Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante

Nutritive value of Piatã grass fertilized with different doses of biofertilizers

Marco Antonio Previdelli Orrico Junior[1], Ana Carolina Amorim Orrico [1], Stanley Ribeiro Centurion[1], Natália da Silva Sunada[2], Jorge de Lucas Junior[2]

[1]Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rodovia Dourados-Itahum, km 12 - Caixa Postal 533, 79804-970 - Dourados MS. E-mail: marcojunior@ufgd.edu.br.
[2]Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Jaboticabal, SP.

Recebido em: 06/02/2013 Aceito em: 17/07/2013

Resumo. Objetivou-se com este estudo verificar a influência das diferentes doses de biofertilizantes gerados a partir dos dejetos de bovinos e suínos em fase de terminação sobre valor nutritivo do capim Piatã. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas por oito tratamentos: dois tipos de biofertilizantes em quatro doses, já as subparcelas pelos quatro diferentes períodos de cortes. Os biofertilizantes foram aplicados em dose única, após o corte de uniformização, nas doses de 0, 100, 200 e 300 kg ha^{-1} de N. Não foi observada diferença significativa entre os tipos de biofertilizantes e na interação biofertilizante x dose, o que possibilita a recomendação do uso de ambos os biofertilizantes, sem que ocorra prejuízo na qualidade das plantas avaliadas. Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina apresentaram comportamento linear negativo em função das doses crescentes de nitrogênio. Já os teores proteína bruta e digestibilidade "in vitro" da matéria seca responderam linear e positivamente às doses de nitrogênio. Também foi observado efeito dos períodos de corte, uma vez que as plantas produzidas no verão apresentaram valor nutritivo superior às de outono.

Palavras-chave. *Brachiaria brizantha*, digestibilidade, estação do ano.

Abstract. The aim of this study was to verify the influence of different doses of biofertilizers made from waste produced by cattle and pigs at growing-finishing on nutritive value of Piatã grass. The experiment was carried out at green house using a split plot design with a completely randomized factorial. Plots were divided into eight treatments: four doses of two biofertilizers, and four different periods of subplots cut. Biofertilizers were applied at a single dose, after the cut to standardize the plots, using doses of Nitrogen of 0, 100, 200 and 300 kg ha^{-1}. The results showed no significant difference among types of biofertilizer and also, the biofertilizer x dose interaction was not significant, making possible to recommend both of biofertilizers, with no risk of plant injure. Contents of neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose, hemicellulose and lignin showed negative linear behavior as a function of increasing doses of nitrogen. Contents of crude protein and "in vitro" dry matter digestibility coefficients replied linearly and positively to nitrogen doses. It also observed the effect of cut periods, since plants that were cut in summer showed nutritive value superior to those plants that were cut in autumn.

Keywords. *Brachiaria brizantha*, digestibility, seasons of the year,

Introdução

Dentre as diversas espécies de gramíneas forrageiras o gênero *Brachiaria* se destaca ocupando 85% de toda a área de pastagem do Centro-Oeste nacional. O motivo de tanto sucesso se deve à facilidade que este gênero encontrou em se desenvolver no solo e ao clima da região. Dentre as diversas espécies deste gênero a *Brachiaria brizantha* é considerada a mais produtiva, e por isso foi a que teve maior número de cultivares lançados nos últimos anos (Marandú, Piatã, Xaraés), o que consequentemente demandou maior geração de informações de pesquisas sobre produção, manejo e qualidade desses cultivares (Lupatini, 2010).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

As espécies ou cultivares forrageiros mais produtivos requerem melhores condições de fertilidade do solo para o pleno desenvolvimento, o que implica em constante acompanhamento da acidez do solo e reposição dos nutrientes extraídos por meio das adubações. Dentre os diversos nutrientes requeridos pelas plantas o nitrogênio é que apresenta a maior demanda, pois é ele o principal responsável pelo ritmo de crescimento e pela qualidade das gramíneas forrageiras, sem desprezar a importância que o fósforo e o potássio têm sobre o crescimento da planta (Alvim et al., 1999).

No entanto o alto custo da adubação mineral pode em alguns casos onerar o custo de produção, o que obriga muitas vezes o produtor a reduzir a quantidade de adubo aplicado na área de pastagem. Por isso muitos produtores buscam fontes mais baratas de fertilização, sem que estas causem problemas às plantas e aos animais em pastejo. Dentre essas fontes os efluentes da produção animal vêm sendo utilizados com excelentes resultados, pois além de serem ricos em nitrogênio também possuem quantidades significativas de fósforo, potássio e praticamente todos os micronutrientes importantes para o crescimento das gramíneas forrageiras (Assmann et al., 2007). No entanto, é preciso conhecer a dose adequada de aplicação desses efluentes para cada tipo de forrageira e solo, a fim de reduzir as perdas de nutrientes (lixiviação) e tornar a adubação mais eficiente.

Diante do exposto o trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar a influência das diferentes doses de biofertilizantes produzidos a partir dos dejetos de bovinos e suínos sobre o valor nutritivo do capim Piatã.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, localizada no município de Dourados, MS. As temperaturas médias observadas no interior da casa de vegetação foram: 24,9, 25,9, 25,6, 22,8, 17,8^{0}C para os meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio, respectivamente.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas por oito tratamentos: dois tipos biofertilizantes (bovino e suíno) em quatro doses (0, 100, 200 e 300 kg ha^{-1} equivalente N) e as subparcelas por quatro períodos de crescimento. Cada tratamento possuía seis repetições (vaso), totalizando 48 vasos plásticos (vedados para evitar lixiviação dos elementos minerais do solo) com capacidade para 9 dm^3 de solo. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Distroférrico segundo EMBRAPA (1999) que apresentou as seguintes características: pH$CaCl_2$= 4,3; P em resina= 0 mg.dm^{-3}; K= 0,3 mmol.dm^{-3}; Ca= 4,0 mmol.dm^{-3}; Mg= 3,0 mmol.dm^{-3}; Al+H= 94,0 mmol.dm^{-3}; soma de bases= 7,3 mmol.dm^{-3}; capacidade de troca de cátions= 101,3 mmol.dm^{-3}; saturação por bases= 7,2%; matéria orgânica= 47,1 g.dm^{-3}; areia= 12,0%; silte= 72,7% e argila= 15,3%. Considerando os resultados da análise química do solo, realizou-se a calagem 60 dias antes do plantio no intuito de elevar a saturação de bases para 50%, sendo utilizados 1,96 g de Calcário Filer por dm^3 de solo. Devido à baixa fertilidade do solo utilizado no experimento foi realizada uma adubação de formação para garantir o estabelecimento da forrageira. Foram aplicados 204 mg dm^{-3} de N, 818 mg dm^{-3} de P_2O_5 e 187 mg dm^{-3} de K_2O, na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A umidade dos vasos foi controlada a cada três dias, por meio da pesagem dos mesmos sempre visando manter o solo com 70% da capacidade de campo. A irrigação foi feita com água destilada no intuito de evitar a interferência dos minerais presentes na água comum.

A semeadura foi realizada no dia 02 de janeiro de 2010, sendo semeadas dez sementes do capim Piatã por vaso e sete dias após a emergência, efetuou-se o desbaste, deixando-se apenas três plantas por vaso. O corte de uniformização foi realizado 45 dias após o plantio (17 de fevereiro de 2010) à 15 cm da superfície do solo. A partir desta data iniciou-se efetivamente o período experimental com a aplicação em dose única de 0 e 0; 0,23 e 0,19; 0,45 e 0,38; 0,68 e 0,57 litros vaso^{-1} de biofertilizante bovino e suíno, respectivamente, que equivaleram as doses de 0, 100, 200 e 300 kg ha^{-1} de N. Os teores de macro e micro minerais contidos nos biofertilizantes de bovino e suíno estão apresentados na Tabela 1.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 1. Teores dos macro e microminerais contidos na matéria seca (MS) dos biofertilizantes de bovino e suíno utilizados no experimento.

Nutrientes (% da MS)	Bovino	Suíno
N	2,43	2,92
P	1,21	2,03
K	0,90	1,39
Ca	1,47	1,51
Mg	0,60	0,75
Na	0,29	0,28
Fe	0,15	0,12
Cu	0,03	0,51
Mn	0,01	0,02
Zn	0,03	0,11

Os cortes foram feitos de acordo com as recomendações de Pedreira et al. (2007) que estabelece 30 cm a altura de corte da planta e um resíduo de 15 cm. Por isso os cortes foram feitos em datas distintas (Tabela 2).

Para avaliar o valor nutritivo da forrageira o material foi ceifado, desidratado em estufa de circulação forçada a 65^0C por 48 horas e após seco foi moído em moinho de facas tipo Willey (peneira de 1mm). Após isso as amostra foram submetidas à análise de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina, proteína bruta (PB) e digestibilidade "*in vitro"* da matéria seca (DMS) seguindo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2006).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação o tipo de biofertilizante, dose, o período de corte e a interação dos mesmos, testados a 1% de probabilidade. O efeito dose equivalente de nitrogênio foi avaliado por análise de regressão, o efeito do tipo de biofertilizantes foram comparados pelo teste F e os efeitos dos diferentes períodos de cortes foram avaliados por meio do teste de Tukey, a 1% de probabilidade. As análises foram feitas utilizando-se o programa estatístico SAS (2001).

Resultados e Discussão

Em virtude de ter sido adotado como critério de corte a altura da forrageira (30 cm) e não um intervalo de tempo pré-estabelecido, foram observadas diferenças nos intervalos entre os cortes conforme aumentaram as doses de nitrogênio no solo (Tabela 2).

Tabela 2. Datas em que foram realizados os cortes e intervalos entre os cortes em função da dose de nitrogênio e os diferentes períodos de corte de capim Piatã.

Dose	Período			
kg ha^{-1} de N	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4^0corte
0	09/03/2010	03/04/2010	30/04/2010	04/06/2010
100	07/03/2010	28/03/2010	24/04/2010	24/05/2010
200	03/03/2010	21/03/2010	11/04/2010	11/05/2010
300	02/03/2010	17/03/2010	02/04/2010	28/04/2010
Dose	Período			
kg ha^{-1} de N	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4^0corte
0	20	24	28	35
100	18	21	22	31
200	14	18	21	30
300	13	15	16	26

Os menores intervalos de corte foram observados na maior dose de N (300 kg de N ha^{-1}), enquanto que os maiores intervalos de corte foram observados na menor dose de N (0 kg de N ha^{-1}). O N é o nutriente absorvido em maior quantidade pelas gramíneas forrageiras, pois é responsável por

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

constituir proteínas, enzimas, pigmentos, coenzimas e vitaminas essências para o crescimento dos tecidos vegetais. Desta forma a adubação nitrogenada atua como um acelerador do crescimento da planta, principalmente com relação aos processos de formação e desenvolvimento de folhas e perfilhos, que são fundamentais para o crescimento vegetal (Lemaire & Chapman, 1996).

Não foram observadas diferenças (P>0,01) entre os tipos de biofertilizantes e nas interações biofertilizante x dose e biofertilizante x período de corte sobre os parâmetros avaliados. Desta forma pode-se afirmar que ambos os biofertilizantes, desde que aplicados de maneira padronizada (equivalente kg de N ha^{-1}), podem ser empregados na adubação do capim Piatã sem que isso altere o valor nutricional das plantas. Barnabé (2001) avaliando a fertirrigação de capim marandu com efluentes de suinocultura, observou teores na forragem que variaram de 23,1 a 25,8% de matéria seca; 7,6 a 9,8% de proteína bruta; 69,5 a 72,7% de fibra em detergente neutro e 36,9 a 38,8% de fibra em detergente ácido (33 dias de intervalo de corte). Nesta mesma pesquisa, foi realizada adubação química e três diferentes doses de efluentes de suinocultura (50, 100 e 150 m^3 ha^{-1}) e o autor observou que a aplicação de 150 m^3 ha^{-1} em substituição à adubação química foi a que promoveu os melhores resultados. Silva et al. (2006) também obtiveram sucesso quando adubaram pastagem de *Brachiaria decumbens* com efluentes de suinocultura, sendo que a dose 60 m^3 ha^{-1} proporcionou o mesmo desempenho que a adubação mineral convencional.

Já as doses de biofertilizantes (equivalente N) influenciaram (P<0,01) as proporções dos nutrientes contidos na MS das plantas (Figuras 1, 2 e 3).

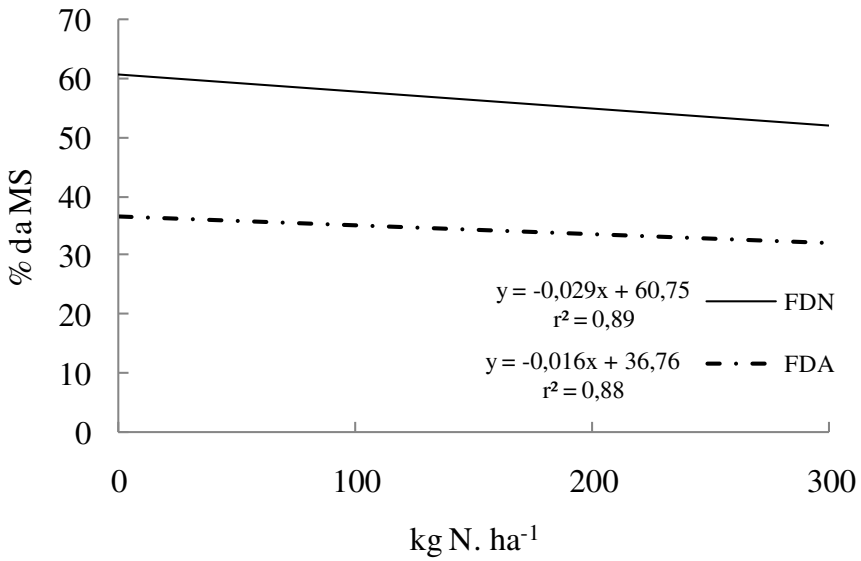

Figura 1. Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em % da MS do capim Piatã empregando-se diferentes doses de nitrogênio. Significativo a 1%.

Ao analisar os teores de FDN para as doses de nitrogênio (Figura 1), constatou-se comportamento linear negativo (y= -0,029x+60,75; r^2=0,89) de acordo com as doses crescentes de nitrogênio aplicadas no solo. Os teores de FDN variaram entre 52,05% e 60,75%, considerando-se a maior e a menor dose de nitrogênio aplicada, respectivamente. O comportamento linear negativo encontrado neste experimento foi semelhante aos resultados relatados por Benett et al. (2008) ao avaliarem as doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg de N ha^{-1} $corte^{-1}$ em *Brachiaria brizantha* cv Marandu, no entanto, os autores encontraram teores mais elevados de FDN para todas as doses avaliadas (variação de 64,65% a 69,70% de FDN), o que pode estar associado ao maior intervalo entre cortes utilizado pelos autores (30 dias).

Van Soest (1994) destacou a importância dos valores de FDN para verificar a qualidade das plantas forrageiras. O autor estabeleceu que teores de FDN superiores a 60% da MS associam-se negativamente à capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais e consequentemente, reduzem o desempenho animal. Neste experimento

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

apenas o tratamento testemunha (0 kg de N ha^{-1} ano^{-1}) apresentaria limitação no consumo voluntário dos animais (FDN maior que 60%).

A FDA (Figura 1) também apresentou um comportamento linear negativo à medida que se utilizaram maiores doses de nitrogênio no solo. Os teores de FDA variaram segundo a equação de y= -0,016x+36,76 (r^2 0,88), o que proporcionou concentrações de 31,96% e 36,76% (base na MS) para a maior e menor dose de nitrogênio aplicada, respectivamente. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Magalhães et al. (2005) quando avaliaram doses crescentes de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg ha^{-1} ano^{-1}) e fósforo (0, 50 e 100 kg ha^{-1} ano^{-1}), em *Brachiaria decumbens*. Também, Gargantini (2005), ao empregar diferentes doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 100 $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$) na produção de capim Mombaça, verificou decréscimo nos teores de FDA com aumento nas doses de N.

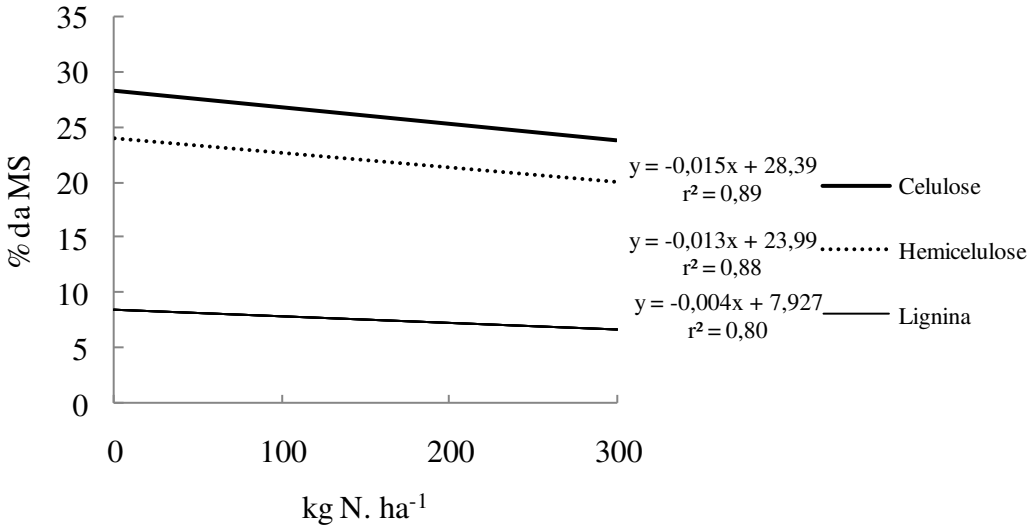

Figura 2. Teores de celulose, hemicelulose e lignina em % da MS do capim Piatã empregando-se diferentes doses de nitrogênio. Significativo a 1%.

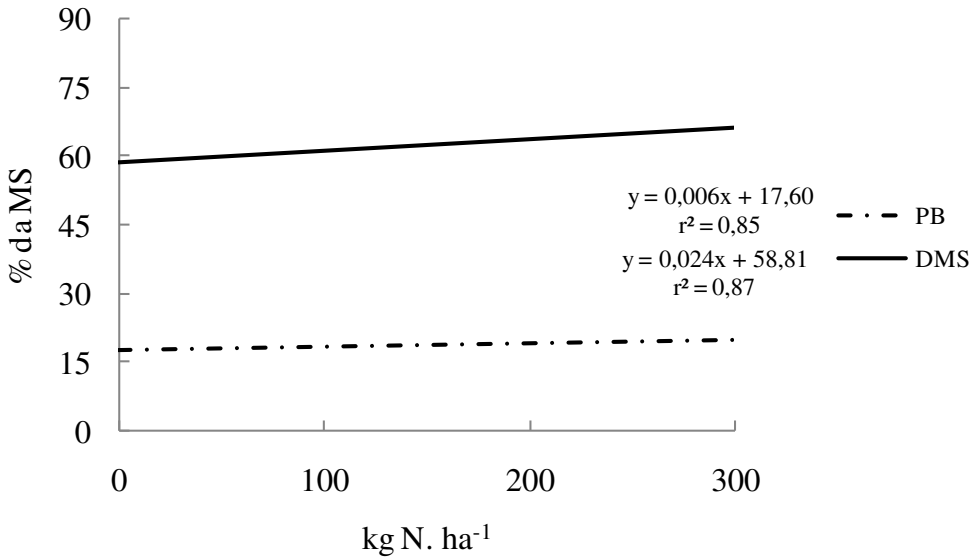

Figura 3. Teores de proteína bruta (PB) e coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DMS) em % da MS do capim Piatã empregando-se diferentes doses de nitrogênio. Significativo a 1%.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Da mesma maneira que as doses de nitrogênio contribuíram para a redução das concentrações de FDN e FDA, também se observaram diminuições da celulose, hemicelulose e lignina (Figura 2). Segundo Mac Adam et al. (1989) o aumento da disponibilidade de nitrogênio para as plantas leva ao incremento da produção de células (divisão celular), refletindo em maiores taxas de alongamento de folha e maior número de folhas por perfilho, aumentando assim a relação folha: colmo, o que consequentemente resultará na redução da fração fibrosa. Segundo o autor o aumento na relação folha:colmo contribui para o incremento do teor de PB das forrageiras, melhorando assim o seu valor nutritivo. Este benefício foi observado neste trabalho (Figura 3), pois os teores de PB apresentaram um comportamento linear positivo à medida que aumentaram as doses de N aplicadas no solo.

A equação y=0,006x+17,60 (r^2= 0,85) descreve o comportamento da PB observado no trabalho. As médias dos teores de proteína bruta variaram de 17,60% a 19,40% (base da MS) entre as doses de 0 e 300 kg de N ha^{-1}, respectivamente. Estes valores foram superiores aos encontrados por Benett et al. (2008) ao estudarem o efeito das diferentes doses de nitrogênio em *Brachiaria brizantha* cv Marandu durante três cortes sucessivos. Os autores encontraram teores de PB de 10,65%, para o tratamento testemunha (0 kg de N ha^{-1}) e 17,67% na maior dose de nitrogênio aplicada (200 kg de N ha^{-1}). O motivo desta diferença pode estar associado à maior idade em que as plantas foram ceifadas (30 dias para o primeiro e segundo e 34 dias para o terceiro corte, respectivamente). Desta forma, os autores concluíram que os menores intervalos de corte contribuíram para que fossem observados altos teores de PB nas plantas avaliadas.

De acordo com os resultados referentes à DMS (Figura 3), observou aumento dos coeficientes de DMS com o aumento das doses de N no solo. Os coeficientes de digestibilidade observados foram de 58,81% para a dose 0 kg de N ha^{-1} e 66,01% para a dose de 300 kg de N ha^{-1}. Este comportamento já era esperado e está de acordo com os resultados observados para os teores de PB e FDN, visto que há uma correlação entre essas variáveis. Detmann et al. (2003) encontraram correlação negativa entre a digestibilidade da matéria seca e o teor de FDN da dieta, ou seja quanto maiores os teores de FDN na dieta piores os resultados de digestibilidade. O mesmo resultado foi observado para a digestibilidade do FDN, consumo de matéria seca e teor de nutrientes digestíveis totais.

Foram observadas diferenças (P<0,01) no valor nutritivo das plantas avaliadas nos diferentes períodos de corte (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de FDN, FDA, celulose, hemicelulose, lignina, proteína bruta e digestibilidade "*in vitro*" da MS de capim-Piatã em diferentes períodos de corte.

Parâmetros	Período				CV%
	1°corte	2°corte	3°corte	4°corte	
FDN (% MS)	53,60b	53,80b	58,63a	59,32a	4,63
FDA (% MS)	31,79d	33,82c	34,85b	37,02a	4,38
Celulose (% MS)	23,53b	25,45a	25,81a	28,72a	7,15
Hemicelulose (% MS)	19,78b	22,01a	22,29a	22,78a	7,24
Lignina (% MS)	8,26d	8,37c	9,04b	9,30a	7,91
PB (% MS)	19,59a	17,01b	13,36c	11,51d	10,59
Digestibilidade MS (%)	61,43a	61,35a	59,34b	59,05b	7,98

Na linha letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Os teores de PB foram maiores no primeiro corte, possivelmente em decorrência das maiores temperaturas e fotoperíodo que favorecem o desenvolvimento vegetativo. O teor de PB reduziu no decorrer do experimento, fato que provavelmente possa ser explicado pela redução gradual da temperatura, fotoperíodo e diminuição da disponibilidade de nutrientes no solo (adubação em dose única no inicio do experimento). Medeiros et al. (2007) também observaram maiores teores de PB nas plantas de primeiro corte em experimento iniciado no verão. Segundo os autores as altas temperaturas e fotoperíodo contribuem para aumentar da taxa de fotossíntese, propiciando um incremento na síntese de novos tecidos. No entanto à medida que os cortes se aproximavam do outono há um decréscimo na taxa de fotossíntese (ocasionado pela diminuição da temperatura e fotoperíodo),

reduzindo os teores de PB e aumentando os teores de fibra. Outro fator que deve ser considerado é a maturação fisiológica das plantas, que ao completar seu ciclo fisiológico sofre aumento considerável dos constituintes fibrosos, principalmente de lignina (Noronha, 2001).

Não foram observadas diferenças (P<0,01) na DMS entre o primeiro e segundo corte e entre o terceiro e quarto corte, no entanto foi observado declínio à medida que ocorreram os cortes, sendo que os valores variaram de 59,05% no primeiro corte (verão) a 62,43% no quarto corte (outono). Pesquisas como a de Ribeiro et al. (1999) comprovaram que a proximidade da estação de inverno ocasiona declínio significativo na DMS em gramíneas forrageiras, devido a maior deposição de material lignificado nos tecidos vegetais. Tanto os coeficientes de DMS como os demais parâmetros avaliados nesta pesquisa foram semelhantes aos obtidos na literatura, sendo que as variações observadas durante os cortes ocorreram principalmente pelas as variações estacionais.

Conclusões

Independente das doses e do tipo de biofertilizante testado há melhora da qualidade do capim Piatã. A queda na temperatura e a redução no fotoperíodo observados ao longo do experimento influenciam no valor nutritivo da forrageira testada, provocando redução da qualidade a medidas em que as plantas se aproximavam do inverno.

Referências

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.12, p.2345-2352, 1999.

ASSMANN, T.S.; ASSMANN, J. M.; CASSOLI, L. C.; DIEHL; R. C.; MANTELI, C.; MAGIERO, E. C. Desempenho da mistura forrageira de aveia-preta mais azevém e atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco líquido de suínos. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, Viçosa, n.31, p.1515-1523, 2007.

BARNABÉ, M.C. **Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos.** 2001., Ano de obtenção: 2001. 67p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2001.

BENETT, C.G.S.; BUZETTI, A.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CABRAL, L.S.; LANA, R.P. Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.32, n.6, p.1763-1777, 2003.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1. Ed. Brasília: Embrapa., 1999. 412p.

GARGANTINI, P.E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim-Mombaça (Panicum maximum Jacq.) na região oeste do Estado de São Paulo.** 2005., Ano de obtenção: 2005. 95 p. Dissertação (Mestrado e Zootecnia) Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2005.

GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; RODRIGUES, L.R.A. Fatores morfosisiológicos de rebrota do capim-colonião Panicum maximum. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.8, p.532-562,1969.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems**. 1 ed. Cab International, 1996. p. 03-36.

LUPATINI, G. C. **Produção, características morfológicas e valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduo**. Botucatu-SP: Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2010. 64 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2010.

MAC ADAM, J.W.; VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Effects of nitrogen on mesophyll cell division and epidermal cell elongation in tall fescue leaf blades. **Plant Physiology**, v.89, p.549-556, 1989.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. Composição bromatológica do capim *Brachiaria decumbens* Stapf adubado com doses

crescentes de nitrogênio e de fósforo. In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD-ROM.

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.

NORONHA, J.F.; ROSA, B. **Produção de leite no sistema de rotação de pastagem: viabilidade técnica e econômica**. 1 ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001. p.56.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.42, n.2, p. 281-287, 2007.

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 Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.

SILVA, D.J. QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora Universitária, 2006. 166p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS system for Windows**. Versão: 8.2. Cary: 2001.

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