

NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POPULAÇÃO DE PLANTAS NO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE *Brachiaria brizantha* cv. PIATÃ

Adriano Catossi Tinos¹, Giuliani do Prado¹, João Vitor Costa de Almeida², Gustavo Pazinato Cuco², Gabriel Augusto Beltrame² e Jhesmila Ingridy Bueno²

¹Universidade Estadual de Maringá-UEM, Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias, Campus de Umuarama. Estrada da Paca, s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: actinos@uem.br; gprado@uem.br.

²Universidade Estadual de Maringá-UEM, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus do Arenito. Rodovia PR 482, km 45, CEP: 87820-000, Cidade Gaúcha, PR. E-mail: juaovitor1996@hotmail.com; gupc_tdb@hotmail.com; gbeltrame@hotmail.com; jesmilabueno@hotmail.com.

RESUMO: O rebanho bovino brasileiro é um dos maiores do mundo e em sua maioria é alimentado pelas pastagens. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da população de plantas e de doses de nitrogênio no teor de proteína bruta de *B. brizantha* cv. Piatã. O experimento foi conduzido no campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá em Cidade Gaúcha-PR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x4x6 com três repetições, sendo quatro doses de nitrogênio aplicadas em cobertura após cada corte, quatro populações de plantas e seis cortes realizados no decorrer do experimento, respectivamente. A variável resposta avaliada foi o teor de proteína bruta da parte aérea da pastagem. As populações de plantas estudadas não influenciaram de maneira significativa no teor de proteína bruta. As épocas de corte influenciaram de forma significativa no teor de proteína bruta da pastagem de *B. brizantha* cv. Piatã. De forma geral, o aumento do teor de proteína foi proporcional ao aumento das doses de nitrogênio, para a dose de 50 kg N ha⁻¹ corte⁻¹ foi de 6,91%, proporcionando ganho no teor de proteína bruta de 19,1% em relação à dose 0 kg N ha⁻¹ corte⁻¹.

Palavras chave: adubação, épocas de corte, pastagem.

NITROGEN LEVELS AND PLANT POPULATION ON CRUDE PROTEIN OF BRACHIARIA BRIZANTHA CV. PIATÃ

ABSTRACT: The Brazilian herd of cattle is one of the largest in the world and it has been fed mainly by pasture. This study aimed to evaluate the effect of plant population and nitrogen levels in the crude protein content of *B. brizantha* cv. Piatã. The experiment was carried out at Campus do Arenito of Univesidade Estadual de Maringá, in Cidade Gaúcha-PR. The experimental design was a randomized complete block design, in 4x4x6 factorial scheme with three replications, given by four nitrogen rates, applied after each cutting cycle, four plant populations and six cutting cycles, performed during the experiment. The dependent variable evaluated was the crude protein content of the pasture from aerial part. The plant populations studied did not have significant influence on crude protein content. Cutting cycles had a significant influence on crude protein content of the pasture *B. brizantha* cv. Piatã. In general, the increase in protein content was proportional to increasing in nitrogen levels, for the level of 50 kg N ha⁻¹ cut⁻¹ it was 6.91%. This increasing in the crude protein content was 19.1% larger than the level of 0 kg N ha⁻¹ cut⁻¹.

Key words: fertilizing, cutting cycle, pasture.

INTRODUÇÃO

O rebanho bovino do Brasil é um dos maiores do mundo, utilizado tanto para a produção de leite como também destinado ao corte. A base alimentar da cadeia produtiva da bovinocultura é constituída pelas pastagens, que cobrem vastas áreas, sendo estimada em cerca de 180 milhões de hectares (Oltamari e Paulino, 2009).

O uso das pastagens como base alimentar dos ruminantes, como os bovinos, por exemplo, se configura como a forma mais econômica de produção, de maneira sustentável, devido à utilização equilibrada de recursos renováveis e com pouco impacto ambiental. Por outro lado, nos sistemas de produção com base nas gramíneas de clima tropical, em diversas situações, não é possível a maximização do potencial produtivo dos animais, uma vez que existem limitações na qualidade da forragem disponível (Reis et al., 2006).

No Brasil, do total da área ocupada pelas pastagens, aproximadamente 85% são do gênero *Brachiaria*. (Oltamari e Paulino, 2009). Dentre as espécies está a *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf cv. Piatã que foi lançada em 2007 pela EMBRAPA, é uma planta de crescimento ereto e forma touceiras de altura entre 0,85 e 1,10 m. Seus colmos são delgados, as bainhas apresentam poucos pêlos claros e a lâmina foliar não possui pêlos, é áspera na face superior e as bordas são serrilhadas e cortantes. Em estudo realizado em Campo Grande, MS, o teor médio de proteína bruta nas folhas desta cultivar foi de 11,3%. Além de apresentar boa rebrota, o capim piatã apresentou resistência ao ataque de cigarrinhas típicas de pastagens, porém o mesmo não foi constatado para a cigarrinha-da-cana (Valle et al., 2007).

Com o intuito de produzir pastagens de boa qualidade, alguns fatores devem ser observados, como o manejo, precipitação, lotação e, principalmente, a adubação destas pastagens, pois esta prática proporciona o aumento da produção de forragem e também melhoria na qualidade nutricional. Fagundes et al. (2005a) afirmam que dentre as condições do meio, a baixa disponibilidade de nutrientes é um dos principais fatores que afetam a quantidade e a qualidade de forragem.

A adubação em pastagens é prática bastante importante para a melhoria da qualidade nutricional e aumento da quantidade de forragem produzida. Assim, uma adubação realizada de maneira correta, além de outros fatores, proporciona tais melhorias. Dentre os nutrientes que constituem a adubação, o nitrogênio apresenta destaque para a fertilização de pastagens, pois segundo Fagundes et al. (2011), proporciona aumento na capacidade suporte, evita a degradação (Benett et al., 2008a) e aumenta o acúmulo de forragem (Fagundes et al., 2005a; Fagundes et al., 2005b). Desta forma, conhecer qual a melhor dose deste nutriente é

importante para alcançar o máximo potencial produtivo da forrageira e também para reduzir custos evitando gastos desnecessários com adubação em excesso. Ademais, o nitrogênio também exerce influência marcante no valor nutritivo das pastagens, e conseqüentemente, na taxa de lotação e ganho de peso por animal e por área (Colozza et al., 2000).

O uso de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, destaca-se entre os fatores ou práticas de manejo de pastagem que tem proporcionado aumento na capacidade de suporte animal na propriedade e melhoria no desempenho econômico (Fagundes et al., 2011). Benett et al. (2008) afirmam que a adubação de manutenção tem papel importante para a pecuária, mantém as taxas de lotação adequadas, permite a otimização da área e conseqüentemente o retorno financeiro.

Por outro lado, a população de plantas é um ponto importante na formação das pastagens. Apesar da capacidade de perfilhamento da *Brachiaria*, uma pastagem formada com densidade de plantas abaixo do ideal pode favorecer a infestação de plantas daninhas, menor lotação animal devido à menor produção de forragem. No entanto, elevada população de plantas pode elevar os custos de implantação. Segundo Mata et al. (2014), o aumento na densidade de semeadura reduziu o número de perfilhos da *Brachiaria*, diminuindo gradualmente com o incremento da densidade de semeadura. Porém, a produção de matéria seca e a altura de plantas da cultivar BRS Piatã não foram afetadas pela densidade de semeadura.

A disponibilidade e também a qualidade das forrageiras são influenciadas por diversos fatores, como a cultivar, as propriedades químicas e físicas do solo, condições climáticas, idade fisiológica e pelo manejo (Zanine, 2005). Como prática de manejo, está a adubação nitrogenada que promove a produção e aumento do conteúdo de proteína bruta do pasto e, o estudo dos teores de proteína bruta é um ponto fundamental na análise qualitativa de gramíneas e leguminosas, pois esse parâmetro pode influenciar direta ou indiretamente o consumo de matéria seca pelo animal (Van Soest, 1994).

O conhecimento dos valores de doses de nitrogênio na adubação de pastagens bem como a população de plantas que reflitam na produção de forragem com adequado valor protéico é fundamental para a alimentação de bovinos. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de nitrogênio e da população de plantas no teor de proteína bruta da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá-UEM, em Cidade Gaúcha, PR. O clima da região é classificado como subtropical úmido mesotérmico, com temperaturas médias anuais variando de 15 a 28°C. A precipitação média anual na região varia de 1300 a 1400 mm e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2013) de textura arenosa.

A área onde o experimento foi implantado estava em pousio por quatro anos, sendo que durante este período eram realizadas operações de gradagem para eliminar plantas daninhas em intervalos que variavam de três a quatro meses. O preparo de solo para a implantação do experimento foi realizado com uma gradagem com grade intermediária e por uma gradagem de nivelamento.

Antes do preparo do solo na área de implantação do experimento foi realizada a coleta de amostra de solo e posterior a análise química do mesmo, as características químicas do solo são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado da análise química do solo antes da implantação do experimento

pH		P		K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	V	M.O.
H ₂ O	CaCl ₂	SMP	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----					-----%-----	
6,00	5,00	7,35	20,81	0,14	1,20	0,43	1,76	3,58	49,21	0,69

P = Fósforo; K⁺ = Potássio; Ca⁺² = Cálcio; Mg⁺² = Magnésio; SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca catiônica; V = Saturação por bases; M.O. = Matéria orgânica.

A partir da análise do solo, foi realizada a adubação de base no dia 09/09/2014, com 33,33 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% de K₂O) e 55,56 kg ha⁻¹ de super fosfato simples (18% de P₂O₅), segundo recomendação agrônômica (RAIJ et al.; 1996). Também segundo essas recomendações, devido aos valores de pH da análise química de solo não foi necessária a realização da calagem. Os fertilizantes da adubação de base foram diluídos em água e aplicados manualmente com auxílio de regador nas unidades experimentais, em cada uma das unidades experimentais foi aplicada a quantidade de adubo necessária diluída em 3 L de água.

O delineamento experimental empregado foi em blocos ao acaso com três repetições e em esquema fatorial 4 x 4 x 6, sendo o primeiro fator doses de nitrogênio (0, 17, 33 e 50 kg N ha⁻¹ corte⁻¹) com base nas doses utilizadas por Canto et al. (2013) em capim-tanzânia. A fonte de nitrogênio usada foi a uréia que apresenta concentração de 45% de N. Para o segundo fator, densidade de plantas, foram empregadas as populações de 10, 20, 30 e 40 plantas m⁻², correspondendo a 50, 100, 150 e 200%, respectivamente da recomendação de

Dias Filho (2012), que estabelece 20 plantas m^{-2} para o gênero *Brachiaria*. O terceiro fator se refere aos cortes realizados no decorrer do experimento.

A implantação do experimento foi realizada por meio de mudas (Figura 1a), nos dias 12 e 13 de setembro de 2014, sendo as mudas cultivadas no viveiro florestal de mudas do Campus do Arenito-UEM. Para a obtenção das mudas, foram semeadas três sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em cada tubete, nos dias 14 e 15 de agosto de 2014, sendo posteriormente realizado o desbaste no período de 29 de agosto a dois de setembro de 2014, onde em cada tubete foi deixada apenas uma muda, a mais vigorosa. Estas mudas foram transplantadas e distribuídas espacialmente em formato triangular dentro das parcelas experimentais (Figura 1b) buscando atender a população definida para cada nível do fator densidade de plantas e ocupar de maneira uniforme a área da parcela.



Figura 1 - Mudanças da pastagem nos tubetes (a) e disposição triangular na parcela (b).

A pastagem foi cortada em intervalos que variaram em função do clima, pois em períodos mais quentes o desenvolvimento da pastagem foi mais rápido em comparação com períodos mais frios. No total foram realizados seis cortes, o primeiro, 63 dias após as mudas serem transplantadas e o intervalo entre o primeiro e o último corte foi de 270 dias. Após cada corte foi aplicada a dose de nitrogênio, correspondente a cada unidade experimental, que foi diluída em três litros de água e aplicada, no mesmo dia em que foi realizado o corte, manualmente com auxílio de regador.

Cada uma das 48 unidades experimentais possuía dimensões de 2 x 3 m ($6 m^2$). Uma amostra de cada unidade experimental foi coletada a uma altura de 0,30 m, altura esta que se adequa ao recomendado por Flores et al. (2009), a qual foi levada ao laboratório, acondicionada em sacos de papel e submetida à estufa com circulação forçada de ar à 65 °C

por 72 h. Posteriormente, a amostra foi processada em moinho tipo Willey para ser determinado o teor de proteína bruta da pastagem. Essa análise bromatológica foi feita no laboratório de química da Universidade Estadual de Maringá - Campus do Arenito pelo método de Kjeldahl (Yasuhara e Nokihara, 2001).

Os dados foram submetidos à análise estatística com auxílio do software Sisvar 5.4, aplicando-se o teste F para verificar a significância dos dados a 5% de probabilidade e nos casos positivos, os dados qualitativos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor médio de proteína bruta foi influenciado significativamente pelas populações de plantas e doses de nitrogênio estudadas, também houve diferença estatística significativa para os cortes. A interação entre população de plantas e doses de nitrogênio não foi significativa, bem como a interação entre população de plantas e os cortes, doses de nitrogênio e cortes e também a interação entre população de plantas, doses de nitrogênio e os cortes (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise de variância para o teor de proteína bruta (%)

F.V.	G.L.	S.Q.
Bloco	2	2,52 ^{ns}
População	3	9,10*
Nitrogênio	3	48,95**
População x Nitrogênio	9	5,56 ^{ns}
Erro 1	30	20,61
Corte	5	506,72**
População x Corte	15	20,75 ^{ns}
Nitrogênio x Corte	15	18,43 ^{ns}
População x Nitrogênio x Corte	45	25,83 ^{ns}
Erro 2	160	182,18
Total	287	840,71
CV 1 (%)	13,23	
CV 2 (%)	17,04	
Média	6,26	

F.V.: Fontes de Variação; G.L.: Graus de Liberdade; S.Q.: Soma de Quadrados; CV: Coeficiente de Variação.

Na Figura 2 é apresentado o teor médio de proteína bruta da pastagem de *B. brizantha* para as populações de plantas estudadas. Observa-se que apesar de o teste F da análise de variância para esta variável (Tabela 2) ter sido significativo ($p < 0,05$), a análise de regressão linear e quadrática não foram significativas. Na literatura, é escasso o estudo da relação entre a população de plantas de *Brachiaria* e o teor de proteína bruta, isso sugere a baixa inter-

relação entre estes parâmetros. Costa et al. (2013) avaliando a influência da população de plantas de milho na composição bromatológica da silagem também observaram que as populações de plantas estudadas não influenciaram de maneira significativa no teor de proteína bruta.

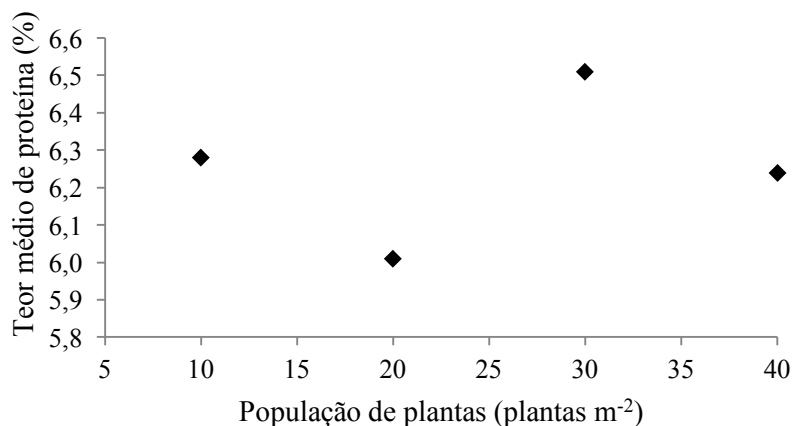


Figura 2 - Teor médio de proteína bruta para as populações de plantas estudadas.

Os teores médios de proteína bruta para as doses de nitrogênio estudadas estão apresentados na Figura 3. Observa-se que, de maneira geral, o aumento da dose de nitrogênio proporcionou elevação no teor de proteína bruta, aumentando em 19,1% o teor de proteína bruta comparando a maior dose (50 kg N ha⁻¹ corte⁻¹) em relação à dose 0 kg ha⁻¹ corte⁻¹, corroborando com Cecato et al. (2004) e Maranhão et al. (2009). Assim como neste trabalho, Teles et al. (2011) também observaram aumento linear do teor de proteína bruta proporcional ao aumento das doses de nitrogênio.

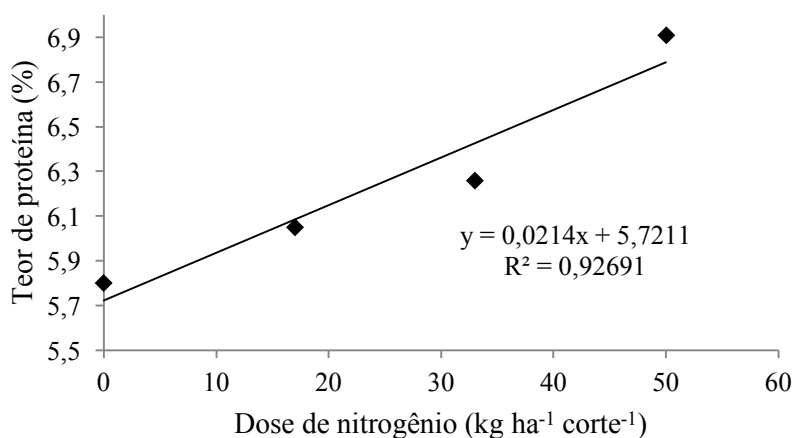


Figura 3 - Teor médio de proteína bruta para as doses de nitrogênio estudadas.

Conforme Canto et al. (2013), as pastagens são extremamente responsivas a adubação nitrogenada, tornando difícil encontrar uma dose que promova um ponto de máxima (Figura 8). Da mesma forma que neste trabalho, Maranhão et al. (2009) também não observaram um ponto de máxima na relação entre proteína bruta e dose de nitrogênio, pois a relação foi linear para as doses estudadas, de 0 a 225 mg N dm⁻³.

Porém, não houve diferença significativa no teor de proteína bruta em função da dose de nitrogênio aplicada analisando os valores separadamente da população de plantas, fato que discorda do relatado por Teles et al. (2011) e por Cecato et al. (2004) que observaram maior teor de proteína bruta proporcional ao aumento da dose de nitrogênio, mas está de acordo com Neres et al. (2012) que também não observaram aumento no teor de proteína bruta proporcional ao aumento das doses de nitrogênio.

A Tabela 3 apresenta as médias do teor de proteína bruta da pastagem de *B. brizantha* cv. Piatã para os cortes bem como o intervalo em que foram realizados os cortes. Como observado na Tabela 3, o teor de proteína bruta nos cortes 1 e 2 foi maior significativamente que os demais, seguidos pelo corte 3. Os cortes 4, 5 e 6 foram os que apresentaram os teores mais baixos de proteína bruta.

Tabela 3 - Médias gerais do teor de proteína bruta em cada corte

Cortes	Intervalo entre cortes (dias)	Teor de proteína bruta (%)
1	63	8,31A
2	33	7,78A
3	36	6,13B
4	42	5,31C
5	44	4,92C
6	52	5,11C

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assim como neste trabalho, Medeiros et al. (2007) observaram os maiores teores de proteína bruta nas plantas de primeiro corte de um experimento iniciado no verão, atribuindo tais resultados às altas temperaturas e ao fotoperíodo. Os autores observaram também que na medida em que os cortes foram se aproximando do outono houve decréscimo no teor de proteína bruta como consequência da redução na taxa de fotossíntese.

Os teores de proteína bruta encontrados nos cortes de 3 a 6 estão abaixo dos encontrados por Dim et al. (2015), também para o capim Piatã. Os autores obtiveram teores

de proteína bruta que variaram entre 7,21 e 12,44%. Teores de proteína semelhantes aos deste estudo foram encontrados por Teles et al. (2011) estudando doses de nitrogênio em *B. brizantha* cv. MG-4, os autores obtiveram 4,94 e 7,45% para a menor e maior dose, respectivamente.

Com exceção do primeiro corte, observa-se que períodos maiores entre corte corresponderam a menores teores de proteína bruta, isto pode estar relacionado com o descrito por Abreu et al. (2004) que mencionam que à medida que as gramíneas tropicais maturam, entre outras características, ocorre redução nos teores de proteína bruta, resultando em decréscimo da digestibilidade e aceitabilidade da gramínea

Na Tabela 3 observa-se também, que nos cortes 3, 4, 5 e 6, o teor de proteína bruta, independentemente da população de plantas e das doses de nitrogênio aplicadas, ficou abaixo de 7%, este valor é limitante à produção animal. Segundo Santos et al. (2008), teores de proteína bruta aquém a esse valor implicam na redução da digestibilidade e menor consumo voluntário animal.

CONCLUSÕES

Maiores doses de nitrogênio proporcionaram maior teor de proteína bruta da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

O teor de proteína bruta não sofreu influência da população de plantas.

A época de corte influenciou no teor de proteína bruta da pastagem.

REFERÊNCIAS

ABREU, J.B.R.; CÓSER, A.C.; DEMINICIS, B.B.; BRUM, R.P.; SANT'ANA, N.F.; TEIXEIRA, M.C.; SANTOS, A.M. Avaliação da produção de matéria seca, relação folha/colmo e composição químico-bromatológica de *Brachiaria humidicola* (rendle), submetida à diferentes idades de rebrota e doses de nitrogênio e potássio. **Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida**. Seropédica, v.24, n.1, p.135-141, 2004.

BENETT, C.G.; YAMASHITA, O.M.; KOGA, P.S.; SILVA, K.S. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a diferentes tipos de adubação. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.6, n.1, p.13-20, 2008a.

CANTO, M.W.; HOESCHL, A.R.; BONA FILHO, A.; MORAES, A.; GASPARINO, E. Características do pasto e eficiência agrônômica de nitrogênio em capim-tanzânia sob pastejo contínuo, adubado com doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.4, p.682-688, 2013.

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a

composição químico-bromatológica do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v.26, n.3, p.409-416, 2004.

COLOZZA, M.T.; KIEHL, J.C.; WERNER, J.C.; SCHAMMASS, E.A. Respostas de *Panicum Maximum* cultivar aruana a doses de nitrogênio. **Bragantia Industrial Animal**. Nova Odessa, v.57, n.1, p.21-32, 2000.

COSTA, D.A.; DOMINGUES, F.N.; ASTOLPHI, M.Z.; MOTA, D.A.; OAIGEN, R.P.; CALONEGO, J.; MIRANDA, A.S. Influência do arranjo de plantas sobre a composição bromatológica da silagem de milho. **Veterinária em foco**. Canoas, v.10, n.2, p.169-177, 2013.

DIAS FILHO, M.B. **Formação de manejo de pastagens**. Belém: EMBRAPA, 2012. 9p. (Comunicado Técnico, 235).

DIM, V.P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A.C.; MENDES, R.S.; SILVA, D.P. Características agronômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.16, n.1, p.10-22, 2015

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B.. 3 ed, Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.C. MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; REIS, G.C.; CASAGRANDE, D.R.; SANTOS, M.E.R. Índice de área foliar, densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Bragantia Industrial Animal**, Nova Odessa, v.62, n.2, p.125-133, 2005.

FAGUNDES, J.L.; MOREIRA, A.L.; FREITAS, A.W.P.; ZONTA, A.; HENRICHS, R.; ROCHA, F.C.; BACKES, A.A.; VIEIRA, J.S. Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.12, p.2651-2657, 2011.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

MARANHÃO, C.M.A.; SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V. Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.2, p.117-122, 2009.

MATA, J.F.; DOTTO, M.C.; ERASMO, E.A.L.; SIEBENEICHLER, S.C.; SANTOS, G.R.; BIANCO, S. Crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã consorciada com a cultura da soja sob diferentes densidades e épocas de semeadura. **Revista agroambiente on line**. Boa Vista, v.8, n.3, p.377-386, 2014.

MEDEIROS, L.T.; REZENDE, A.V.; VIEIRA, P.F.; CUNHA NETO, F.R.; VALERIANO, A.R.; CASALI, A.O.; GASTALDELLO JUNIOR, A.L. Produção e qualidade da forragem de capim marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.309-318, 2007.

NERES, M.A.; CASTAGNARA, D.D.; SILVA, F.B.; OLIVEIRA, P.S.R.; MESQUITA, E.E.; BERNARDI, T.C.; GUARIANTI, A.J.; VOGT, A.S.L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p.862-869, 2012.

OLTRAMARI, C.E.; PAULINO V.T. **Forrageiras para gado leiteiro**. Nova Odessa, 2009. 22p.

RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

REIS, R.A.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SIQUEIRA, G.R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: Sociedade brasileira de zootecnia, 26p.

SANTOS, L.C.; BONOMO, P.; SILVA, C.C.F.; PIRES, A.J.V.P.; VELOSO, C.M.; PATÊS, N.M.S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.856-866, 2008.

TELES, T.G.R.M.; CARNEIRO, M.S.S.; SOARES, I.; PEREIRA, E.S.; SOUZA, P.Z.; MAGALHÃES, J.A. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. MG-4 sob efeito de adubação com NPK. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.33, n.2, p.137-143, 2011.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; VALERIO, J.R.; MACEDO, M.C.M.; FERNANDES, C.D.; DIAS FILHO, M.B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para a diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, Brasília, v.11, n.2, p.28-30, 2007.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

ZANINE, A.M. Resposta morfofisiológica em pasto sob pastejo. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v.1, n.2, p.50-59, 2005.

YASUHARA, T.; NOKIHARA, K. High-Throughput analysis of total nitrogen content that replaces the classic Kjeldahl method. **Journal of agricultural and food chemistry**, Washington, v.49, n.10, p.4581-4583, 2001.