

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE UM PASTO DE *Brachiaria decumbens* STAPF CV. BASILISK¹

CLÁUDIO MANOEL TEIXEIRA VITOR², PATRÍCIA MONTEIRO COSTA³, SEVERINO BELMAR JUNQUEIRA VILLELA⁴, FERNANDO DE PAULA LEONEL², CARLOS JULIANO BRANT ALBUQUERQUE⁵, FELIPE SOARES COELHO³

¹Trabalho financiado pela FAPEMIG. Recebido para publicação em 22/04/10. Aceito para publicação em 14/05/11.

²Departamento de Engenharia de Biosistemas, Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), Campus de Sete Lagoas, Rodovia MG 424, km 65, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: claudio@ufsj.edu.br

³Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Rua da Glória, nº 187, Centro, CEP 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.

⁴Departamento de Zootecnia, UFVJM, Rua da Glória, nº 187, Centro, CEP 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.

⁵Empresa de Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Unidade Regional Triângulo e Alto Paranaíba (URETP), Fazenda Experimental de Uberlândia (FEUB), Rod. BR 050, km 63, Sentido Uberlândia / Araguari, Caixa postal: 2248, CEP 38402-019, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: Este trabalho foi conduzido com o objetivo avaliar a disponibilidade de forragem, e os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk submetida a doses crescentes de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹ de N). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições. A disponibilidade de forragem e o teor de proteína bruta foram aumentados de forma linear com o aumento das doses de N. Já os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido não foram influenciados pela adubação nitrogenada. Assim, a adubação nitrogenada é recomendada como opção de manejo para a gramínea avaliada.

Palavras-chave: Capim-braquiária, disponibilidade de forragem, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, proteína bruta

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON AVAILABLE FORAGE AND CHEMICAL COMPOSITION OF A *Brachiaria decumbens* STAPF CV. BASILISK PASTURE

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate dry matter production, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber of *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, subjected to increasing nitrogen doses (0, 100, 200 and 400 kg ha⁻¹). The experiment design used was a completely randomized with three replications. Dry matter production and crude protein content increased linearly with nitrogen doses. The neutral detergent fiber and acid detergent fiber content was not affected by N doses. Thus, nitrogen fertilization is recommended as a management option to the evaluated grass.

Key words: *Brachiaria* grass, forage disponibility, acid detergen fiber, neutral detergen fiber, crude protein

INTRODUÇÃO

A produção animal é uma das principais atividades econômicas do Brasil baseando-se no uso de pastagens nativas ou cultivadas para suprimento de nutrientes para os animais. A exploração pecuária é uma atividade extremamente importante e altamente especializada, que demanda entendimentos não apenas do processo de transformação de forragem em carne, leite, lã ou derivados, mas, também, dos processos de produção das forrageiras e sua oferta ao animal na quantidade e qualidade necessária para atingir determinado objetivo e nível de produção (NABINGER, 1997).

Mais de 60 % das áreas pastoris brasileiras são constituídas de pastagens cultivadas (IBGE, 2006). Neste universo, predominam as gramíneas do gênero *Brachiaria*, conhecidas sob o prisma da forragicultura desde a década de 1950 (SOARES FILHO, 1994). Ao longo deste período o gênero vem tendo participação crescente, particularmente a partir da década de 70, na fisionomia das regiões pastoris através da sua implantação em novas áreas ou em substituição a espécies de outros gêneros (ZIMMER *et al.*, 1988). Essa espécie adaptou-se bem às condições edafoclimáticas do país e permitiu acréscimos expressivos na taxa de lotação animal (de 0,3 UA/ha para 1,0 UA/ha) e no ganho de peso individual (três vezes, em média, superior) em comparação com espécies nativas ou naturalizadas (MACEDO, 2002).

A dimensão da área de pastagens com o gênero *Brachiaria* é evidenciada pelas estimativas do mercado formal de sementes que movimentam anualmente cerca de US\$ 115 milhões apenas com o fornecimento de 50 % da demanda anual para a renovação de 10 % das áreas cultivadas com pastagens (SANTOS FILHO, 1998).

Apesar da importância econômica que o gênero *Brachiaria* representa, constata-se, com relativa frequência, falhas no sistema de produção de bovinos em pastagens, em consequência da não adoção por parte dos produtores, de estratégias e tecnologias geradas (PENATI *et al.*, 1999), mas também, por causa do restrito volume de informações disponíveis sobre princípios ecofisiológicos que possam nortear o manejo do pastejo e o manejo da pastagem para as gramíneas desse gênero.

A compreensão de qualquer ecossistema de pastagem (natural, melhorada ou cultivada) está relacio-

nada com sua estrutura, que é formada sob influência de componentes bióticos e abióticos, e de cujo equilíbrio depende sua sustentabilidade. Por essa razão, qualquer ação do manejador deve ser feita a partir de uma abordagem sistêmica que considere a interação desses fatores. Também, é fundamental considerar que alguns são passíveis de controle (intensidade e frequência de desfolha, disponibilidade de nutrientes e água via irrigação) enquanto outros são incontroláveis ou não podem ser modificados pelo manejador (radiação solar, temperatura, precipitação, fotoperíodo) (NABINGER, 1997).

Além das características bromatológicas da forragem, a produção animal em pastagem depende das características fenológicas (ontogenia associada ao clima) e estruturais da vegetação, as quais determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais, assim como a eficiência com que o bovino colhe a forragem na pastagem, determinando a quantidade ingerida de nutrientes (STOBBS, 1973 e 1975). Todavia, as características estruturais do pasto dependem da interação de complexos fatores, como a espécie forrageira (GOMIDE, 1999), o manejo do pastejo (DA SILVA e CORSI, 2003) e também do uso de fertilizantes, notadamente os nitrogenados.

O nitrogênio é o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, sendo constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos componentes orgânicos que formam a estrutura vegetal (WERNER, 1994).

Dentre os benefícios da adubação nitrogenada, pode ser destacado o estímulo ao desenvolvimento dos primórdios foliares, aumento do número de folhas emergentes e vivas por perfilho (PEARSE e WILMAN, 1984), diminuição do intervalo de tempo de aparecimento de folhas (VINE, 1983), redução da senescência foliar (MAZZANTI e LEMAIRE, 1994) e estímulo ao perfilhamento (MAZZANTI *et al.*, 1994).

Vários estudos têm demonstrado a resposta acentuada das pastagens tropicais a doses crescentes de adubação nitrogenada, na produção de leite por animal e, principalmente, por hectare (COWAN, 1995). Para HERRERA *et al.* (1986), a adubação nitrogenada aumenta a produção de forragem, melhora a relação folha/colmo e ainda pode aumentar o teor de proteína bruta e a digestibilidade, conseqüentemente o consumo de forragem pelo animal em pastejo. Portanto, o N, enquanto disponível no solo, é o principal nutriente capaz de maximizar a eficiência do pasto na alimentação animal.

Em 1998, na Embrapa Gado de Leite, foram avaliadas três doses de nitrogênio aplicadas no pasto de coast-cross (100; 250 e 400 kg/ha/ano), sobre a qualidade do pasto e a produção de leite de vacas Holandesas. Os resultados médios não indicaram diferenças entre os teores de proteína bruta do pasto (15,2; 15,6 e 15,8%), digestibilidade "in vitro" da matéria seca do pasto (62,1; 63,4 e 62,9%) e produção de leite (17,4; 17,8 e 18,0 kg/vaca/dia). A taxa de lotação foi de 4,6; 5,3 e 5,3 vacas/ha, o que permitiu uma produção por área de 25.292; 29.211 e 30.146 kg/ha/316 dias, respectivamente. A produção de leite por área na dosagem de 100 kg/ha/ano foi inferior ($P < 0,05$) a de 250 kg/ha/ano que por sua vez não diferiu da dosagem de 400 kg/ha (ALVIM *et al.*, 1999).

Diante desse contexto, foi conduzido este estudo com os objetivos de avaliar as características bromatológicas e determinar a disponibilidade de massa seca de forragem de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, cultivado sob as condições edafoclimáticas da Região do Alto/Médio Jequitinhonha do Estado de Minas Gerais e submetido a doses crescentes de nitrogênio.

OBJETIVO GERAL

Avaliar sob as condições edafoclimáticas do Alto/Médio Jequitinhonha o efeito de doses crescentes de nitrogênio sobre a disponibilidade de forragem e a composição bromatológica da *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Acauã, pertencente à EPAMIG-CTNM, localizada na região do Alto/Médio Jequitinhonha, distante 15 quilômetros da sede do município de Leme do Prado, que apresenta precipitação média anual de

1.000 mm, temperatura média de 21,6°C, altitude de 812 m, latitude 17°03'S e longitude 42°48'W. Os dados climáticos do período experimental estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluvial total (PPT), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin) e umidade relativa do ar durante o período experimental

Mês/ano	PPT (mm)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	UR (%)
Nov/08	382,80	20,25	29,50	73,25
Dez/08	271,60	18,88	29,00	75,90
Jan/09	273,00	19,76	30,65	88,81
Fev/09	28,80	19,56	35,94	80,49
Mar/09	93,80	20,84	34,37	68,00
Abr/09	77,40	21,07	29,86	81,50

Fonte: Estação Meteorológica da Fazenda Experimental de Acauã - EPAMIG.

Foi utilizada uma pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk (capim-braquiária) estabelecida em 2001, onde foram distribuídos os tratamentos constituídos de quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹ de N), segundo o delineamento inteiramente casualizados, com três repetições.

A pastagem foi dividida em doze piquetes de 0,4 ha cada, perfazendo uma área total de 4,8 ha.

Inicialmente foi realizada análise do solo da área experimental (tabela 2), e em função dos resultados aplicou-se 0,7 t ha⁻¹ de calcário dolomítico na superfície, em novembro de 2008, com o intuito de corrigir o solo por três anos (metade da dose recomendada para elevar a saturação por bases para 50%). Em dezembro de 2008 foram aplicados, em cobertura, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples em toda área experimental e 50 kg ha⁻¹ de K₂O.

Tabela 2. Características químicas e físicas da amostra superficial (0 a 20 cm) do solo estudado

Camada	pH H ₂ O	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H+Al	Al ⁺³	SB	T	V	Na ⁺	P	K ⁺
		cmol _c dm ⁻³						%	Mg ^{dm-3}		
0-20 cm	4,5	0,7	0,4	4,1	1,6	1,2	5,3	23	0,1	5,6	21

A adubação nitrogenada, em função dos tratamentos, foi parcelada em três aplicações, sendo cada aplicação com 1/3 das doses avaliadas (0; 33,3; 66,6 e 133,3 kg ha⁻¹), durante o período chuvoso.

Em outubro de 2008, a pastagem foi submetida a um pastejo intenso, a fim de promover o rebaixamento da forragem disponível. Após o pastejo, realizou-se uma roçada a 10 cm do nível do solo, para padronização da altura do pasto em todos os piquetes.

Após a rebrotação do pasto, manteve-se sua altura média em torno de 20 cm em todos os piquetes, com base em resultados experimentais de CAVALCANTE (2001), que verificou maior taxa de acúmulo de matéria seca de forragem na altura de 22 cm, quando avaliou pastagem de capim-braquiária submetida a diferentes alturas (11, 13, 18 e 22 cm) em lotação contínua, no período chuvoso.

O controle da altura do pasto foi realizado por meio de ajustes na taxa de lotação animal, pelo método conhecido como "Put an Take", onde se coloca ou retira animais dos piquetes de acordo com a disponibilidade de forragem. O número de dias de permanência dos animais forneceria a taxa de lotação real em cada piquete ao final do período experimental.

A altura do pasto foi monitorada uma vez por semana, na quarta-feira, por meio de 50 leituras aleatórias realizadas em cada piquete, utilizando-se uma régua graduada com divisões de 1 cm. Este instrumento nada mais é do que dois tubos de PVC, sendo um de ½ polegada, com divisão de 1 em 1 cm, desliza pelo interior de outro de ¾ de polegada, com o qual foram realizadas as leituras de altura do pasto sem compressão da forragem. Os animais foram colocados ou removidos dos piquetes no caso da altura estar acima ou abaixo da preconizada, respectivamente.

As avaliações foram iniciadas em janeiro de 2009, quando houve estabilização do controle da altura do pasto em todos os piquetes, e foram encerradas em 30 de abril de 2009, em virtude de limitações climáticas, quando então, não houve possibilidade de manter a altura média do pasto em torno de 20 cm.

Na pastagem foi avaliada a produção de forragem, o teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

A amostragem foi realizada colhendo-se a forragem no interior de um quadro de 40 x 40 cm, sendo três repetições em cada piquete, ao nível da superfície do solo. Essas amostras de capim-braquiária foram pesadas, subamostradas e, em seguida, levadas para secagem em estufa a 65°C onde permaneceram até atingir peso constante. Cada avaliação foi realizada a intervalos de aproximadamente quatro a cinco semanas, totalizando quatro cortes no período de avaliação.

Após a secagem, as subamostras foram pesadas novamente, moídas e guardadas em vidros com tampa e identificadas, para posterior análise.

Os teores de proteína bruta (PB) foram analisados segundo o método semimicro Kjeldhal, utilizando-se fator 6,25 para conversão de nitrogênio em PB (AOAC, 1984, descrito por SILVA e QUEIROZ, 2002). A determinação da FDN e FDA seguiram o método descrito por Van Soest (1965).

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram realizadas com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Os tratamentos quantitativos, doses de Nitrogênio foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Disponibilidade de massa seca de forragem

A disponibilidade de massa seca de forragem do capim-braquiária aumentou linearmente ($P < 0,05$) com a adubação nitrogenada (Figura 1). Resultados semelhantes foram encontrados por VITOR *et al.*, (2008), ANDRADE *et al.*, (2003) e LOPES *et al.*, (2003).

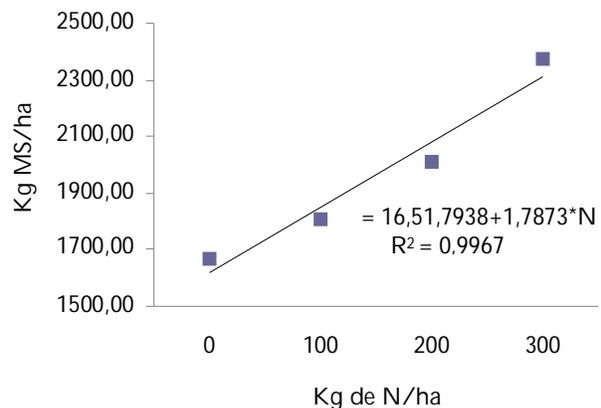


Figura 1. Disponibilidade de matéria seca de forragem (DMS/ha) em função das doses de N, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, e sua equação de regressão

Esse resultado era esperado, pois pastos mantidos a uma mesma intensidade de pastejo, mas com maior disponibilidade de N, apresentam alteração da sua estrutura, principalmente, elevando a população de perfilhos vivos e, conseqüentemente, proporcionando maior rendimento forrageiro na pastagem.

A maior disponibilidade de forragem com a adubação pode ser atribuída principalmente aos efeitos do N que promove elevação nas taxas de reações enzimáticas e químicas no metabolismo da planta. Segundo COLOZZA *et al.* (2000), maior teor de clorofila nas folhas ocorre em plantas com maior disponibilidade de N, o que aumenta a oferta de fotoassimilados e influenciam as características morfogênicas e estruturais do relvado.

A eficiência de conversão do N em forragem foi de 1,79 kg ha⁻¹ de MS por kg ha⁻¹ de N aplicado. Observa-se discrepância acentuada entre esse resultado e os reportados na literatura. Assim, LIRA *et al.* (1994) constataram valor de 65 kg ha⁻¹ de MS por kg ha⁻¹ de N aplicado, testando doses de 0 a 60 kg ha⁻¹ de N para o capim-braquiária. Da mesma forma, porém menos expressiva, a eficiência encontrada em estudos de MOREIRA *et al.* (2003) foi de 21,0 kg ha⁻¹ de MS por kg ha⁻¹ de N aplicado, avaliando a mesma forrageira em função de doses entre 0 e 150 kg ha⁻¹. Uma possível explicação para tais diferenças pode estar no fato dos estudos de LIRA *et al.* (1994) e de MOREIRA *et al.* (2003) terem sido avaliados sob doses mais baixas de N, ou seja, a maior dose testada (150 kg ha⁻¹) correspondeu à dose intermediária do presente trabalho. Portanto, de acordo com BRAGA (2001), maiores eficiências são alcançadas em menores doses de N, e à medida em que aumenta-se a disponibilidade do fertilizante para as plantas, a conversão em forragem tende a ser menos que proporcional do que aquela encontrada para adubações mais modestas. Associado a isso, os ensaios conduzidos por LIRA *et al.* (1994) e por MOREIRA *et al.* (2003) foram realizados sob cortes e as forrageiras foram avaliadas em crescimento livre, o que resultou em potencial máximo de conversão de N em MS. Também, ao contrário de ensaios conduzidos em pastejo (piquetes), parcelas sob cortes promovem maiores facilidades de uniformização do adubo na área e conseqüentemente, menores chances de amostragens com vícios, ou seja, em plantas que não receberam fertilizante, haja vista que o controle sobre a área experimental torna-se mais efetivo.

Segundo MARTHA JR. *et al.* (2004), a eficiência de conversão do N fertilizante em forragem, em pastagens de gramíneas tropicais, pode atingir valores de até 83 kg.hade MS/kg.ha de N aplicado. Em média, de acordo com compilações de dados, a eficiência foi de 26 kg.ha de MS/kg.ha de N, sendo que as maiores foram verificadas em doses de até 150 kg/ha.ano de N. Assim, os autores relataram que 62% das observações concentraram-se na faixa de 15 a 45 kg.ha de

MS/kg.ha de N aplicado. Observando esses resultados, pode-se concluir que a eficiência de conversão de N em MS do capim-braquiária no presente trabalho, de fato, pode ser considerada baixa.

Contudo, Martha JR. *et al.* (2004) argumentam que a amplitude observada na magnitude de resposta de forrageiras ao uso de fertilizante nitrogenado não depende apenas da espécie forrageira, mas também, dos níveis de adubo aplicado, associação do N com outros nutrientes (potássio e fósforo), do histórico da área (efeito residual das adubações), do manejo da pastagem, da intensidade de pastejo, da fonte e forma de parcelamento do N e das características edafoclimáticas da região.

Proteína Bruta

A resposta linear positiva do teor de proteína bruta em função das doses de N (P<0,05) (Figura 2), também foi encontrada por VITOR *et al.* (2008) e FREIRE *et al.* (2004) em *Brachiaria decumbens*, ROCHA *et al.* (2001) em *Cynodon* spp. (capins coastcross, tifton 68 e tifton 85), OLIVEIRA (2002) em *Cynodon dactylon* (capim-coastcross). Provavelmente, esse aumento ocorre em virtude do papel do nitrogênio nas plantas, ou seja, após a absorção é reduzido na forma amoniacal e, combinado nas cadeias orgânicas forma ácido glutâmico, que é precursor de diferentes aminoácidos, dos quais cerca de 20 são usados na formação de proteínas (VAN RAIJ, 1991).

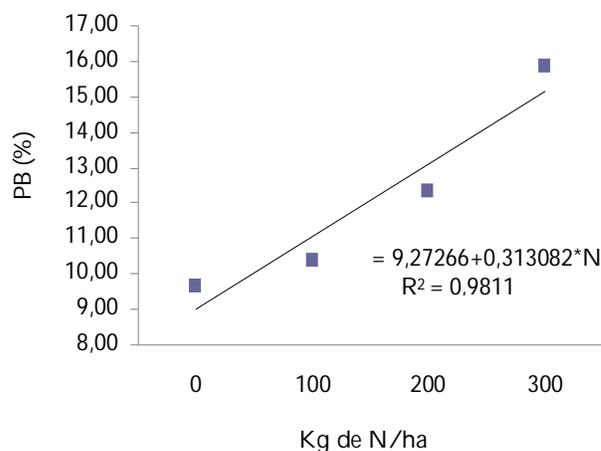


Figura 2. Teor de Proteína Bruta (PROT) em função das doses de N, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, e sua equação de regressão

Milford e MINSON (1966) demonstraram que o consumo de MS das forrageiras tropicais foi positivamente

influenciado pelo teor protéico do pasto até o nível de 7%, permanecendo inalterado para teores de proteína acima desse valor. Os teores médios de proteína bruta no atual estudo (Figura 2) estiveram sempre acima do valor crítico de 7%.

Constituintes da Parede Celular

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) não foram influenciados ($P>0,05$) pela adubação nitrogenada, apresentando médias de 66,82 e 36,13%, respectivamente. Resultados semelhantes aos desse trabalho foram corroborados por VITOR et al. (2008) que, estudando *Brachiaria decumbens* também não registraram diferenças para a gramínea, encontrando teores médios de 66,54% de FDN e de 35,43% de FDA, respectivamente, no período chuvoso.

Acredita-se que possíveis alterações nos teores de FDN e de FDA sejam mais dependentes das condições edafoclimáticas e de manejo do pastejo. Assim, no presente trabalho não foi possível detectar tais dependências, haja vista que a intensidade de pastejo foi similar em todos os tratamentos, o que justifica a não resposta da gramínea para a adubação nitrogenada.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada aumenta a disponibilidade de matéria seca de forragem e o teor de proteína bruta do capim-braquiária, não influenciando, entretanto, os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, devendo assim ser utilizada como opção de manejo, mas com a devida cautela, pois neste trabalho foi analisado somente o benefício da adubação para o capim, e não o benefício econômico de sua utilização, isto é, a relação custo:benefício do uso da adubação nitrogenada. Assim, estudos confirmando a viabilidade econômica da adubação nitrogenada para o capim-braquiária devem ser conduzidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, J.M. et al. Produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de coast-cross adubada com três doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.

ANDRADE, A.C. et al. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. Cv. Napier). **Ciência e Agrotecnologia**, edição especial, p.1643-1651, dez, 2003.

BRAGA, G.J. **Resposta do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) a doses de nitrogênio e a intervalos de corte**. 2001. 129p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CAVALCANTE, M.A.B. **Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas**. 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

COLOZZA, M.T. et al. Produção de matéria seca, concentração de nitrogênio e teor de clorofila em *Panicum maximum* cv. Aruana adubado com nitrogênio. In: REUNION LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL Y III CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCION ANIMAL, 16., 2000, Montevideo. **Anais...** Montevideo: Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal (ALPA), 2000. Forrageiras. (CD-ROOM).

COWAN, R.T. Milk production from grazing systems in northern Australia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA - CNPGL, 1995. p.41-54,

DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2003. p.155-186.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, UFScar, 2000. p.255-258.

FREIRE, F.M. et al. Resposta da *Brachiaria decumbens* à adubação nitrogenada, sob pastejo rotacionado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD ROM).

GOMIDE, J.A. Potencial das pastagens tropicais para a produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO DE BRASILÂNDIA, 1., 1999, Brasilândia de Minas, MG. **Anais...** Brasilândia de Minas, Simbrás, 1999. p.15-40.

HERRERA, R. S.; RAMOS, N.; HERNANDEZ, Y. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilización nitrogenada y

- edad de rebrote. V. Rendimientos de materia seca, hojas, proteína bruta y eficiencia de utilización del nitrógeno. **Revista Cubana Ciencia Agrícola**, San José de las Lajas, v. 20, p.193-201, 1986.
- IBGE (2006). **Anuário Estatístico do Brasil**, SIDRA. Rio de Janeiro RJ.
- LIRA, M.A. et al. Estabilidade de resposta do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sob níveis crescentes de nitrogênio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, p.1151-1157, 1994.
- LOPES, R.S. et al., Disponibilidade de matéria seca em pastagens de capim-elefante irrigadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.6, p.1388-1394, 2003
- MACEDO, M.C.M. Degradação, renovação e recuperação de pastagens cultivadas: ênfase sobre a região dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade federal de Viçosa, 2002. p.85-108
- MARTHA JR., G.B. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2004. p.155-216.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1 – Herbage growth dynamics. **Grass and forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 1994.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G. Effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. 2 – Consumption and herbage efficiency utilization. **Grass and forage Science**, v.49, n.3, p.352-359, 1994.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1966, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Alarico, 1966. p.815-822.
- MOREIRA, L.M. et al. Renovação de pastagem de capim-gordura na Zona da Mata Mineira com a introdução de gramíneas, leguminosa e adubação nitrogenada. Composição química bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais ...**Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD ROM).
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de.; FARIA, V.P. de. (eds). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.15-96.
- OLIVEIRA, M.A. **Características morfofisiológicas e valor nutritivo de gramíneas forrageiras do gênero *Cynodon* sob diferentes condições de irrigação, fotoperíodo, adubação nitrogenada e idades de rebrota**. 2002. 142p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.
- PEARSE, P.J.; WILMAN, D. Effects of applied nitrogen on grass leaf initiation, development and death in field swards. **Journal of Agricultural Science**, v.103, n.2, p.405-413, 1984.
- PENATI, M.A. et al. Manejo de plantas forrageiras no pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: CBNA, 1999. p.123-144.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD ROM).
- SANTOS FILHO, G. Producción de Semillas: el Punto de Vista del Sector Privado Brasileño. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento**. Campo Grande: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1998. p.156-162.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p
- SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de.; FARIA, V.P. de. (eds). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.25-48
- STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.809-819, 1973.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. III. Influence of fertilizer nitrogen on the size of bite harvested by Jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.26, p.997-1007, 1975.
- Van RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres/ POTAFOS, 1991. 343p.
- VAN SOEST, P.J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

VINE, D.A. Sward structure change within a perennial ryegrass sward. Leaf appearance and death. **Grass and forage Science**, v.38, n.4, p.231-242, 1983.

VITOR, C.M.T. et al. Rendimento e composição química do capim-braquiária introduzido em pastagem degradada de capim-gordura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2107-2114, 2008.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11., 1994. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.209-222.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.141-183.