossel (AD), produção de matéria seca (PMS) e para análise de composição

química, nas variáveis de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (Tabela 2).

**Tabela 2. Valores médios de parâmetros de gramínea e leguminosa forrageiras estabelecidas em consórcio e doses de nitrogênio (Marechal Cândido Rondon – PR.)**

Parâmetros	Nitrogênio (kg/ha)				Estiosante	CV
	0	100	200	400		
AD (m)	0,92	0,78	1,09	1,06	0,83	20,050
PMS (kg ha <sup>-1</sup> )	13098,63	8947,63	14266,54	12620,81	11788,32	17,235
MS (%)	18,52B	20,55B	22,25A	20,32B	19,38B	11,069
PB (%)	7,36B	11,91B	10,61B	12,32A	9,95B	9,364
FDN (%)	54,52	75,61	79,64	74,36	76,22	4,774
FDA (%)	35,62	40,53	40,37	39,52	42,45	7,699

\* Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas diferem a 5% pelo teste de Tukey

MORENO (2004) avaliando a produção de forragem e a modelagem para respostas produtivas e morfofisiológicas encontrou valores para a altura de dossel de 93 cm para Mombaça durante o verão, resultados estes semelhantes aos observados no presente trabalho. No entanto, NERES et al. (2004) avaliando diferentes cultivares de *Brachiaria brizantha* em solo de arenito obteve valores de 57,08; 55,91; e 44,83 cm, respectivamente, para os cultivares Marandu, MG4 e MG5. Resultados estes que estão abaixo dos observados. Sendo que estas diferenças podem estar associadas às respostas morfológicas de cada espécie e, também pela própria fertilidade do solo.

Nos trabalhos de Cecato et al. (1996) avaliando os capins Colonião, Tanzânia e Mombaça e Soares et al. (2002) avaliando as cultivares Mombaça e Tanzânia, não observaram diferença significativa na produção de MS. Por outro lado, Petry (2005) avaliando a adubação N em cultivares de *Panicum maximum* Jacq. observaram efeito quadrático negativo para a PMS independente das cultivares estudadas, porém, a derivação da equação de regressão, demonstra que maior produção de MS, foi obtida com a aplicação de 257 Kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondente a 4330 Kg ha<sup>-1</sup> de MS.

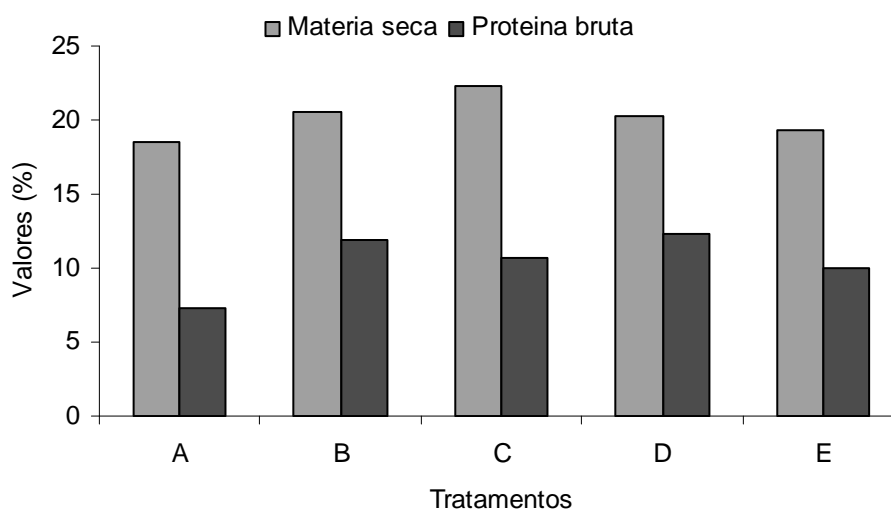
A variação certamente está relacionada ao tipo do solo, clima, altura, intervalo e número de cortes, ou então cultivares tenham atingido seu máximo potencial de produção, tal quais as possíveis perdas do N aplicado aos tratamentos (PETRY, 2005). É importante ressaltar que no presente trabalho foi efetuado somente um corte.

Pode-se observar que a PMS do tratamento testemunha foi similar (P>0,05) a PMS do capim que recebeu doses de N. Esta alta produtividade do tratamento testemunha pode ser explicada pelo histórico da área onde foi desenvolvido o experimento, pois a área vem recebendo desde (2003) adubação ao início de cada trabalho, o qual pode ter reduzido o efeito das doses de N estudados, pelo efeito residual de outras adubações.

A análise de variância revelou significância (P<0,05) sobre a MS, para as doses de N, observa-se que as doses crescentes de N apresentaram efeitos positivos, pois a cultivar que recebeu 200 Kg ha<sup>-1</sup>, apresentou as maiores porcentagens de MS (Figura 2). Os valores médios observados no

atual trabalho se assemelham aos observados por Santos et al. (2003) onde relatam que a forrageira Mombaça apresentou 19,16 % de MS. Neste mesmo sentido, Freitas et al. (2007) avaliando diferentes doses de N para esta cultivar, observaram aumento linear no teor de PB em função das doses de N, provavelmente devido a maior presença de aminoácidos livres, que mantém N em sua estrutura, e de pequenos peptídeos no tecido da planta em resposta ao maior aporte de N do solo. No entanto, contrapõem aos encontrados por Rocha et al. (2002) para as gramíneas do gênero *Panicum*, que independente da região, o aumento de fornecimento de N no solo, tem respondido de forma positiva nos teores de PB.

Verificou-se que a cultivar Mombaça, responde positivamente aos efeitos positivos sobre os teores de PB, até a dose de 400 Kg ha<sup>-1</sup>. Em todos os tratamentos realizados, as médias de PB são superiores a 7%. Teores de PB inferiores a este, são limitantes a produção animal, reduzindo o consumo voluntário e a digestibilidade, bem como o balanço nitrogenado negativo (Machado et al., 1998). Com base no exposto, pode-se relatar que os níveis de N, respondem positivamente, pois atendem aos requerimentos mínimos dos ruminantes para o bom desenvolvimento dos animais.



**Figura 2. Valores médios de matéria seca e proteína bruta. A) testemunha, B) dose de 100kg ha<sup>-1</sup>, C) dose de 200kg ha<sup>-1</sup>, D) dose de 400kg ha<sup>-1</sup> e E) leguminosa estilosantes como fonte de nitrogênio.**

As doses de N estudadas não influenciaram nas médias de FDN. Este parâmetro é importante, pois a FDN representa a fração química da forrageira que se correlaciona mais estreitamente com o consumo voluntário, sendo que valores acima de 55 a 60 dag/Kg correlacionam-se de maneira negativa (VAN SOEST, 1965). Balsalobre (2003) relata que plantas com teores maiores de FDN teriam menor potencial de consumo. Ribeiro et al. (1999) também não observaram acentuadas diferenças nos teores de FDN do capim-elefante Mott em resposta à adubação nitrogenada, considerando-

se que suas concentrações são bastante elevadas, graças à própria morfofisiologia dessa forrageira.

Mesmo os elevados níveis de N estudados não proporcionaram mudanças nos teores de FDN do cultivar estudado, contrário aos relatados por Belarmino et al. (2001), que verificaram efeito linear negativo das doses de nitrogênio sobre os teores de FDN no Tanzânia. Por outro lado, Rocha et al. (2002) relata que o aumento nas doses de nitrogênio melhoram a qualidade nutricional dos capins do gênero *Cynodon*, uma vez que promove decréscimos nos teores de FDN.

Verificou-se que as doses de N não apresentaram influência ( $P < 0,05$ ) sobre o FDA. Costa (2003) relata não ter observado efeito significativo da adubação nitrogenada (150, 300 e 450 Kg ha<sup>-1</sup> de N) sob os teores de FDA para o capim Tanzânia, com médias próximas a 38%. O FDA varia com a idade da planta e com o estresse em função da precipitação e da umidade do solo (Freitas et al., 2007), esta afirmação corrobora com a baixa precipitação observada durante o experimento (Figura 1). Com os dados obtidos para o FDA, é possível inferir que os teores foram pouco influenciados pelo N, seja na forma de adubo químico ou na forma de fixação por microorganismos, característica esta já relatada por MOREIRA et al. (2005).

## Conclusões

A aplicação de doses de N não incrementou a produção de matéria seca e altura de dossel. No entanto, a cultivar Mombaça respondeu positivamente a aplicação de 400 kg há<sup>-1</sup> de N sobre os teores de proteína bruta e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N para a matéria seca.

## Referências

- Aguiar, A. P. A.; Silva, A. M. Calagem e adubação da pastagem. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 5., 2005, Lavras. Temas em evidência. Lavras: UFLA, 2005. p.177-246.
- Alcântara, P.B.; Pedro Jr., M.J.; Donzelli, P.L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1993. p.1-16.
- Balsalobre, M.A.A.; Corsi, M.; Santos, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo<sup>1</sup>. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- Belarmino, M.C.J.; Pinto, J.C.; Rocha, G.P. et al. Teores de FDN e FDA na forragem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia em função da aplicação de doses de fósforo e nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.242-243.



Brâncio, P.A.; Nascimento Junior, D.; Euclides, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. composição química e digestibilidade da forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.

Cantarutti, R.B.; Tarré, R.M.; Macedo, R. et al. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. Nutrient Cycling in Agroecosystem, v.64, p.257-271, 2002.

Cecato, U.; Barbosa, M.A.A.F.; Sakaguti, E.S. et al. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.109-111.

Corsi, M.; Martha Junior, G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.161-192.

Costa, N.L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon) com leguminosas forrageiras tropicais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.30, p.401-408, 1995.

Costa, K. A. P. Efeito da formulação N:K com o uso do enxofre na produção de massa seca e valor nutritivo do capim -Tanzânia irrigado. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, 2003.

Embrapa. Estilosantes Campo Grande: estabelecimento, manejo e produção animal. Campo Grande, 2000. 8p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico,61)

Euclides, V.P.B. Utilización de pasturas tropicales para producción de carne. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROPECUARIA, 3., 1996, Mariano Roque Alonso. Anais. Mariano Roque Alonso: Consorcio de Ganaderos para Experimentación Agropecuária, 1996. p.41-60.

Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Oliveira, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos Cerrados. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.27, n.2, p.238-245, 1998.

Freitas, K.R.; Rosa, B.; Ruggiero, J.A. et al. Avaliação da composição químico – bromatológica do capim mombaça (*panicum maximum* jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. Biosci. J. Uberlândia, v.23, n.3, p.1-10, July./Sept. 2007.

Giller, K.; Cadisch, G. Future benefits from biological nitrogen fixation: an ecological approach to agriculture. Plant and Soil, v.174, p.255-277, 1995.

Gomide, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1989. p.237-270.

Jank, L.; Savidan, Y.; Souza, M.T. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

Jank, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. Anais. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.21-58.

Jarvis, S.C.; Stockdale, E.A.; Shepherd, M.A.; Powlson, D.S. Nitrogen mineralization in temperate agricultural soils: processes and measurement. Advances in Agronomy, New York, v. 57, p.187-235,1996.

Jingura, R.M.; Sibanda, S.; Hamudikuwanda, H. Yield and nutritive value of tropical forage legumes grown in semi-arid parts of Zimbabwe. Tropical Grassland, v.35, p.168-174, 2001.

Machado, A. O.; Cecato, U.; Mira, R. T. et al. Avaliação da composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq sob duas alturas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.27, n.5, p.1057-1063, 1998.

Mesquita, E.E.; Fonseca, D.M.; Nascimento Júnior, D.; Pereira, O.G.; PINTO, J.C. Efeitos de métodos de estabelecimento de braquiária e estilosantes e de doses de calcário, fósforo e gesso sobre alguns componentes nutricionais da forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.31, n.6, p.2186-2196, 2002.

Monteiro, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. Anais. Piracicaba: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.219-244.

Moreira, L.M.; Fonseca, D.M.; Vítor, C.M.T. et al. Renovação de pastagem degradada de capim-gordura com a introdução de forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio ou em consórcios<sup>1</sup>. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.34, n.2, p.442-453, 2005.

Moreno, L.S.B. Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas. Piracicaba, 2004. 125 p. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

Neres, M.A; Mesquita, E.E.; Fuji, P.H. et al. Características morfofisiológicas de cultivares de *Brachiaria brizantha* com e sem aplicação de N, na estação das águas. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41. Campo grande. Anais. Campo Grande. 2004. CD-ROM

Petry, L. Características morfogênicas e estruturais de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em função da adubação nitrogenada. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2005. 39p. Monografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2005.

Ribeiro, K.G.; Gomide, J.A.; Paciullo, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.

- Rocha, P. G.; Evangelista, A. R.; LIMA, J. A.; ROSA, B. Adubação nitrogenada em gramíneas do Gênero *Cynodon*. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.3, n.1, p.1-10, mai. 2002.
- Santos, M.V.F.; Dubeux Jr., J.C.B.; Silva, M.C. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais da Zona da Mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.32, n.4, p.821-827, 2003.
- Soares, A.B.; Restle, J. Adubação nitrogenada em pastagens de triticale mais azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.1, p.43-51, 2002.
- Whitehead, D.C. Volatilization of ammonia. In: WHITEHEAD, D.C. (Ed.). *Grassland nitrogen*. Wallingford: CAB International, 1995. p. 152-179.
- Willey, R.W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstracts*, Slough, v.32, n.1, p.1-10, 1979.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. New York: Cornell University.
- Van Soest, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *Journal of Animal Science*, v.24, n.3, p.834-44, 1965.
- Vicente-Chandler, J. Fertilization of humid tropical grasslands. In: MAYS, D.A. (Ed.) *Forage fertilization*. Madison:ASA-CSA-SSSA, 1974. p.277-300.